

45
2ej.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

CAMPUS ARAGÓN

Módulo Compagnon

“PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PUENTE
VEHICULAR IMPULSORA METROPOLITANO
LINEA “B” ”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A :

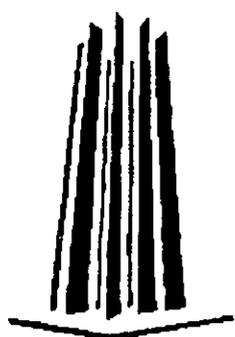
MAURICIO SANCHEZ YAÑEZ

ASESOR DE TESIS :
ING. JOSE MARIO AVALOS HERNANDEZ

MÉXICO

1998

23/9/98



TESIS CON
FALLA EN EL ORIGEN



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
SISTEMA DE
MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGÓN
DIRECCION

MAURICIO SÁNCHEZ YAÑEZ
PRESENTE.

En contestación a su solicitud de fecha 21 de mayo del año en curso, relativa a la autorización que se le debe conceder para que el señor profesor, Ing. JOSÉ MARIO AVALOS HERNÁNDEZ pueda dirigirle el trabajo de Tesis denominado "PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PUENTE VEHICULAR IMPULSORA METROPOLITANO, LÍNEA "B"", con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobada su solicitud.

Aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"
San Juan de Aragón, México., 3 de junio de 1996.
EL DIRECTOR

M. en C. CLAUDIO C. MERRIFIELD CASTRO



c c p Jefe de la Unidad Académica.
c c p Jefatura de Carrera de Ingeniería Civil.
c c p Asesor de Tesis..

CCMC'AIR'IIa.

AGRADEZCO:

A mis padres por su comprensión, amor y apoyo brindado durante las etapas de mi vida.

A mis hermanos que me brindaron su apoyo incondicional y en especial a Roberto Sánchez Yáñez que nunca dudo de mi y supo guiarme por el mejor de los caminos a además de inculcarme el amor al trabajo y respeto a la vida.

A mi esposa Febe Vázquez Meza por su comprensión, amor y apoyo incondicional en los momentos mas difíciles de mi formación profesional, los cuales compartio, asimilo y soluciono hasta la terminación de la presente obra. Sin pedir nada a cambio.

A mis hijos, Roberto y Edgar Sánchez Vázquez, los cuales son mi razón de ser y me motivan a buscar nuevas metas.

A mi amigo y compañero Jose L Becerril López que me brindo su amistad y apoyo incondicional durante mi formación profesional y elaboración de la presente obra sin importar el tiempo y momento proporcionados.

A la familia Becerril por las atenciones brindadas durante mi estancia en la realización de la presente obra.

A mis compañeros y compañeras de escuela y trabajo que siempre me impulsaron a seguir adelante en mi formación profesional.

A el Arq. Hermenegildo García López e Ing. Jorge J. Islas Muñoz por las atenciones brindadas tanto para la realización de este trabajo de tesis como en el desarrollo profesional.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, la cual me dio la oportunidad de realizar mis estudios.

A la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón por la formación académica proporcionada a lo largo de mi estancia en ella.

A mis profesores en general que participaron en mi formación profesional y muy en especial al Ing. José Mario Avalos Hernández, el cual me brindo su apoyo incondicional y me oriento en la elaboración de este trabajo de tesis.

INDICE

	PAGINA
CAPITULO I INTRODUCCION	1
CAPITULO II GENERALIDADES	11
II.1 OBJETIVOS	13
II.2 INGENIERIA DE TRANSITO	13
II.3 CARACTERISTICAS Y GENERALIDADES	14
CAPITULO III PROYECTO EJECUTIVO	17
III.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO Y OBRAS INDUCIDAS	19
III.2 PROYECTO GEOMETRICO	21
III.3 PROYECTO DE VIALIDADES	24
III.4 PROYECTO DE INSTALACIONES	26
III.5 PROYECTO ESTRUCTURAL	27
CAPITULO IV PROCESO CONSTRUCTIVO	30
IV.1 OBRAS INDUCIDAS	32
IV.2 PROCESO CONSTRUCTIVO DE PILOTES	46
IV.3 PROCESO DE HINCADO DE PILOTES	54
IV.4 PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS ESTRIBO Y RAMPAS DE ACCESO	66
IV.5 PROCESO CONSTRUCTIVO DE ZAPATAS (CAJONES DE CIMENTACION) Y COLUMNAS	83
IV.6 FABRICACION Y COLOCACION DE TRABES	116
IV.7 PROCESO CONSTRUCTIVO DE VIALIDAD Y SEÑALIZACION	139
IV.8 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA CIVIL	143
IV.9 EJEMPLO DETALLADO DEL PROCESO DE ANALISIS DE UN PRECIO UNITARIO	177
CAPITULO V PRESUPUESTO DE OBRA	209
V.1 PRESUPUESTO DE LA OBRA	210
V.2 PROGRAMA DE OBRA	291
CAPITULO VI CONCLUSIONES	302
CONCLUSIONES	303
REFERENCIAS	305

CAPITULO I
INTRODUCCION

INTRODUCCION

El incremento demográfico y urbano que se ha venido registrando en los últimos años cambio en forma considerable la fisonomía del Distrito Federal y en particular la zona metropolitana, generando de esta manera una mayor demanda de servicios públicos , entre ellos el transporte.

A pesar del incremento de la inversión pública destinada a tales fines, esta es insuficiente para satisfacer a la población, es por ello que el gobierno de la Ciudad de México ha implementado programas que prevean la demanda de estos servicios.

Una de estas alternativas es el programa maestro del metro, realizado por la Secretaria General de Obras, a través de la Dirección General de Construcción de Obras del Sistema de Transporte Colectivo (DGCOSTC), la cual establece que el metro es el eje primario de transporte, sin embargo a pesar del crecimiento, eficiencia y capacidad que ha venido observando, este sistema por si solo no es suficiente para resolver los problemas de movilidad de la población , por ello es necesario extender la red hacia otros puntos de la Ciudad de México y el área Metropolitana, además de combinarlo con otros medios de transporte público y privado.

La mas reciente extensión del metro viene a ser el Metropolitano " LINEA B " que observara un origen-destino BUENAVISTA - ECATEPEC, el cual se alojará en los siguientes corredores viales:

EN EL DISTRITO FEDERAL

- En eje 1 norte (Alzate, Mosqueta, Rayón, Héroes de Granaditas, Av. del trabajo y Albafiles).
- En eje 3 oriente (Ing. Eduardo Molina).
- En calle Artilleros (al norte de las instalaciones de la TAPO).
- En Av. Oceania y Av. 608.

EN EL ESTADO DE MEXICO

-En Av.Profesor Carlos Hank González
(Av.Central).

Cruza por las delegaciones politicas cuauhtemoc, Venustiano Carranza y Gustavo A.Madero del Distrito Federal; así como los municipios de Nezahualcóyotl y Ecáttepec en el Estado de México, esto se puede apreciar en la figura 1a y 1b.

OBJETIVOS

Los objetivos que persigue en particular esta linea son:

- Establecer un sistema de transporte colectivo masivo entre el centro histórico y la zona nor-oriente de la área metropolitana de la Ciudad de México, donde existen grandes asentamientos de estratos con alta densidad de población y bajos recursos económicos.

- Incrementar en su longitud la red del metro en un 12%, el numero de estaciones crecerá en un 14% y se crearan cinco nuevos transbordos directos con lineas actualmente en operación.

- Fortalecer la vialidad de la zona nor-oriente de la área metropolitana, creando una vialidad rápida sin cruces a nivel.

- Fortalecer el ordenamiento del transporte de la zona nor-oriente del área metropolitana.

- Evitar la generación de contaminantes a la atmosfera, con un valor entre el 2% y 4% del que actualmente se genera en toda el área metropolitana.

- Establecer la conexión del servicio de la red de Ferrocarriles Nacionales con el ferrocarril urbano de la zona metropolitana (METRO).

BENEFICIOS

Esta obra atraerá los siguientes beneficios:

a) PARA EL USUARIO DEL TRANSPORTE PUBLICO

- Se tendrá un mejor sistema integral de transporte y se verán directamente beneficiados 600,000 habitantes de las 40 colonias que forman la zona de influencia.

- Con las cinco nuevas correspondencias que tendrá esta línea, se incrementarán a 31 las posibilidades que el usuario tendrá para intercomunicarse con las 175 estaciones que tendrá el sistema.

b) PARA EL USUARIO DEL TRANSPORTE PRIVADO

- Las actuales Avenidas Carlos Hank González (Av. Central), 608 y Oceanía mejorarán su imagen urbana al ampliar su número de carriles de circulación, además de incrementar la reforestación y modernización del mobiliario urbano.

- Por otro lado serán instalados el número necesario y suficiente de puentes peatonales para protección y comodidad de los usuarios y habitantes de la zona.

- Con el fin de integrar la zona oriente con la poniente, serán construidos una serie de Puentes Vehiculares que permitirán la conexión vial entre ambas zonas a lo largo de un tramo de la línea. Esto generará una vialidad de circulación continua en alrededor de 19kms. misma que reducirá los tiempos de recorrido a la mitad con el incremento de velocidad, así como también se podrán ahorrar 400,000 litros de combustible al día.

INTEGRACION DEL SISTEMA

El Metropolitano Linea " B " comprenderá tres tipos de solución para su realización:

I SOLUCION SUBTERRANEA

Se aplica al tramo comprendido entre las estaciones Buenavista y el intertramo Morelos - San Lázaro, sobre el eje 1 norte desde Insurgentes hasta el eje 3 oriente y sobre este último eje, entre Albafileles y Héroes de Nacozari. Consiste en un túnel somero que parte de la construcción en sitio de dos muros millan apuntalado uno contra otro, cuando se desaloja el material existente entre ellos se procede a construir una losa de fondo, muros laterales, losa de techo y restitución de vialidades. Con algunas variantes esta solución se aplica a las estaciones subterráneas.

II SOLUCION ELEVADA

Se aplica al tramo comprendido entre el intertramo Morelos - San Lázaro y el intertramo Oceanía - Bosque de Aragón; sobre el eje 3 oriente entre Héroes de Nacozari y la calle Artilleros, la calle Artilleros y la Av. Oceanía desde el cruce con el eje 1 norte (norte 17) hasta el cruce con la Av. 602 (via tapo). La solución consiste en un gran Puente, integrado por una cimentación a base de pilotes de fricción, zapatas, columnas de concreto y una superestructura a base travesaños prefabricadas y preesforzadas, con este mismo principio se realizarán las estaciones elevadas y Puentes Vehiculares que se requieren a lo largo de la línea.

III SOLUCION SUPERFICIAL

Se aplica al tramo comprendido en el intertramo Oceanía -Bosque de Aragón y la terminal Ciudad Azteca. La solución consiste en un cajón de concreto abierto en la parte superior, el cual está integrado por una losa de fondo y dos muros laterales. Las estaciones serán resueltas con el mismo principio adicionando estructuras metálicas para la techumbre.

VIALIDAD COINCIDENTE

El tramo subterráneo que se comprende en el (eje 1 norte) desde Av. insurgentes norte hasta la Av.Ing. Eduardo Molina, se restituirá a sus condiciones originales, tanto en pavimentos y servicios que cuenta actualmente.

El tramo elevado que comprende la Av. Ing. Eduardo Molina de la calle Héroes de Nacozari a la calle Artilleros, y de esta ultima a la Av. Oceania, se hará la restitución de pavimentos y jardinería, Se repondrán con creces las especies vegetales y se aportaran mejoras al entorno urbano, convirtiéndose la Av. Oceania en una vialidad rapida de acceso controlado.

El tramo superficial que comprende la Av. Oceania, Av.608 y Av. Central tambien se lograra una vialidad rápida de acceso controlado, que al sumar el tramo elevado que va sobre la misma Av.Oceania y que también genera una vialidad similar, se logra un total de 19 kms. aproximadamente; que a su vez formaran parte de un corredor vial que a corto plazo puede lograrse al oriente del área metropolitana desde la zona de venta de Carpio en Ecátpec, hasta la Delegación Xochimilco, utilizando el eje vial 3 oriente, sumando asi , un gran total de 43 kms.

Para lograr la vialidad antes mencionada, es necesario construir las siguientes obras:

EN EL DISTRITO FEDERAL

- Distribuidor vial en el cruce eje 1 norte - Av.Oceania Zaragoza.
- Puente Vehicular en el cruce Av.Oceania - Av.Marruecos
- Distribuidor vial en el cruce Av.Oceania - Av.608 - Av.602 (via tapo)
Av.506
- Distribuidor vial en el cruce Av.608 - Av.412 - Av. Central - Av.
Taximetros

EN EL ESTADO DE MEXICO

- Puente ferrocarril los Reyes.
- Puente Vehicular en cruce con Av. Central-Boulevard de los Continentes - Av. Jorge Jiménez Cantú.
- Puente Vehicular en cruce Av. Central-Av. Valle de las Zapatas-Hacienda de presillas (I M P U L S O R A).
- Puentes Vehiculares en cruce Av. Central-Periferico Arco norte (rio de los remedios).
- Puente Vehicular en cruce Av. Central-Gobernador Fernández- Av. Valle de Guadiana.
- Puente Vehicular en cruce Av. central -Valle de Jucar- Gobernador Alfredo del Mazo.
- Puente Vehicular en cruce con Av. Central-Av. Ciudad Azteca-Sor Juana Inés de la Cruz.
- Puente tipo herradura, de acceso al paradero Ciudad Azteca.
- Puente Vehicular en cruce Av. Central-Boulevard de los Aztecas.
- Puente Vehicular en cruce Av. Central-Boulevard de los Teocallis.

El presente trabajo se enfocara únicamente a una de estas obras de infraestructura: **PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PUENTE VEHICULAR IMPULSORA DEL METROPOLITANO LINEA " B "**.

El proyecto de este Puente ,ademas de lograr una vialidad rápida de acceso controlado en la Av. central; incorporara la vialidad de la zona oriente con la poniente.

El desarrollo del presente trabajo se divide básicamente en cuatro secciones para su exposición:

I GENERALIDADES

II PROYECTO EJECUTIVO

III PROCESO CONSTRUCTIVO

IV PRESUPUESTO DE OBRA.

GENERALIDADES

En este capítulo se hablara de las características generales del proyecto, como son: ubicación, dimensiones del puente y elementos estructurales que lo integran.

PROYECTO EJECUTIVO

En este tema se podrán observar los datos topográficos, curvas, tangentes y ejes que servirán de apoyo para la construcción de los elementos geométricos, así como se tendrá una visión generalizada sobre la composición de los elementos estructurales e instalaciones que integran al Puente; todo esto se podrá apreciar a través de exposiciones esquemáticas y se dará una explicación de cada una de ellas para su mejor comprensión.

PROCESO CONSTRUCTIVO

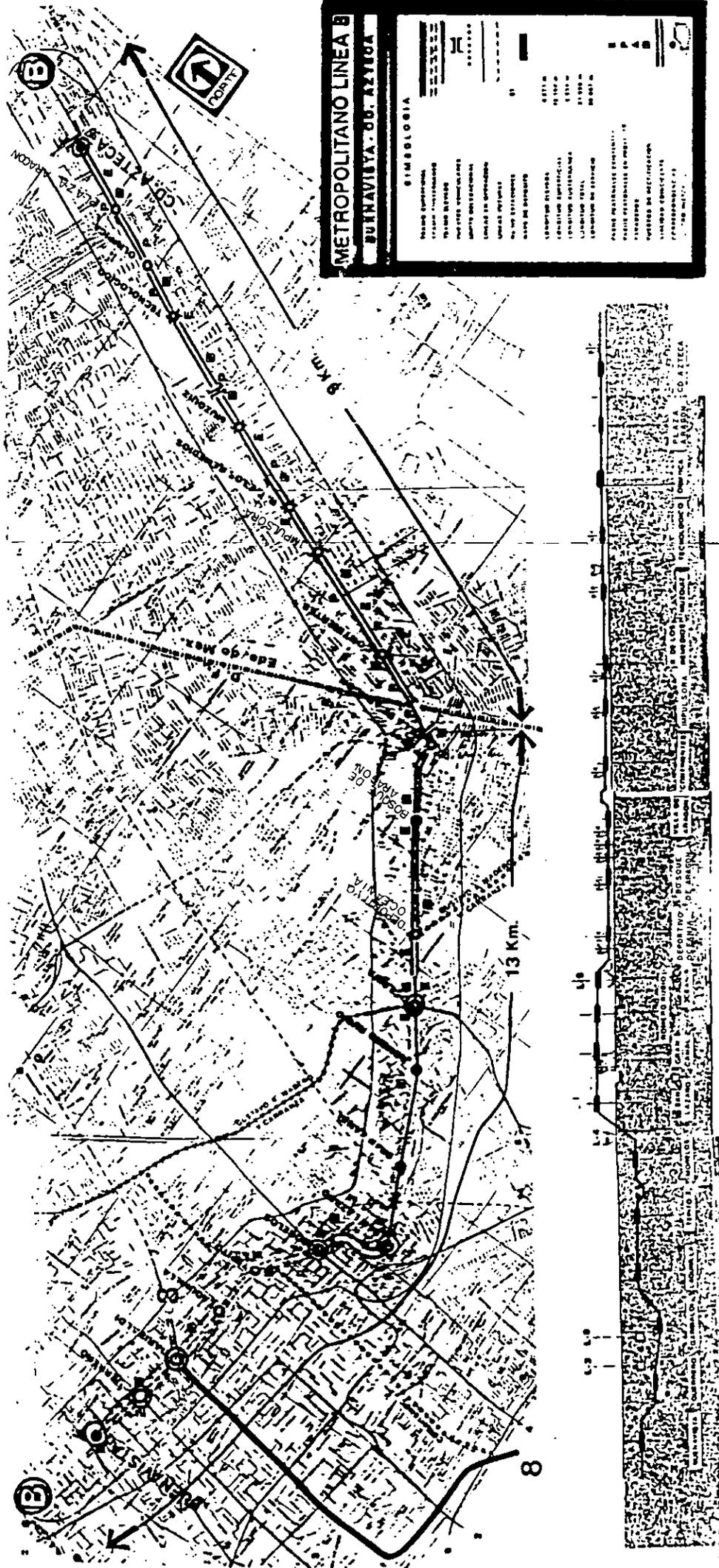
En este capítulo se explicara la construcción del Puente Vehicular en forma secuenta y las especificaciones que se deberán observar para cada uno de los procesos que intervienen en el.

Por otro lado se ejemplifica en forma detallada el análisis de un precio unitario.

PRESUPUESTO DE OBRA

En este capítulo se plasma en forma sencilla y precisa el presupuesto de obra, y se definen los programas de obra establecidos para la ejecución del puente.

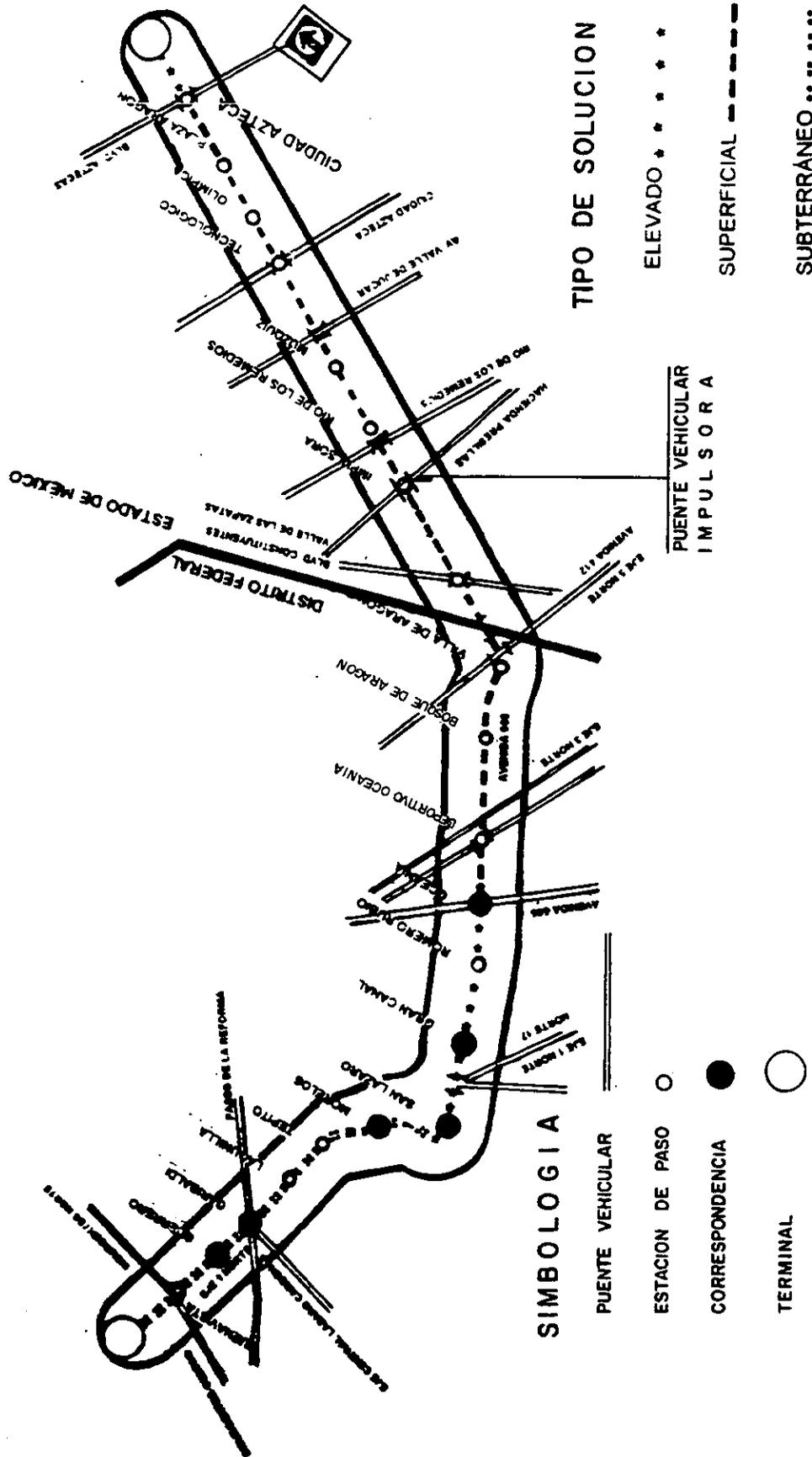
FIGURA (1a)



METROPOLITANO LINEA B

PUNTE VEHICULAR IMPULSORA

FIGURA (1b)



CAPITULO II
GENERALIDADES

II GENERALIDADES

II.1 OBJETIVOS

II.2 INGENIERIA DE TRANSITO

II.3 CARACTERISTICAS GENERALES

II.1 OBJETIVOS

Los objetivos del Puente Vehicular Impulsora son los que a continuación se mencionan:

- El objetivo primordial de este proyecto en conjunto con otros de su tipo. Es generar una vialidad de circulación continua en al rededor de 19 kms., misma que reducirá los tiempos de recorrido a la mitad.
- Integrar la zona oriente con la poniente, generando de esta manera la conexión vial entre estas zonas.
- Lograr la satisfacción de la demanda vehicular.
- Proporcionar a los vehiculos y peatones las mejores condiciones de servicio y seguridad vial.
- Proporcionar una adecuada operación al transporte publico con las bahías de ascenso y descenso para el ingreso directo ala estación Impulsora del metropolitano linea " B ".

II.2 INGENIERIA DE TRANSITO

Simultáneamente a la construcción de las líneas del metro surge la necesidad de construir obras de restitución vial en calles y avenidas coincidentes, estas pueden ser:

- Entronques
- Puentes Vehiculares
- Pasos a desnivel
- Vías de acceso controlado
- Distribuidores viales
- Restituciones de vialidad
- Canalizaciones de transito a nivel
- Paradero de autobuses y taxis
- Puentes peatonales, entre otras.

Dentro de este contexto y ante el enmarcado interés en la planeación y solución del transporte de la ciudad de México, se ha llevado a cabo la construcción de diversas alternativas como las anteriormente citadas, entre las cuales se encuentra el PUENTE VEHICULAR IMPULSORA. Ubicado al nor-oriente de la ciudad de México, como

consecuencia de la construcción del tramo superficial Continentes - Impulsora del metropolitano línea " B " .

El Puente Vehicular Impulsora, es una obra de infraestructura vial que tiene como función principal integrar la vialidad de la zona oriente con la zona poniente, además de facilitar el movimiento vehicular, también incorporara a los peatones a la estación Impulsora del Metropolitano Línea " B " .

Dada la importancia de la obra, se realizaron estudios de aforo vehicular en los retornos que actualmente se encuentran ubicados en el tramo superficial continentes - Impulsora, en su incorporación norte-sur y sur-norte respectivamente, ya que estos serán retirados por la construcción de dicho tramo , captando el flujo vehicular que aportan estos, el Puente Vehicular Impulsora.

Para el diseño del Puente Vehicular Impulsora se tomo en cuenta el estudio de aforo vehicular, pero muy en especial el aspecto físico de la zona, es decir, que hubiera una Av. coincidente en el lado oriente y poniente.

II.3 CARACTERISTICAS GENERALES

En base a los estudios realizados y a las necesidades propias del Puente se realizó el proyecto ejecutivo con las características que a continuación se mencionan.

El Puente vehicular Impulsora se encontrara ubicado en la Av. Valle de las Zapatas en la interferencia con la Av. Profesor Carlos Hank González (Av. Central) y con las instalaciones del Metropolitano Línea " B " .

Dicho puente observará un sentido de circulación de Poniente a Oriente, y de Oriente a Poniente respectivamente. En el Poniente iniciara en el cadenamamiento 1 + 082.000 y terminara en el Oriente con el cadenamamiento 1 + 698.000, dando una longitud total de 616 mts., así mismo presentara un galibo vertical de 8.5069 mts. en su claro central.

Por lo tanto, el Puente presentara una longitud de 616 mts. correspondiendo 404.531 al tramo principal, es decir, del muro estribo poniente al muro estribo oriente.

El tramo principal se divide basicamente en 16 claros:

- 5 claros de 12.000 mts.
- 2 claros de 17.000 mts.
- 1 claro de 25.600 mts.
- 3 claros de 35.000 mts.
- 1 claro de 31.770 mts.
- 1 claro de 18.491 mts.
- 1 claro de 43.000 mts.
- 1 claro de 29.870 mts.
- 1 claro de 56.800 mts.

El ultimo antes citado es el mas importante, ya que es el claro a salvar y por donde se comunicara el Puente Vehicular con la estación.

El ancho del Puente Vehicular en su claro central, es de 16.27 mts. formado por cuatro traveses prefabricadas que permitirán el alojamiento de cuatro carriles, siendo dos de ellos para cada sentido de circulación y los otros dos para ascenso y descenso de peatones; ya que el Puente comunicara a la estación Impulsora del Metropolitano Linea " B ", razón por la cual se abocina el ancho del Puente en esta zona, formando una bahía.

En los otros claros del Puente el ancho es de 9.60 mts., integrado en esta zona por dos traveses prefabricadas que alojaran dos carriles de circulación, uno para cada sentido.

Para la circulación de los peatones se cuenta con banquetas en la parte superior del Puente, las cuales tendrán un ancho de 2.70 mts. en ambos lados para facilitar el acceso a los usuarios a la estación Impulsora del Metropolitano Linea " B " .

Haciendo referencia al aspecto estructural, se tiene una cimentación profunda de tipo combinado a base de pilotes de fricción con una longitud de 28.50 mts. y cajones de cimentación (zapatas especiales) de 2.20 mts. en los cajones C-1, C-2, C-3, C-7 y C-8 respectivamente, así como 2.70 mts. en los cajones C- 5 y C-6 ; de los cuales se desplantaran columnas de secciones circulares y oblongas, siendo 22 circulares y 16 oblongas dando un total de 38 columnas que tendrán como función principal soportar la superestructura del Puente.

El Puente contara con 8 cajones de cimentación y 2 dos muros estribo con diferentes características cada uno de ellos, las cuales se mencionan a continuación:

No. de cajón	Dimensiones (mts.)	No. de pilotas necesarios p/c cajón de cimentación para apoyar la superestructura	No. de columnas para apoyar la superestructura
--------------	--------------------	---	--

M.E.P.	2.30x 9.804	8	—
C-1	4.50x 6.000	14	2
C-2	9.00x12.993	24	4
C-3	9.00x13.216	29	4
C-4	9.00x15.500	26	4
C-5	14.40x31.600	54	8
C-6	9.00x21.400	77	8
C-7	9.00x13.470	26	4
C-8	9.00x13.047	22	4
M.E.O.	2.30x 9.804	12	—
Escaleras		12	4

TOTAL= 304 PILOTES TOTAL= 38

La superestructura estará integrada por traveses prefabricadas y pretensadas, siendo estas de dos tipos:

a) APOYO

- 1) TA
- 2) TCA

b) CENTRALES

- 1) T
- 2) TC

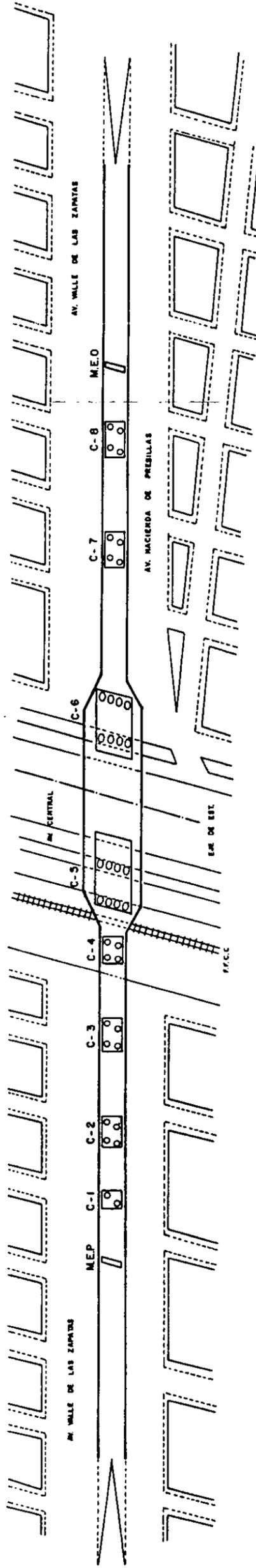
Todo esto se puede apreciar en la figura No. 1

PUENTE VEHICULAR IMPULSORA



(FIG. 1)

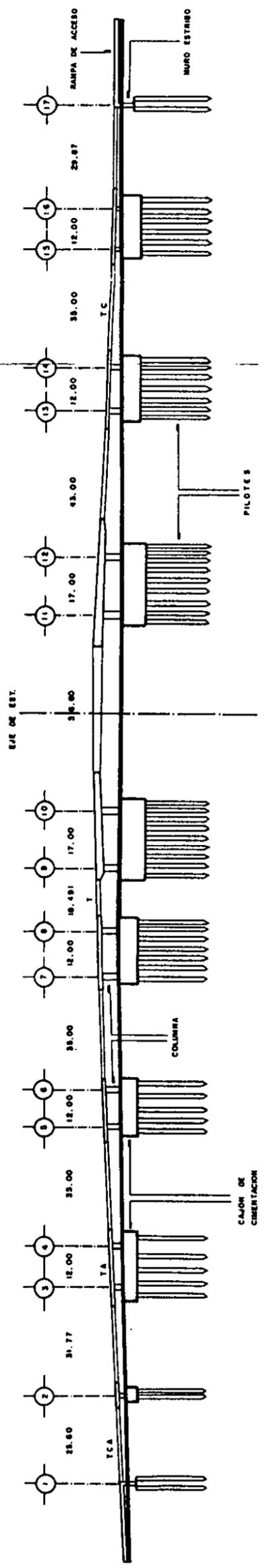
PLANTA



SIMBOLOGIA

- TCA TRABE CENTRAL DE APOYO
- TA TRABE DE APOYO
- T TRABE TIPO "T" CENTRAL
- TC TRABE CENTRAL
- O COLUMNA CIRCULAR
- o COLUMNA OBLONGA

ALZADO



CAPITULO III
PROYECTO EJECUTIVO

III PROYECTO EJECUTIVO

III.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO Y OBRAS INDUCIDAS

III.2 PROYECTO GEOMETRICO

III.3 PROYECTO DE VIALIDADES

III.4 PROYECTO DE INSTALACIONES

III.5 PROYECTO ESTRUCTURAL

III.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO Y OBRAS INDUCIDAS

En todos los proyectos de obra civil de mucha ó poca importancia es necesario realizar un levantamiento topográfico, en el caso del Puente Vehicular Impulsora no fue la excepción.

Ya que a través del levantamiento topográfico obtenemos los datos necesarios de campo para definir un proyecto, y nos permite conocer las características de la zona afectada por su construcción.

Las principales características que presenta la zona afectada por la construcción del Puente Vehicular Impulsora en Av. Valle de las Zapatas intersección con Av. Central, son las que a continuación se mencionan.

En el lado poniente la Av. Valle de las Zapatas presenta una sección transversal de 29.26 mts. formada por dos arroyos; uno de ellos de 10.59 mts. y otro de 10.48 mts. respectivamente, observando un sentido de circulación de poniente - oriente y de oriente - poniente respectivamente; además cuenta con un camellón central que limita a dichos arroyos. El cual presenta una sección transversal de 8.89 mts. todo esto comprendido hasta la intersección con la Av. Central.

En el lado oriente, se cuenta con una vialidad que presenta una sección transversal de 29.93 mts., la cual esta integrada por la Av. Valle de las Zapatas y Av. Hacienda de Presillas, la primera antes citada presenta una sección transversal de 10.40 mts. con un sentido de circulación de oriente-poniente, y la segunda tiene una sección transversal de 10.43 mts.; la cual observa un sentido de circulación de poniente - oriente. Dichas Avenidas se encuentran limitadas por un camellón central de 9.10 mts. en su sección transversal.

Por otro lado la Av. central presenta una sección transversal de 86.00 mts. formada por cuatro arroyos y tres camellones; dos arroyos presentan un sentido de circulación de norte - sur, y los otros dos arroyos observan un sentido de circulación opuesto, los cuales se encuentran limitados por un camellón central que tiene una sección transversal de 37.00 mts.

Cabe mencionar que los arroyos se dividen en laterales y centrales; los laterales presentan una sección transversal de 11.25 mts. del lado oriente y 10.75 mts. del lado poniente; y los centrales observan una sección transversal de 7.50 mts. en ambos sentidos de circulación, el camellón que limita al arroyo lateral del central tiene una sección transversal de 5.75 mts. tanto en el oriente como en el poniente.

Como se puede apreciar a través del levantamiento topográfico podemos conocer las características de la zona donde se proyectara el Puente Vehicular Impulsora, así

como también nos indica los elementos que se encuentran en ella, como son: postes de luz, postes de telégrafos, señalizaciones, arboles, redes de alcatarillado, redes de agua potable, redes de telefonos, etc.

Esto se puede observar en el plano (TOP-01) " Levantamiento topográfico e instalaciones municipales "

El plano (TOP-01) se complementa con el plano (TOP-02) " Levantamiento de obras hidráulicas e inducidas ". El cual nos proporciona todos los datos referentes a instalaciones hidráulicas y sanitarias, entre otras.

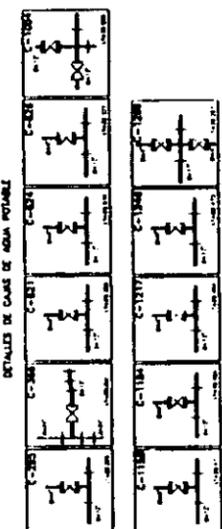
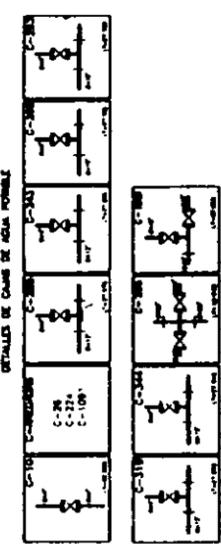
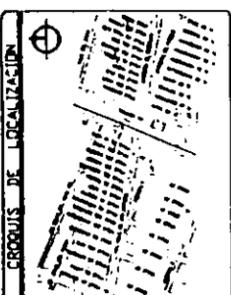
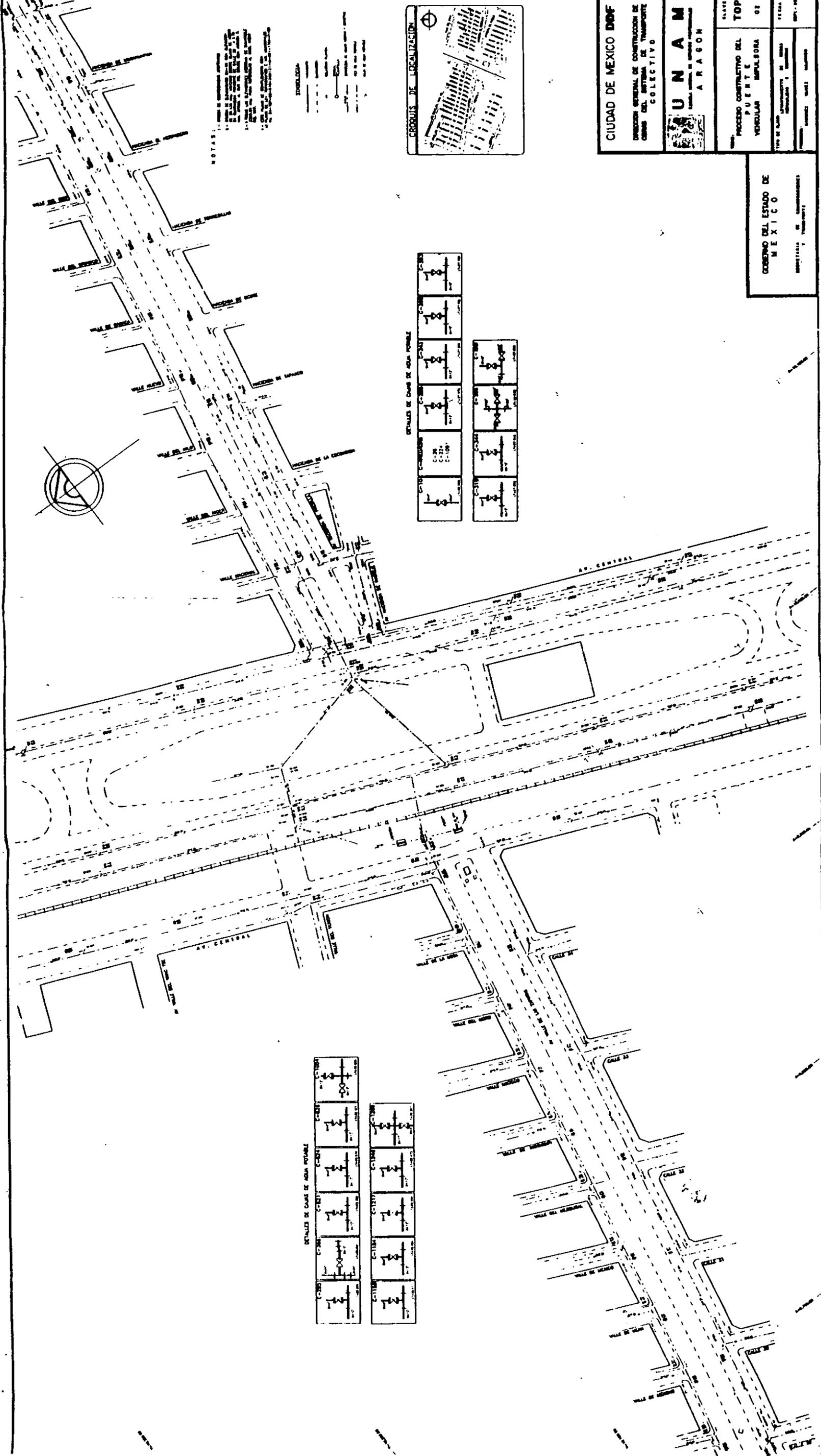
Para la solución de las interferencias en nuestra área de construcción. Se apoyo en los levantamientos antes citados, así como la recavación de información existente, proporcionada por instituciones gubernamentales, como ODAPAS (Organismo Decentralizado de Agua Potable Alcatarillado y Saneamiento, TELMEX (Telefonos de México), C.F.E. (Comisión Federal de electricidad), SEDESOL (Secretaria de desarrollo Social) y el municipio de Nezahualcóytl.

Entre las principales interferencias podemos mencionar el colector de aguas residuales de 1.52 mts. de diámetro, atarjeas de 30 y 45 cm. de diámetro, líneas de agua potable de 12" y 30" de diámetro, líneas de telégrafos, canalizaciones del TELMEX., y la vialidad entre otras

Para la solución de estas interferencias se recurre a obras inducidas, esto en coordinación con las dependencias involucradas. Realizando desvíos de tuberías de alcatarillado y agua potable, canalización de líneas de telégrafos, colganteo de ductos de red telefónica, bandeos viales, etc.

Dichos desvíos quedaron plasmados en el plano (OHI-03)" Obras inducidas "

Dentro de los levantamientos topográficos se cuenta con la planta de secciones transversales plano (TOP-04). Este nos define los niveles de terreno natural de la zona en construcción, los cuales sirven de referencia para rehabilitación de vialidades, desplante de la subestructura y superestructura entre otras.



NOTAS

1. SE DEBE CONSERVAR EL ESTADO ACTUAL DE LAS CALLES EXISTENTES.

2. LAS CALLES PROPUESTAS SE DEBE CONSERVAR EN SU ESTADO ACTUAL.

3. SE DEBE CONSERVAR EL ESTADO ACTUAL DE LAS CALLES EXISTENTES.

4. LAS CALLES PROPUESTAS SE DEBE CONSERVAR EN SU ESTADO ACTUAL.

LEGENDA

— CALLES EXISTENTES

- - - CALLES PROPUESTAS

○ PUNTO DE INTERSECCION

□ AREA DE OBRAS

CUIDAD DE MEXICO D.F.

DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION DE OBRAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

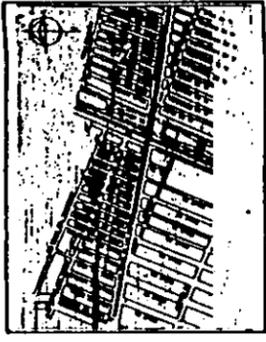
U N A M

ARAGON

PROYECTO	PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PUENTE VEHICULAR IMPULSORA
FECHA	1974
ESCALA	1:500
HOJA	10

GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO

SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS



NOTAS GENERALES

OBRA SANITARIA

1. La obra se ejecutará en el terreno que se indica en el croquis de localización, con una extensión de 100 metros cuadrados.

2. El terreno a ocupar será el que se indica en el croquis de localización, con una extensión de 100 metros cuadrados.

3. La obra se ejecutará en el terreno que se indica en el croquis de localización, con una extensión de 100 metros cuadrados.

4. El terreno a ocupar será el que se indica en el croquis de localización, con una extensión de 100 metros cuadrados.

5. La obra se ejecutará en el terreno que se indica en el croquis de localización, con una extensión de 100 metros cuadrados.

6. El terreno a ocupar será el que se indica en el croquis de localización, con una extensión de 100 metros cuadrados.

OBRA HIDRAULICA

1. La obra se ejecutará en el terreno que se indica en el croquis de localización, con una extensión de 100 metros cuadrados.

2. El terreno a ocupar será el que se indica en el croquis de localización, con una extensión de 100 metros cuadrados.

3. La obra se ejecutará en el terreno que se indica en el croquis de localización, con una extensión de 100 metros cuadrados.

4. El terreno a ocupar será el que se indica en el croquis de localización, con una extensión de 100 metros cuadrados.

5. La obra se ejecutará en el terreno que se indica en el croquis de localización, con una extensión de 100 metros cuadrados.

6. El terreno a ocupar será el que se indica en el croquis de localización, con una extensión de 100 metros cuadrados.

CIUDAD DE MEXICO DDF

DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION DE OBRAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

U N A M

A R A G O N

PROCESO CONSTRUCTIVO DEL P U E N T E VEHICULAR IMPULSORIA

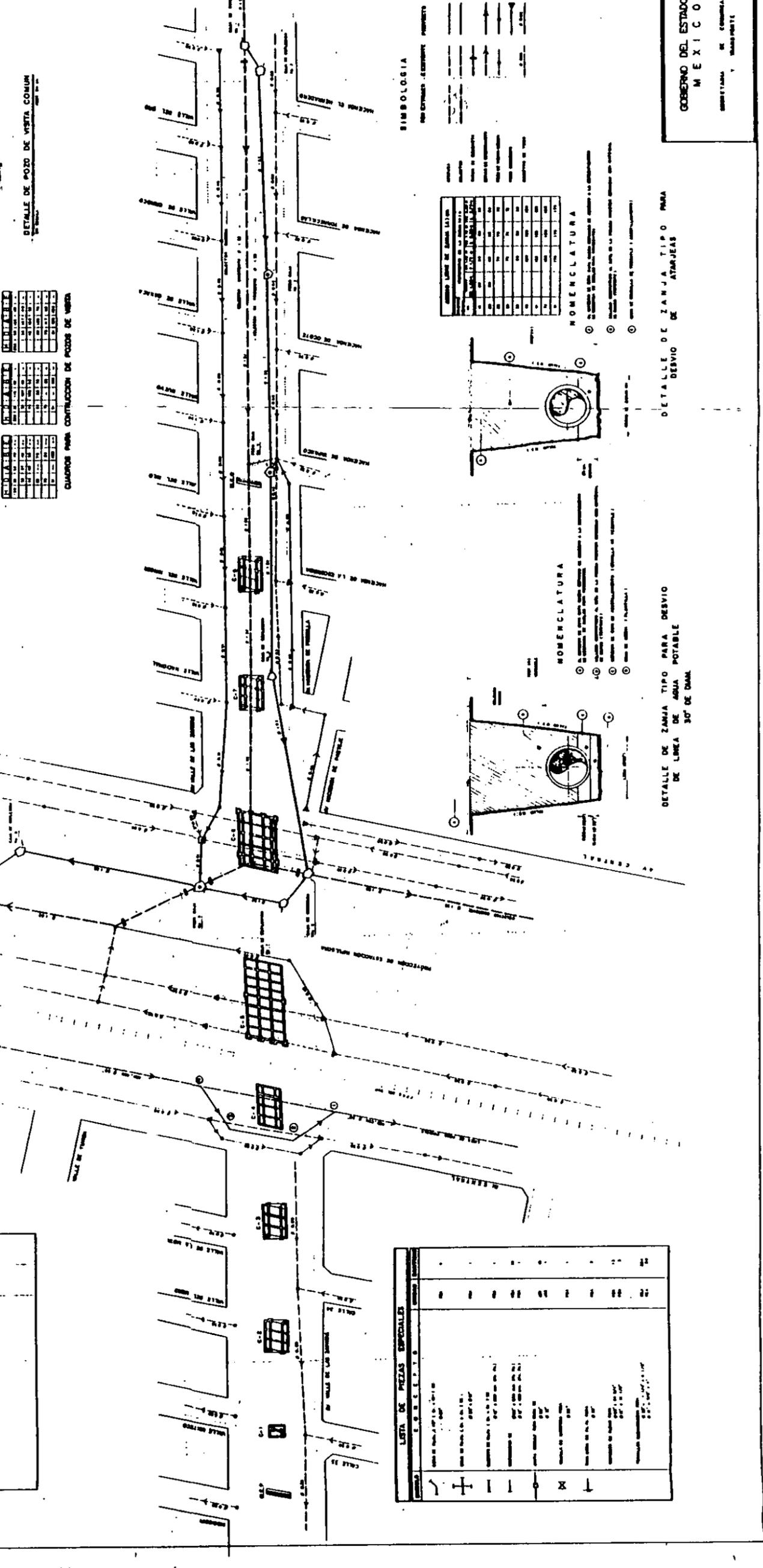
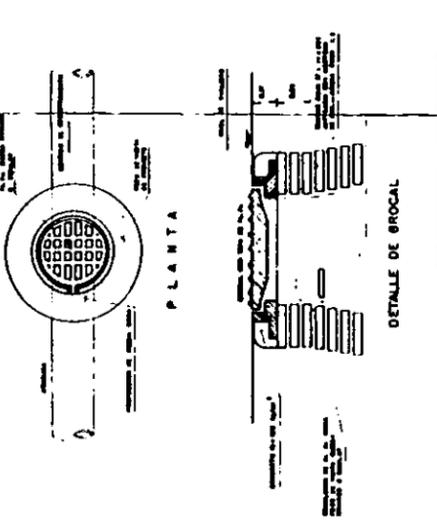
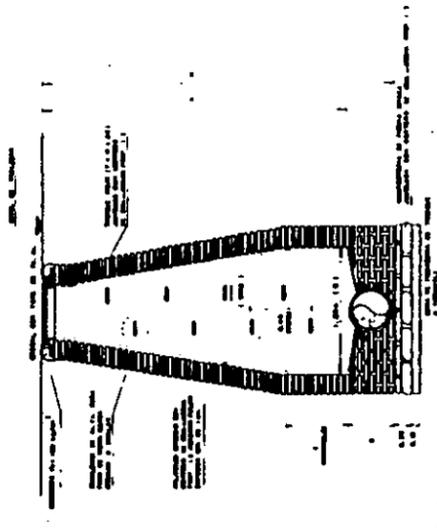
GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

FECHA: _____

PROYECTO: _____

HOJA: _____



BIENIO DE CRUCEROS

C-1000 CRUCEROS	1000
C-1000 CRUCEROS	1000
C-1000 CRUCEROS	1000

CANTIDADES DE MATERIAL

CEMENTO	1000
ARENA	1000
GRANULADO	1000

LISTA DE PIEZAS ESPECIALES

PIEZA	CANTIDAD
...	...

LISTA DE ZANJA TIPO PARA DESVIO DE SERVICIO DE ATARJEAS

...	...
-----	-----

LISTA DE ZANJA TIPO PARA DESVIO DE LINEA DE AGUA POTABLE DE 300 DE DIAM.

...	...
-----	-----

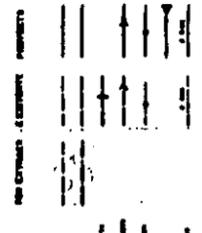
NOMENCLATURA

...	...
-----	-----

NOMENCLATURA

...	...
-----	-----

SIMBOLOGIA

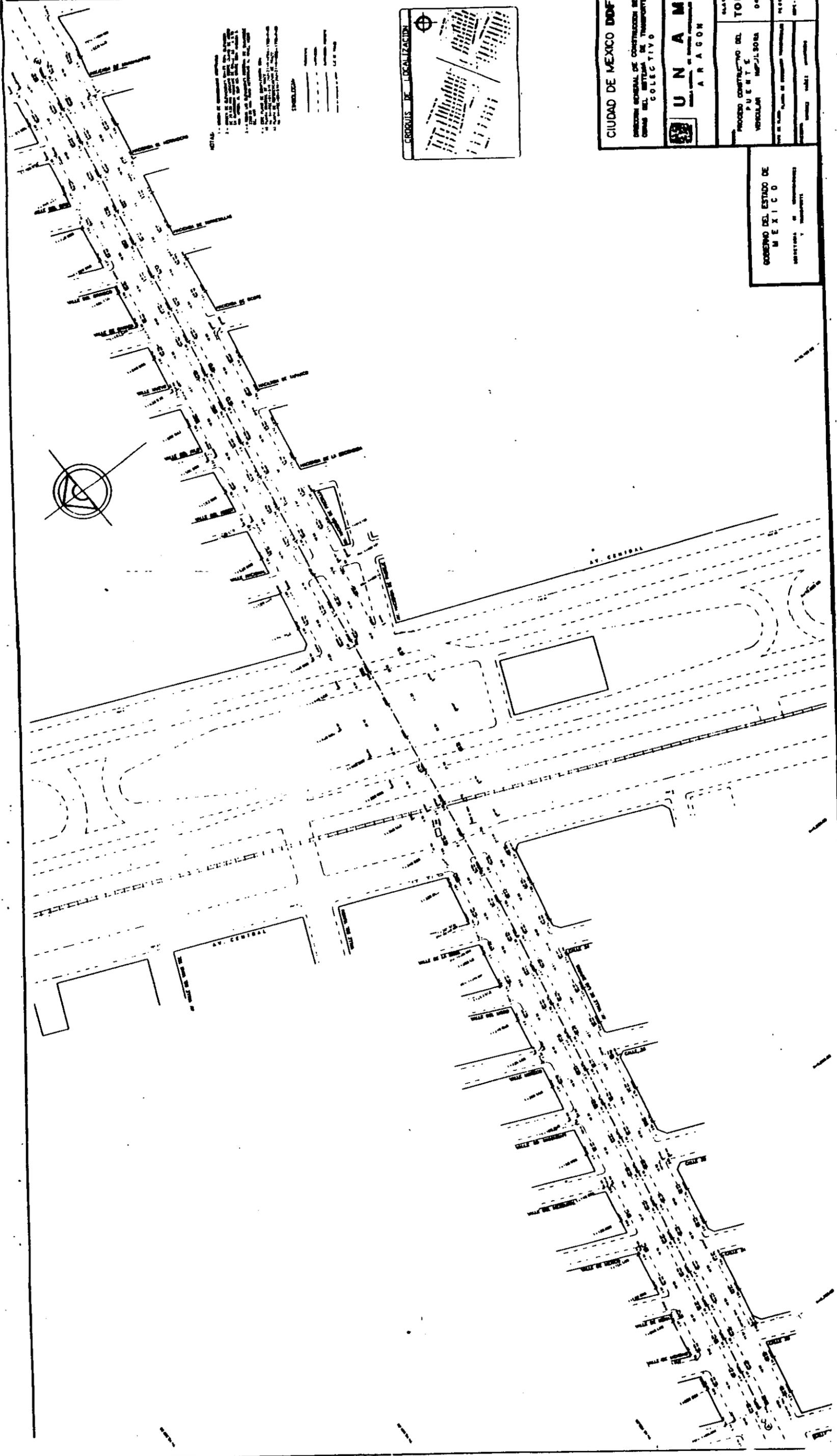


GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

DETALLE DE ZANJA TIPO PARA DESVIO DE SERVICIO DE ATARJEAS

DETALLE DE ZANJA TIPO PARA DESVIO DE LINEA DE AGUA POTABLE DE 300 DE DIAM.



CIUDAD DE MEXICO DDF

DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION DE OBRAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTES COLECTIVO

U N A M
ARAGON

PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PUENTE VEHICULAR IMPULSORIA 04

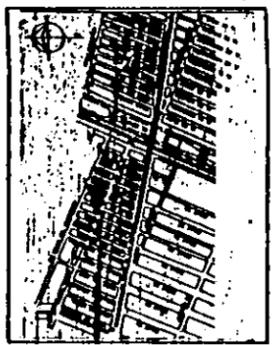
PLANO DE LOCALIZACION

NO. DE HOJA: 1/1

FECHA: 1971-10

GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

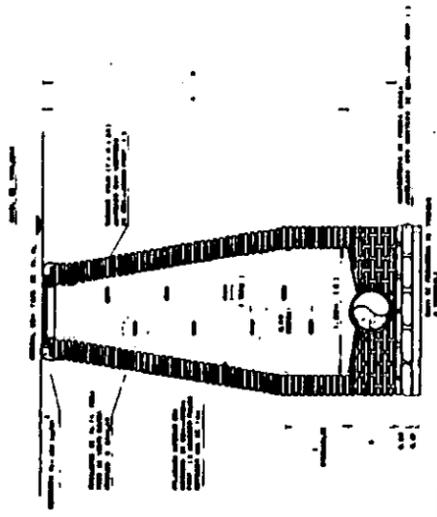


NOTAS GENERALES

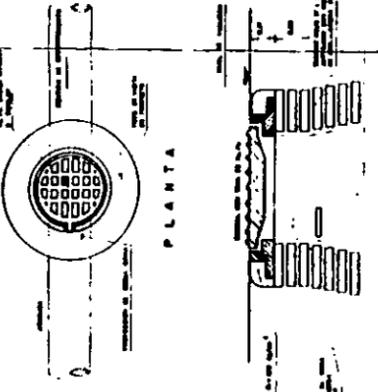
OBRA SANITARIA
 1. Las obras de saneamiento en la zona...
 2. El sistema de alcantarillado...
 3. Las tuberías serán de...
 4. Las manjeras serán de...
 5. Los pozos serán de...
 6. El sistema de bombeo...
OBRA HIDRAULICA
 1. Las obras hidráulicas...
 2. El sistema de distribución...
 3. Las tuberías serán de...
 4. Las manjeras serán de...
 5. Los pozos serán de...
 6. El sistema de bombeo...

CIUDAD DE MEXICO DDF
 DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION DE OBRAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO
U N A M
 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 A R A G O N

PROCESO CONSTRUCTIVO DEL P U E N T E VEHICULAR IMPULSIONADO
 GOBIERNO DEL ESTADO DE M E X I C O
 SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



DETALLE DE POZO DE VISTA COMUN



DETALLE DE BROCAL

CUADROS PARA CONSTRUCCION DE POZOS DE VISTA

PROYECTO	DIAMETRO	PROFUNDIDAD	TIPO DE TUBERIA
1	1.00	1.00	1.00
2	1.25	1.25	1.25
3	1.50	1.50	1.50
4	1.75	1.75	1.75
5	2.00	2.00	2.00
6	2.25	2.25	2.25
7	2.50	2.50	2.50
8	2.75	2.75	2.75
9	3.00	3.00	3.00
10	3.25	3.25	3.25
11	3.50	3.50	3.50
12	3.75	3.75	3.75
13	4.00	4.00	4.00
14	4.25	4.25	4.25
15	4.50	4.50	4.50
16	4.75	4.75	4.75
17	5.00	5.00	5.00
18	5.25	5.25	5.25
19	5.50	5.50	5.50
20	5.75	5.75	5.75
21	6.00	6.00	6.00
22	6.25	6.25	6.25
23	6.50	6.50	6.50
24	6.75	6.75	6.75
25	7.00	7.00	7.00
26	7.25	7.25	7.25
27	7.50	7.50	7.50
28	7.75	7.75	7.75
29	8.00	8.00	8.00
30	8.25	8.25	8.25
31	8.50	8.50	8.50
32	8.75	8.75	8.75
33	9.00	9.00	9.00
34	9.25	9.25	9.25
35	9.50	9.50	9.50
36	9.75	9.75	9.75
37	10.00	10.00	10.00
38	10.25	10.25	10.25
39	10.50	10.50	10.50
40	10.75	10.75	10.75
41	11.00	11.00	11.00
42	11.25	11.25	11.25
43	11.50	11.50	11.50
44	11.75	11.75	11.75
45	12.00	12.00	12.00
46	12.25	12.25	12.25
47	12.50	12.50	12.50
48	12.75	12.75	12.75
49	13.00	13.00	13.00
50	13.25	13.25	13.25
51	13.50	13.50	13.50
52	13.75	13.75	13.75
53	14.00	14.00	14.00
54	14.25	14.25	14.25
55	14.50	14.50	14.50
56	14.75	14.75	14.75
57	15.00	15.00	15.00
58	15.25	15.25	15.25
59	15.50	15.50	15.50
60	15.75	15.75	15.75
61	16.00	16.00	16.00
62	16.25	16.25	16.25
63	16.50	16.50	16.50
64	16.75	16.75	16.75
65	17.00	17.00	17.00
66	17.25	17.25	17.25
67	17.50	17.50	17.50
68	17.75	17.75	17.75
69	18.00	18.00	18.00
70	18.25	18.25	18.25
71	18.50	18.50	18.50
72	18.75	18.75	18.75
73	19.00	19.00	19.00
74	19.25	19.25	19.25
75	19.50	19.50	19.50
76	19.75	19.75	19.75
77	20.00	20.00	20.00
78	20.25	20.25	20.25
79	20.50	20.50	20.50
80	20.75	20.75	20.75
81	21.00	21.00	21.00
82	21.25	21.25	21.25
83	21.50	21.50	21.50
84	21.75	21.75	21.75
85	22.00	22.00	22.00
86	22.25	22.25	22.25
87	22.50	22.50	22.50
88	22.75	22.75	22.75
89	23.00	23.00	23.00
90	23.25	23.25	23.25
91	23.50	23.50	23.50
92	23.75	23.75	23.75
93	24.00	24.00	24.00
94	24.25	24.25	24.25
95	24.50	24.50	24.50
96	24.75	24.75	24.75
97	25.00	25.00	25.00
98	25.25	25.25	25.25
99	25.50	25.50	25.50
100	25.75	25.75	25.75
101	26.00	26.00	26.00
102	26.25	26.25	26.25
103	26.50	26.50	26.50
104	26.75	26.75	26.75
105	27.00	27.00	27.00
106	27.25	27.25	27.25
107	27.50	27.50	27.50
108	27.75	27.75	27.75
109	28.00	28.00	28.00
110	28.25	28.25	28.25
111	28.50	28.50	28.50
112	28.75	28.75	28.75
113	29.00	29.00	29.00
114	29.25	29.25	29.25
115	29.50	29.50	29.50
116	29.75	29.75	29.75
117	30.00	30.00	30.00
118	30.25	30.25	30.25
119	30.50	30.50	30.50
120	30.75	30.75	30.75
121	31.00	31.00	31.00
122	31.25	31.25	31.25
123	31.50	31.50	31.50
124	31.75	31.75	31.75
125	32.00	32.00	32.00
126	32.25	32.25	32.25
127	32.50	32.50	32.50
128	32.75	32.75	32.75
129	33.00	33.00	33.00
130	33.25	33.25	33.25
131	33.50	33.50	33.50
132	33.75	33.75	33.75
133	34.00	34.00	34.00
134	34.25	34.25	34.25
135	34.50	34.50	34.50
136	34.75	34.75	34.75
137	35.00	35.00	35.00
138	35.25	35.25	35.25
139	35.50	35.50	35.50
140	35.75	35.75	35.75
141	36.00	36.00	36.00
142	36.25	36.25	36.25
143	36.50	36.50	36.50
144	36.75	36.75	36.75
145	37.00	37.00	37.00
146	37.25	37.25	37.25
147	37.50	37.50	37.50
148	37.75	37.75	37.75
149	38.00	38.00	38.00
150	38.25	38.25	38.25
151	38.50	38.50	38.50
152	38.75	38.75	38.75
153	39.00	39.00	39.00
154	39.25	39.25	39.25
155	39.50	39.50	39.50
156	39.75	39.75	39.75
157	40.00	40.00	40.00
158	40.25	40.25	40.25
159	40.50	40.50	40.50
160	40.75	40.75	40.75
161	41.00	41.00	41.00
162	41.25	41.25	41.25
163	41.50	41.50	41.50
164	41.75	41.75	41.75
165	42.00	42.00	42.00
166	42.25	42.25	42.25
167	42.50	42.50	42.50
168	42.75	42.75	42.75
169	43.00	43.00	43.00
170	43.25	43.25	43.25
171	43.50	43.50	43.50
172	43.75	43.75	43.75
173	44.00	44.00	44.00
174	44.25	44.25	44.25
175	44.50	44.50	44.50
176	44.75	44.75	44.75
177	45.00	45.00	45.00
178	45.25	45.25	45.25
179	45.50	45.50	45.50
180	45.75	45.75	45.75
181	46.00	46.00	46.00
182	46.25	46.25	46.25
183	46.50	46.50	46.50
184	46.75	46.75	46.75
185	47.00	47.00	47.00
186	47.25	47.25	47.25
187	47.50	47.50	47.50
188	47.75	47.75	47.75
189	48.00	48.00	48.00
190	48.25	48.25	48.25
191	48.50	48.50	48.50
192	48.75	48.75	48.75
193	49.00	49.00	49.00
194	49.25	49.25	49.25
195	49.50	49.50	49.50
196	49.75	49.75	49.75
197	50.00	50.00	50.00
198	50.25	50.25	50.25
199	50.50	50.50	50.50
200	50.75	50.75	50.75
201	51.00	51.00	51.00
202	51.25	51.25	51.25
203	51.50	51.50	51.50
204	51.75	51.75	51.75
205	52.00	52.00	52.00
206	52.25	52.25	52.25
207	52.50	52.50	52.50
208	52.75	52.75	52.75
209	53.00	53.00	53.00
210	53.25	53.25	53.25
211	53.50	53.50	53.50
212	53.75	53.75	53.75
213	54.00	54.00	54.00
214	54.25	54.25	54.25
215	54.50	54.50	54.50
216	54.75	54.75	54.75
217	55.00	55.00	55.00
218	55.25	55.25	55.25
219	55.50	55.50	55.50
220	55.75	55.75	55.75
221	56.00	56.00	56.00
222	56.25	56.25	56.25
223	56.50	56.50	56.50
224	56.75	56.75	56.75
225	57.00	57.00	57.00
226	57.25	57.25	57.25
227	57.50	57.50	57.50
228	57.75	57.75	57.75
229	58.00	58.00	58.00
230	58.25	58.25	58.25
231	58.50	58.50	58.50
232	58.75	58.75	58.75
233	59.00	59.00	59.00
234	59.25	59.25	59.25
235	59.50	59.50	59.50
236	59.75	59.75	59.75
237	60.00	60.00	60.00
238	60.25	60.25	60.25
239	60.50	60.50	60.50
240	60.75	60.75	60.75
241	61.00	61.00	6

III.2 PROYECTO GEOMETRICO

El proyecto geométrico nos define las tangentes, curvas, elevaciones, pendientes y dimensiones exactas de los arroyos, así como la ubicación de los elementos estructurales que lo integran, esto por medio de ejes y puntos de referencia.

El proyecto geométrico presenta la descripción y solución de los elementos que lo integran, como la planta de referenciación de trazo plano (PGE-05), planta general de trazo plano (PGE-06), planta de localización y referenciación de columnas y ejes de estribos plano (PGE-07), proyecto de perfil eje A-A' plano (PGE-08), planta de secciones niveladas plano (PGE-09), geometría suplementaria y dispositivos para el control de tránsito, entre otros.

Cabe señalar que el proyecto geométrico está integrado por una variedad de planos. Pero los anteriormente citados son los más importantes, ya que en estos se describen los elementos que lo comprenden, por tal motivo nos abocaremos a ellos.

PLANTA DE REFERENCIACION DE TRAZO PLANO (PGE-05)

-La referenciación de trazo tiene por objeto determinar la posición de los puntos principales del trazo.

-Nos sirve para ubicar el trazo, en caso de que este haya borrado al ejecutar cualquier actividad sobre él.

La referenciación de trazo se realiza por medio de triangulaciones; uno de sus vértices es el punto a referenciar sobre el eje de trazo, y los restantes son ubicados sobre paramentos que no sean afectados por la obra.

La precisión mínima aceptable deberá ser 1/5000 en el sentido lineal y de 18" angularmente.

PLANTA GENERAL DE TRAZO PLANO (PGE-06)

Nos define las dimensiones de los puntos mas relevantes y permanentes en el campo. Siendo dichos puntos necesarios para el trazo de ejes de arroyos y banquetas. El eje de trazo principal (A-A') esta integrado por tangentes y curvas, ademas define los alineamientos horizontal y vertical sobre la Avenida.

En lo que respecta a la parte constructiva del proyecto, el plano (PGE-06) incluye los datos necesarios para la construcción de arroyos, banquetas, parapetos y curvas constructivas de las guarniciones

PLANTA DE LOCALIZACION Y REFERENCIACION DE EJES DE COLUMNAS Y ESTRIBOS PLANO (PGE-07).

Este nos indica el eje y cadenamiento en el que se encuentran localizadas las columnas y muros estribo apartir de los puntos de referencia situados a lo largo del eje principal.

PROYECTO DE PERFIL EJE A-A' PLANO (PGE-08)

Parte integramente del análisis geométrico, que es el que define la posición que debiera tener el perfil para librar las interferencias existentes, y plantea las necesidades para las obras futuras.

Por otro lado el proyecto de perfil define las pendientes de las tangentes que lo integran, estas son: 0.00% , 6.00% , -0.50% , -6.00% y 0.00% respectivamente, las cuales siguen el sentido del cadenamiento.

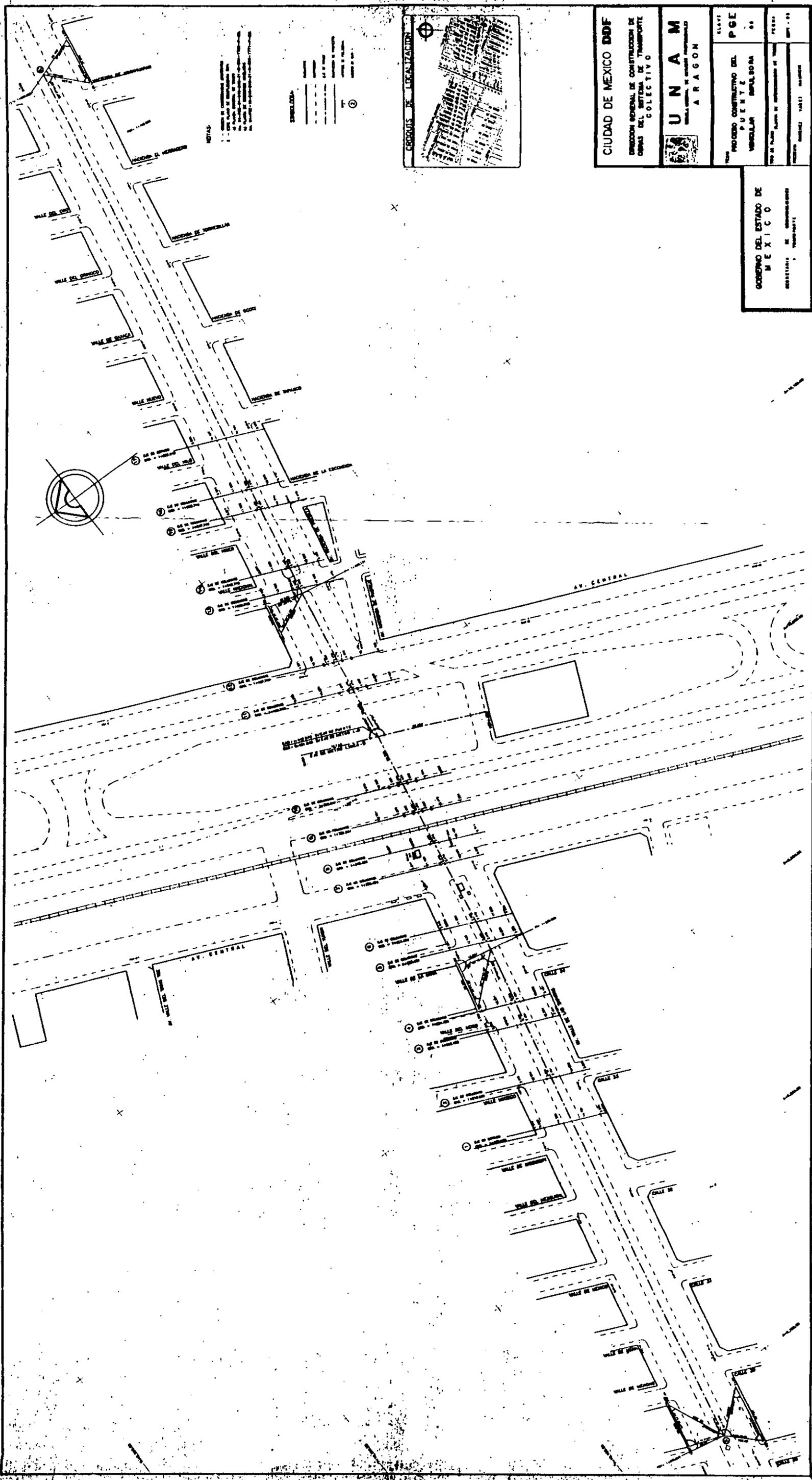
El proyecto de perfil también nos indica las elevaciones que observara la subestructura y superestructura, es decir ; rasante, subrasante, terreno natural, desplante de columnas, desplante de cajones de cimentación, desplante de plantilla y desplante de pilotes entre otras.

PLANTA DE SECCIONES NIVELADAS PLANO (PGE-09).

Esta se complementa con el proyecto de perfil y nos indica los niveles definitivos que tendrá el puente hasta el firme de compresión (rasante). dicho firme de compresión estará integrado por una losa de concreto armado y una capa de carpeta asfáltica.

Por otro lado la planta de secciones niveladas nos proporciona las pendientes definitivas que tendrán los arroyos en sus dos secciones tipo; (central y resto del puente).

Como se puede apreciar por medio de los planos anteriormente descritos podemos conocer los elementos que intervienen en el proyecto geométrico.

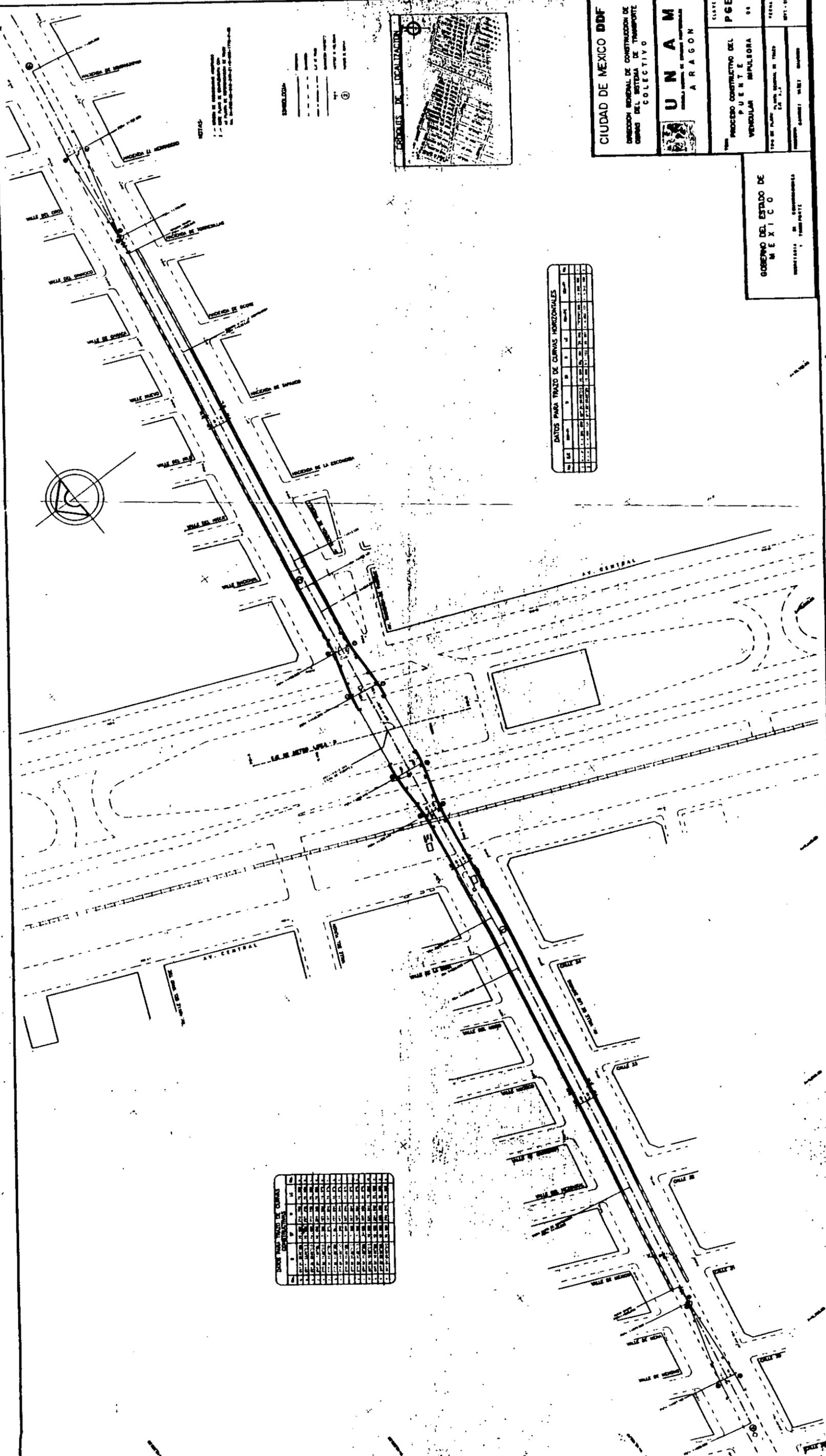


CIUDAD DE MEXICO DDF
 DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION DE OBRAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

U N A M
 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 A R A G O N

PLANO	PROYECTO CONSTRUCTIVO DEL P U E N T E VEHICULAR IMPULSORA	PLANTA	PLANTA DE PASADIZOS DE ENTRADA Y SALIDA
NO.	91	NO.	91
FECHA	1981	FECHA	1981
PROYECTISTA	UNAM	PROYECTISTA	UNAM

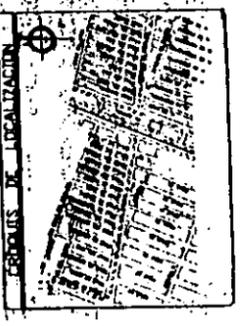
GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
 SECRETARIA DE ADMINISTRACION Y FINANZAS



CIUDAD DE MEXICO DDF
 DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION DE
 OBRAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE
 COLECTIVO

UNAM
 ARAGON

GOBIERNO DEL ESTADO DE
 MEXICO
 SECRETARIA DE ECONOMIA



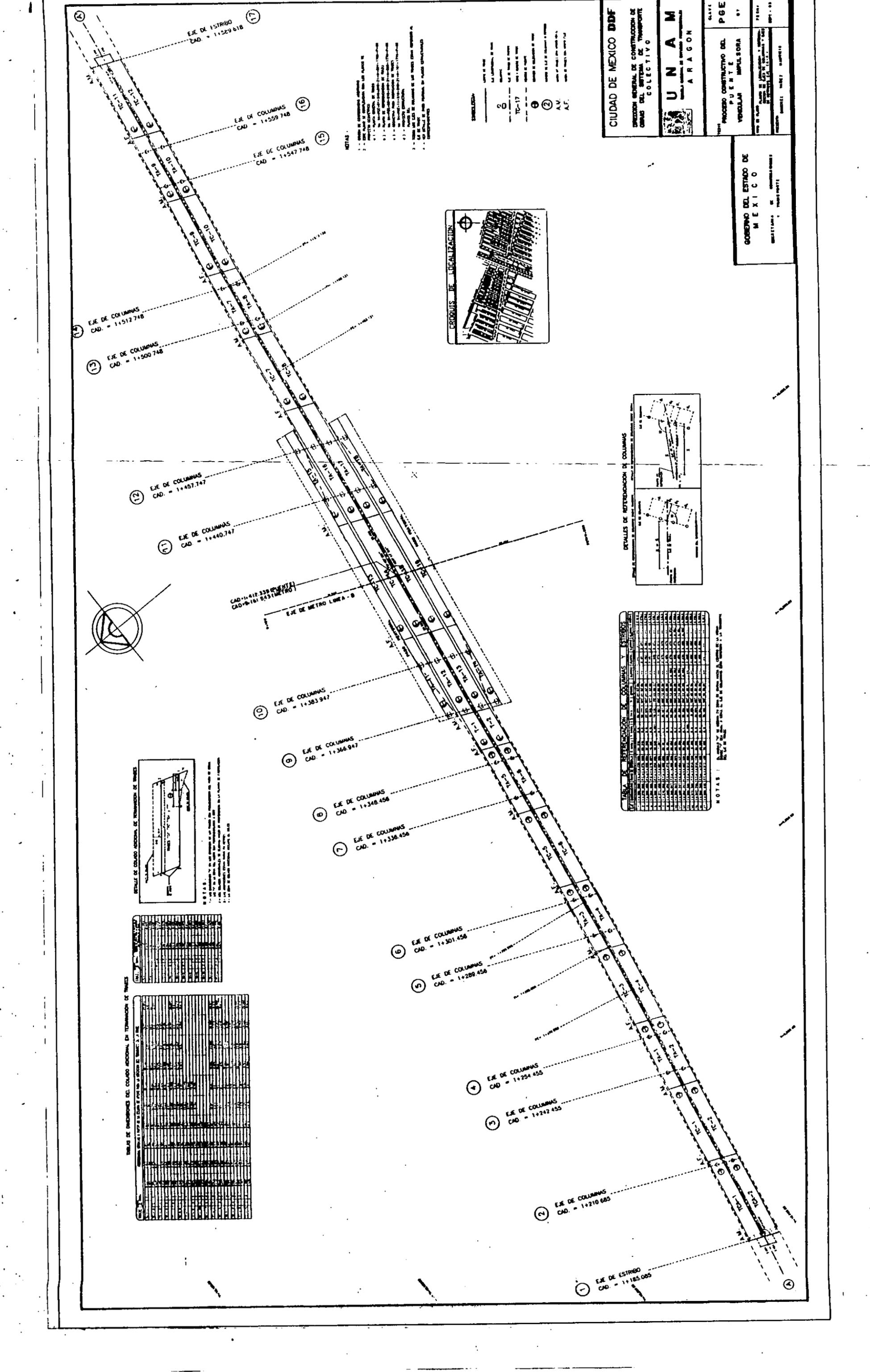
- LEYENDA
- Línea de alineación
 - Línea de construcción
 - Línea de terreno
 - Línea de propiedad
 - Línea de servidumbre
 - Línea de expropiación
 - Línea de reserva
 - Línea de protección
 - Línea de seguridad
 - Línea de defensa
 - Línea de vigilancia
 - Línea de control
 - Línea de inspección
 - Línea de monitoreo
 - Línea de evaluación
 - Línea de diagnóstico
 - Línea de pronóstico
 - Línea de simulación
 - Línea de modelación
 - Línea de optimización
 - Línea de mejora
 - Línea de actualización
 - Línea de modernización
 - Línea de renovación
 - Línea de rehabilitación
 - Línea de restauración
 - Línea de conservación
 - Línea de preservación
 - Línea de protección ambiental
 - Línea de protección cultural
 - Línea de protección patrimonial
 - Línea de protección histórica
 - Línea de protección arqueológica
 - Línea de protección etnográfica
 - Línea de protección lingüística
 - Línea de protección folclórica
 - Línea de protección artística
 - Línea de protección científica
 - Línea de protección tecnológica
 - Línea de protección industrial
 - Línea de protección comercial
 - Línea de protección financiera
 - Línea de protección económica
 - Línea de protección social
 - Línea de protección cultural
 - Línea de protección patrimonial
 - Línea de protección histórica
 - Línea de protección arqueológica
 - Línea de protección etnográfica
 - Línea de protección lingüística
 - Línea de protección folclórica
 - Línea de protección artística
 - Línea de protección científica
 - Línea de protección tecnológica
 - Línea de protección industrial
 - Línea de protección comercial
 - Línea de protección financiera
 - Línea de protección económica
 - Línea de protección social

DATOS PARA TRAZO DE CURVAS HORIZONTALES

STACION	ALINEACION	RADIO	ANGULO	ORDENADA	ABSCISAS	ORDENADA	ABSCISAS
0+00	1	100	90	0	0	0	0
0+20	1	100	90	0	0	0	0
0+40	1	100	90	0	0	0	0
0+60	1	100	90	0	0	0	0
0+80	1	100	90	0	0	0	0
1+00	2	150	120	15	15	15	15
1+20	2	150	120	30	30	30	30
1+40	2	150	120	45	45	45	45
1+60	2	150	120	60	60	60	60
1+80	2	150	120	75	75	75	75
2+00	3	200	150	30	30	30	30
2+20	3	200	150	60	60	60	60
2+40	3	200	150	90	90	90	90
2+60	3	200	150	120	120	120	120
2+80	3	200	150	150	150	150	150
3+00	4	250	180	45	45	45	45
3+20	4	250	180	90	90	90	90
3+40	4	250	180	135	135	135	135
3+60	4	250	180	180	180	180	180
3+80	4	250	180	225	225	225	225
4+00	5	300	210	60	60	60	60
4+20	5	300	210	120	120	120	120
4+40	5	300	210	180	180	180	180
4+60	5	300	210	240	240	240	240
4+80	5	300	210	300	300	300	300

DATOS PARA TRAZO DE CURVAS HORIZONTALES

STACION	ALINEACION	RADIO	ANGULO	ORDENADA	ABSCISAS	ORDENADA	ABSCISAS
0+00	1	100	90	0	0	0	0
0+20	1	100	90	0	0	0	0
0+40	1	100	90	0	0	0	0
0+60	1	100	90	0	0	0	0
0+80	1	100	90	0	0	0	0
1+00	2	150	120	15	15	15	15
1+20	2	150	120	30	30	30	30
1+40	2	150	120	45	45	45	45
1+60	2	150	120	60	60	60	60
1+80	2	150	120	75	75	75	75
2+00	3	200	150	30	30	30	30
2+20	3	200	150	60	60	60	60
2+40	3	200	150	90	90	90	90
2+60	3	200	150	120	120	120	120
2+80	3	200	150	150	150	150	150
3+00	4	250	180	45	45	45	45
3+20	4	250	180	90	90	90	90
3+40	4	250	180	135	135	135	135
3+60	4	250	180	180	180	180	180
3+80	4	250	180	225	225	225	225
4+00	5	300	210	60	60	60	60
4+20	5	300	210	120	120	120	120
4+40	5	300	210	180	180	180	180
4+60	5	300	210	240	240	240	240
4+80	5	300	210	300	300	300	300



EJE DE ESTRIBO
CAD. = 1+529.618

EJE DE COLUMNAS
CAD. = 1+559.748

EJE DE COLUMNAS
CAD. = 1+547.748

EJE DE COLUMNAS
CAD. = 1+512.748

EJE DE COLUMNAS
CAD. = 1+500.748

EJE DE COLUMNAS
CAD. = 1+457.747

EJE DE COLUMNAS
CAD. = 1+440.747

CAD. = 1+412.339 (PUNTA)
CAD. = 1+161.843 (METRO)

EJE DE COLUMNAS
CAD. = 1+383.947

EJE DE COLUMNAS
CAD. = 1+366.947

EJE DE COLUMNAS
CAD. = 1+348.456

EJE DE COLUMNAS
CAD. = 1+336.456

EJE DE COLUMNAS
CAD. = 1+301.456

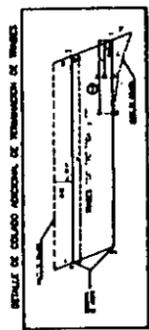
EJE DE COLUMNAS
CAD. = 1+289.456

EJE DE COLUMNAS
CAD. = 1+254.455

EJE DE COLUMNAS
CAD. = 1+242.455

EJE DE COLUMNAS
CAD. = 1+210.685

EJE DE ESTRIBO
CAD. = 1+185.085



NOTAS:
1. La columna adyacente a la columna de terminación de trazo, deberá tener una longitud suficiente para permitir el apoyo de los rieles y la correcta alineación de los mismos.
2. La columna adyacente a la columna de terminación de trazo, deberá tener una longitud suficiente para permitir el apoyo de los rieles y la correcta alineación de los mismos.
3. La columna adyacente a la columna de terminación de trazo, deberá tener una longitud suficiente para permitir el apoyo de los rieles y la correcta alineación de los mismos.

TABLA DE DIMENSIONES DEL COLUMNO ADJACENTE DE TERMINACION DE TRAZO

ITEM	DESCRIPCION	VALOR
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
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
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

TABLA DE DIMENSIONES DEL COLUMNO ADJACENTE DE TERMINACION DE TRAZO

ITEM	DESCRIPCION	VALOR
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
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
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

NOTAS:
1. Se debe considerar el ancho de las columnas y el espacio entre ellas.
2. Se debe considerar el ancho de las columnas y el espacio entre ellas.
3. Se debe considerar el ancho de las columnas y el espacio entre ellas.
4. Se debe considerar el ancho de las columnas y el espacio entre ellas.
5. Se debe considerar el ancho de las columnas y el espacio entre ellas.
6. Se debe considerar el ancho de las columnas y el espacio entre ellas.
7. Se debe considerar el ancho de las columnas y el espacio entre ellas.
8. Se debe considerar el ancho de las columnas y el espacio entre ellas.
9. Se debe considerar el ancho de las columnas y el espacio entre ellas.
10. Se debe considerar el ancho de las columnas y el espacio entre ellas.



TABLA DE REFERENCION DE COLUMNAS Y ESTRIBOS

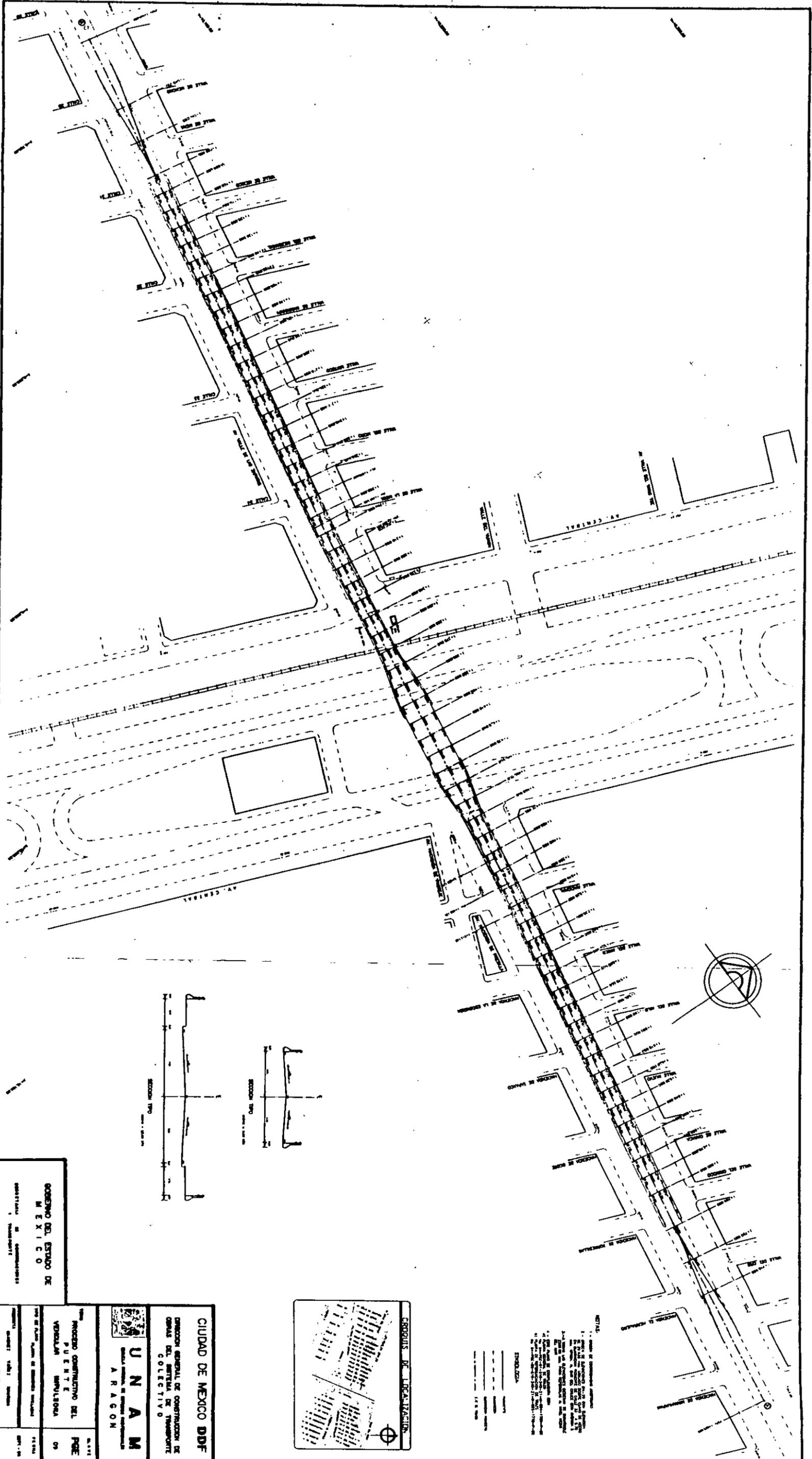
ITEM	DESCRIPCION	VALOR
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

NOTAS:
1. Se debe considerar el ancho de las columnas y el espacio entre ellas.
2. Se debe considerar el ancho de las columnas y el espacio entre ellas.
3. Se debe considerar el ancho de las columnas y el espacio entre ellas.
4. Se debe considerar el ancho de las columnas y el espacio entre ellas.
5. Se debe considerar el ancho de las columnas y el espacio entre ellas.
6. Se debe considerar el ancho de las columnas y el espacio entre ellas.
7. Se debe considerar el ancho de las columnas y el espacio entre ellas.
8. Se debe considerar el ancho de las columnas y el espacio entre ellas.
9. Se debe considerar el ancho de las columnas y el espacio entre ellas.
10. Se debe considerar el ancho de las columnas y el espacio entre ellas.

CIUDAD DE MEXICO DDF
 DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION DE OBRAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO
UNAM
 ARAGON

GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
 SECRETARIA DE TRANSPORTES

CLAVE: PGE
 PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PUNTE VEHICULAR IMPULSORIA 01
 TITULO DE PLANO: PLANO DE DETALLE DE LA OBRA
 ESCALA: 1:100
 FECHA: 15/08/2011
 AUTORES: ARAGON, GARCIA, MARTIN, RAMIREZ

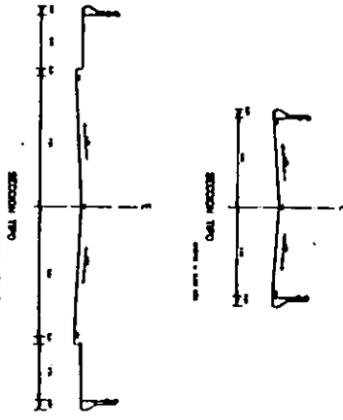
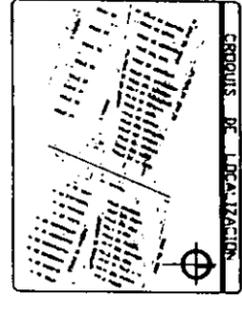


GOBIERNO DEL ESTADO DE
MEXICO
SECRETARIA DE GOBIERNO Y
ADMINISTRACION

PROYECTO CONSTRUCTIVO DEL
PUENTE
VERDEJALIN AMPLIADO
ON

UNAM
ARAGON

CIUDAD DE MEXICO DDF
DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION DE
OBRAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE
COLECTIVO



EXPLICACION

1. Línea de construcción de obra
2. Línea de construcción de obra
3. Línea de construcción de obra
4. Línea de construcción de obra
5. Línea de construcción de obra
6. Línea de construcción de obra
7. Línea de construcción de obra
8. Línea de construcción de obra
9. Línea de construcción de obra
10. Línea de construcción de obra

III.3 PROYECTO DE VIALIDADES

El proyecto de vialidades se divide básicamente en:

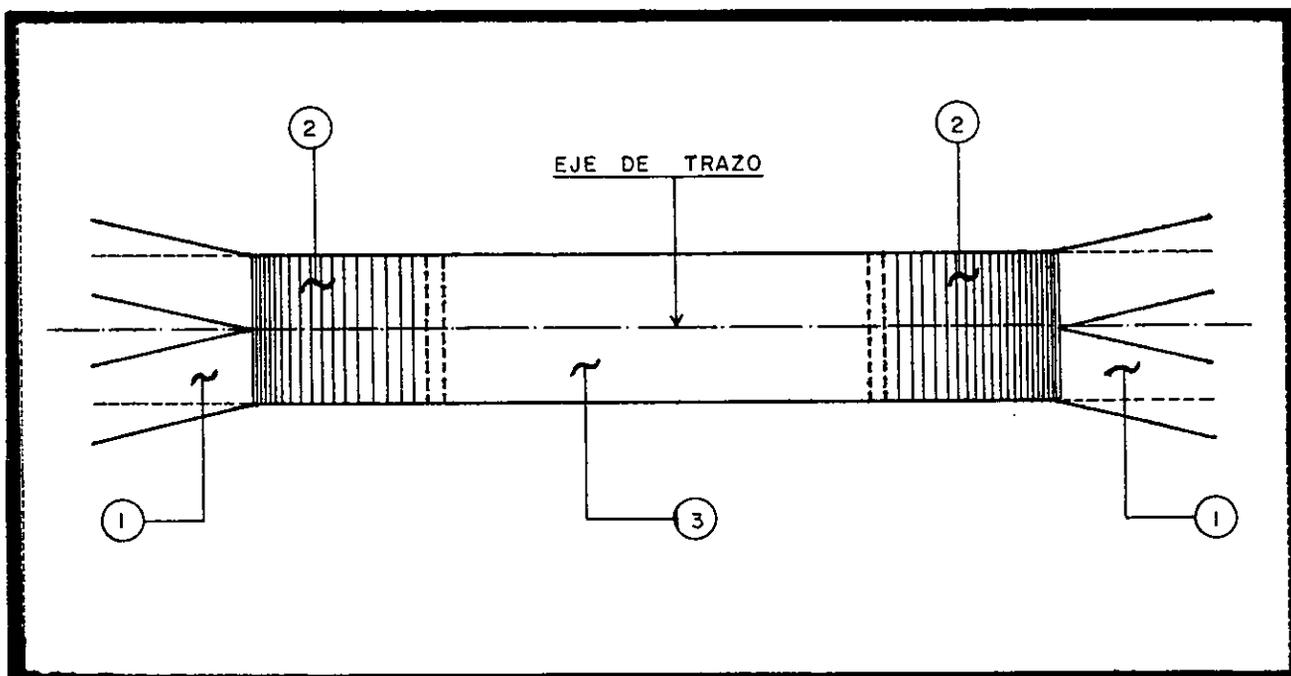
- Planta general de trazo
- Señalamiento vertical y horizontal definitivo
- Sección transversal tipo
- Planta general vial a nivel.

PLANTA GENERAL DE TRAZO:

Como se hizo mención en el proyecto geométrico, la planta general de trazo nos indica las dimensiones de los arroyos, banquetas y parapetos, así como nos define las principales partes que integran al puente.

- 1) Zona de pantalón
- 2) Rampas de acceso y muros estribo
- 3) Cuerpo del puente.

Figura (1)



SEÑALAMIENTO VERTICAL Y HORIZONTAL DEFINITIVO

Una de las partes importantes del proyecto de vialidades es el señalamiento vertical y horizontal definitivo plano (PVT-10). Este plano nos indica el tipo de señalamiento que se utilizara sobre y bajo el puente, ademas nos proporciona las dimensiones y ubicación exacta de las señales a implementar. Esto se efectúa de acuerdo al plano correspondiente, con el fin de hacer funcional el transito vehicular y orientar a los peatones

Dentro de los señalamientos tenemos como ejemplo: seda el paso, alto total, no estacionarse, no revase, velocidad máxima, sentidos de circulación, etc.

SECCION TRANSVERSAL TIPO

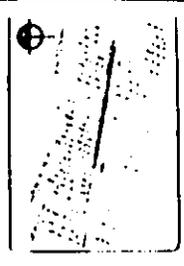
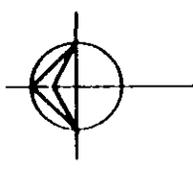
El proyecto de perfil A-A' plano (PGE-08), tambien nos define las secciones transversales que tendrá el Puente en sus dos secciones tipo. Las cuales nos indican las dimensiones exactas de banquetas, parapetos y arroyos en los diferentes claros del puente, asi mismo nos proporciona los niveles de columnas, capiteles y trabes entre otras.

Por otro lado nos define las pendientes definitivas que tendrán los arroyos para desalojar las aguas pluviales

PLANTA GENERAL VIAL A NIVEL PLANO (PVT-11).

Este nos indica las modificaciones que tendrá la vialidad existente por la construcción del Puente vehicular. Estas modificaciones son construcción de retornos bajo el puente, reubicación de guarniciones y banquetas , asi como tambien rehabilitación de pavimentos entre otras.

En términos generales el proyecto de vialidades nos permite tener un buen funcionamiento del transito vehicular sobre y bajo el puente.



CIUDAD DE MEXICO

SIMBOLOGIA

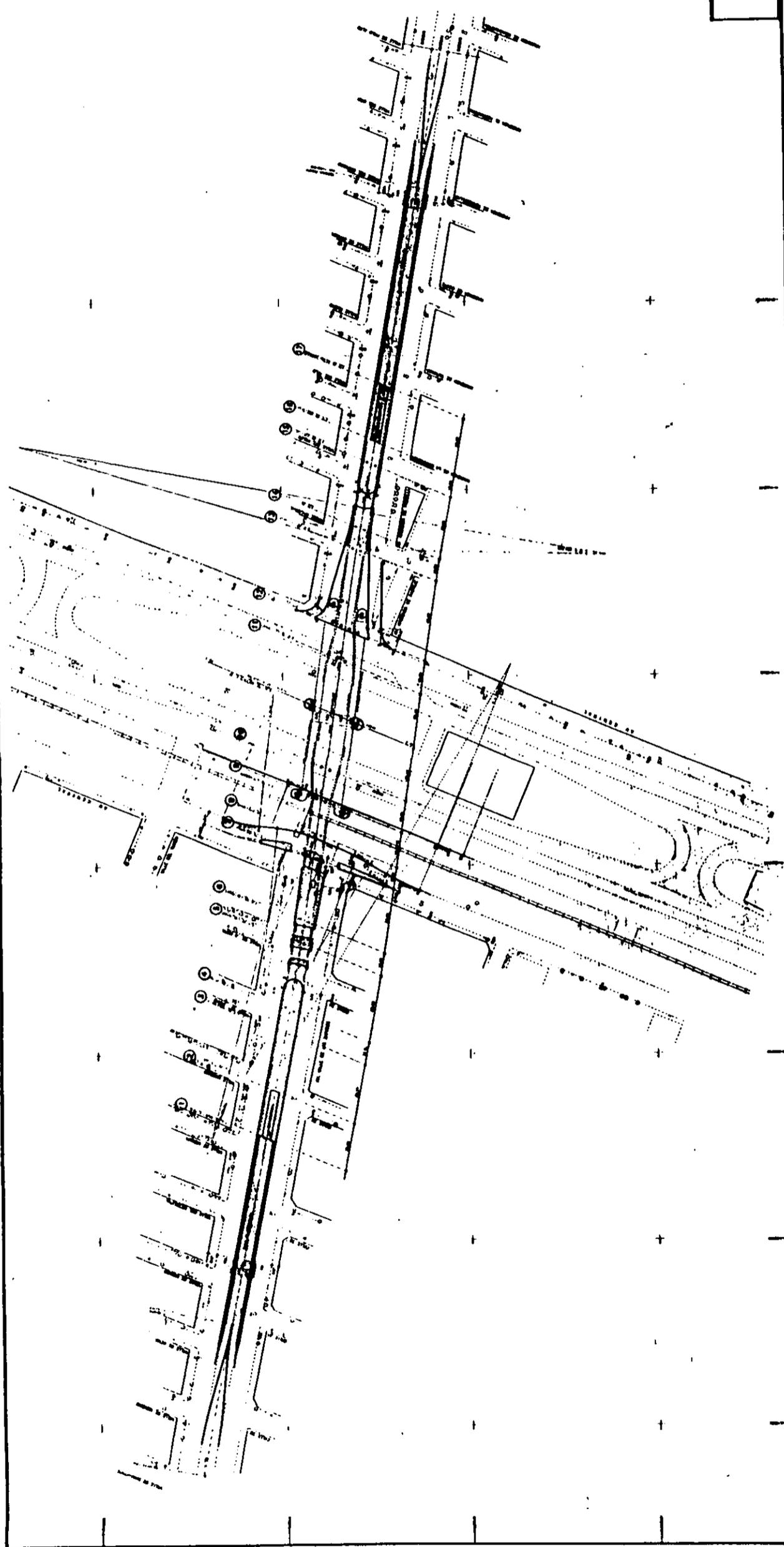
DATOS DE PROYECTO

CIUDAD DE MEXICO

UNAM

ARAGON

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA



III.4 PROYECTO DE INSTALACIONES

En toda obra civil de suma importancia , es necesario contar con un proyecto de instalaciones, ya que de este dependera la funcionalidad de la obra a construir.

El Puente Vehicular Impulsora contara básicamente con dos tipos de instalaciones:

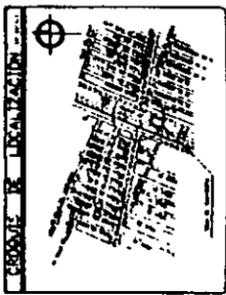
- 1) Instalación Eléctrica
- 2) Instalación Hidráulica

El proyecto de instalaciones eléctricas define la proveniencia de energía eléctrica para alumbrar el Puente Vehicular, además nos indica las preparaciones que deben dejarse en la obra civil, como ductos, registros , disparos, etc.

también proporciona el tipo de cableado, luminarias, colocación y conexión de estas, etc., en términos generales nos proporciona los datos necesarios para instalar el alumbrado sobre y bajo el puente, el cual se puede apreciar en el plano (IEL-12) alumbrado bajo el Puente.

Por otro lado el proyecto de Instalaciones Hidráulicas es de suma importancia, ya que este nos indica como captar las aguas pluviales del puente a las redes del drenaje municipal; mediante el uso de rejillas, tuberías de conducción, conexiones, etc.

Cabe mencionar que el sistema propuesto debe ser capaz de resolver cualquier eventualidad, y además debe proporcionar un buen funcionamiento al puente.



ESPECIFICACIONES

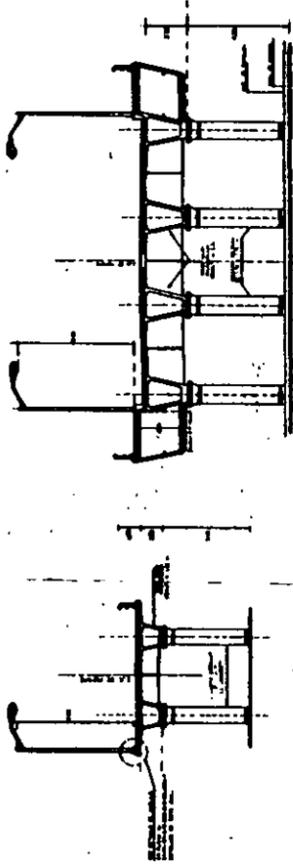
1. MATERIALES DE CALIDAD Y EN SU DEBIDA FORMA.
 2. EL DISEÑO DEBEN SER DE ACUERDO A LAS NORMAS DE LA CIUDAD DE MEXICO.
 3. EL DISEÑO DEBEN SER DE ACUERDO A LAS NORMAS DE LA CIUDAD DE MEXICO.
 4. EL DISEÑO DEBEN SER DE ACUERDO A LAS NORMAS DE LA CIUDAD DE MEXICO.

CIUDAD DE MEXICO D.F.

UNAM
 ARAGON

FECHA	1961
PROYECTO	CONSTRUCCION DEL PUENTE VIAL EN EL AV. ARAGON
ESTADIO	II
UNIVERSIDAD	UNAM
INSTITUTO	ARAGON
PROFESOR	
AYUDANTE	

GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
 SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

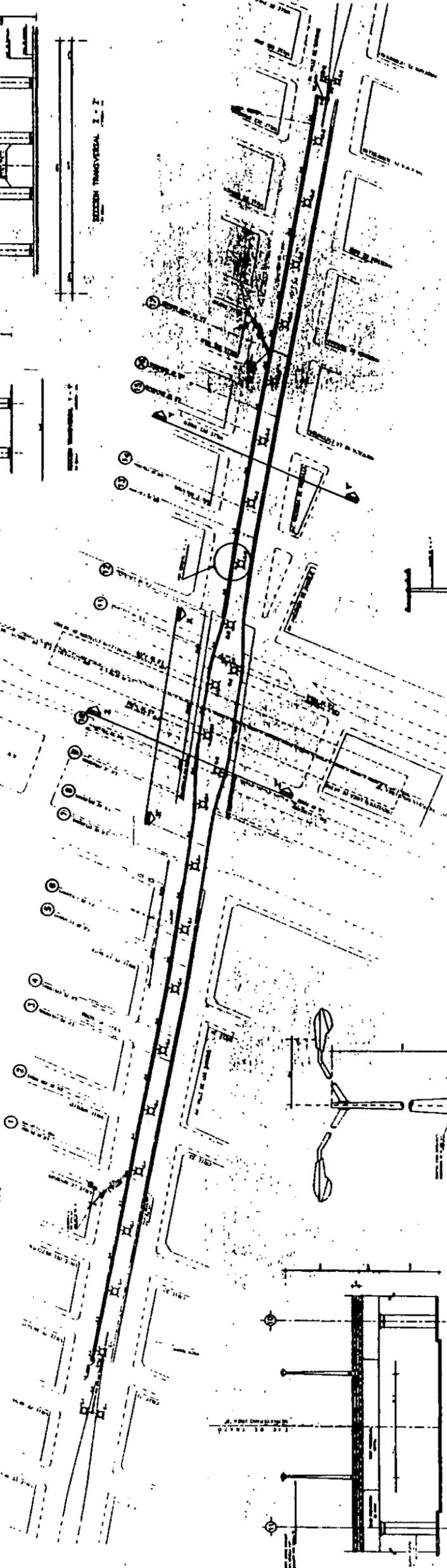
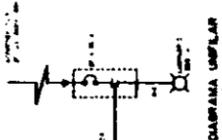
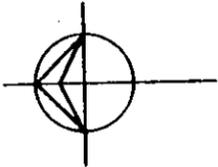


SECCION TRANSVERSA 2-2

LISTA DE MATERIALES

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
1	ACERO		
2	CONCRETO		
3	CEMENTO		
4	GRANULOS		
5	GRASA		
6	AGUARRIAS		
7	ALAMBRE		
8	PIEDRAS		
9	MADESA		
10	ALQUITRAN		
11	GRASA		
12	AGUARRIAS		
13	ALQUITRAN		
14	GRASA		
15	AGUARRIAS		
16	ALQUITRAN		
17	GRASA		
18	AGUARRIAS		
19	ALQUITRAN		
20	GRASA		

DETALLE DE ALBERGACION EN POSTE DE CLP.



SECCION LONGITUDINAL 3-3

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
1	ACERO		
2	CONCRETO		
3	CEMENTO		
4	GRANULOS		
5	GRASA		
6	AGUARRIAS		
7	ALAMBRE		
8	PIEDRAS		
9	MADESA		
10	ALQUITRAN		
11	GRASA		
12	AGUARRIAS		
13	ALQUITRAN		
14	GRASA		
15	AGUARRIAS		
16	ALQUITRAN		
17	GRASA		
18	AGUARRIAS		
19	ALQUITRAN		
20	GRASA		

DETALLE No. 1
 DETALLE DE ACCESORIOS PARA POSTE

III.5 PROYECTO ESTRUCTURAL

La finalidad del proyecto estructural, es proponer los elementos estructurales básicos y sus dimensiones aproximadas, debiendo contener detalles importantes con referencia a los demás planos para su clara localización, interpretación y ejecución

El Puente Vehicular Impulsora estara constituido por los siguientes elementos estructurales.

Un conjunto de ocho cajones de cimentación piloteados todos ellos; de los cuales se desplantaran columnas de secciones circulares y oblongas que tendrán como función soportar a la superestructura. La cual esta formada por traveses prefabricadas de sección cajón de peraltes 60cm, 140 cm y 230 cm .respectivamente, esto de acuerdo al claro que estas salvan, asi mismo contara dos rampas de acceso formadas por terraplenes confinados por muros de contención y estribos de apoyo también piloteados; formando así el Puente.

Básicamente el proyecto estructural se divide en dos partes:

- 1) Subestructura
- 2) Superestructura

SUBESTRUCTURA

Esta se encuentra integrada por el perfil Geotécnico plano (MSU-13) , pilotes de sección 50 x 50 cm. plano (EST-14) , localización de cajones de cimentación plano (EST-15), cajones de cimentación planos (EST-16) y (EST-17), y muro estribo tipo plano (EST-18).

El plano (MSU-13) " Perfil geotécnico " . Nos proporciona todos los datos referentes al subsuelo, como son sus propiedades físicas y mecánicas que observara en sus diferentes estratos ; el estudio del subsuelo se efectuara en la zona donde se proyectara el puente.

Cabe señalar que por medio del estudio efectuado al subsuelo se define el tipo de estructura a construir.

El numero de pilotes empleados para los ocho cajones de cimentación, muros estribo y escaleras, es de 306 pilotes, por tal motivo nos apoyaremos en el plano (EST-14) " pilote de sección 50 x 50 cm. ". Este plano nos define las dimensiones y características que debiera cumplir el pilote para su construcción, ademas nos indica la forma de almacenaje e izaje de este.

El plano (EST-15) " localización de cajones de cimentación ". Nos indica el eje y cadenamiento donde se encuentran ubicados cada uno de los cajones de cimentación y muros estribo que formaran parte de la subestructura.

En lo que respecta a la parte constructiva de los cajones de cimentación y muros estribo, se cuenta con los planos (EST-16) , (EST-17) y (EST-18) respectivamente , Los cuales definen las dimensiones, detalles y características que observaran para su construcción.

En términos generales, en la subestructura se describen las dimensiones y características de los elementos que intervendrán en ella.

SUPERESTRUCTURA

Esta se encuentra integrada principalmente por despiece de trabes plano (EST-19), geometría para la fabricación de trabes centrales y de apoyo plano (PGE-20), trabes de apoyo y centrales planos (EST-21) y (EST-22) respectivamente.

Con respecto a la superestructura, se cuenta con elementos prefabricados que vienen a formar el aspecto estructural de la obra; dichos elementos son conocidos como trabes de apoyo y trabes centrales.

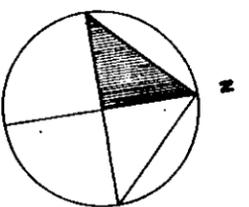
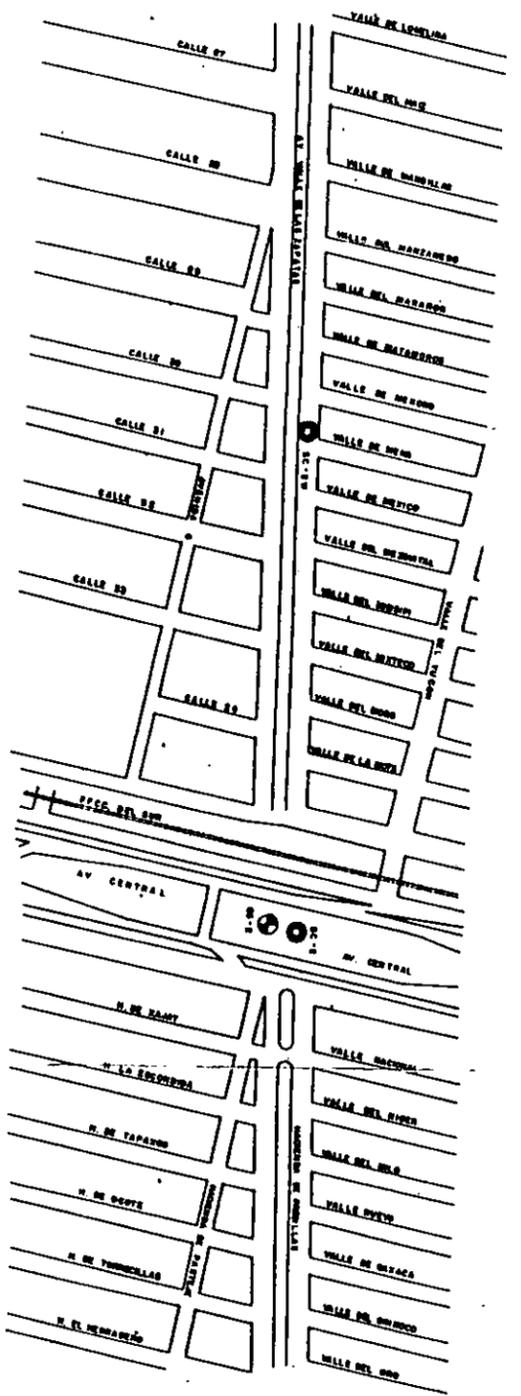
Las trabes de apoyo y centrales son elementos estructurales de concreto armado, aligerados mediante huecos y presforzados, su sección(longitud-altura) varia de acuerdo al claro a salvar.

El plano (EST-19) " Despiece de trabes ". Nos hace referencia de la secuencia a seguir en el montaje de las trabes, el tipo de trabe a colocar y el apoyo que tendrán estas , ya sea fijo ó móvil.

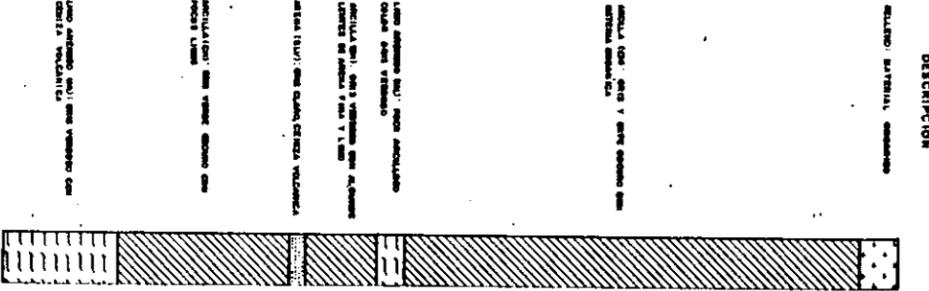
El plano (PGE-20) " Geometría para la fabricación de trabes TCA,TA,TC y T ". Nos define las propiedades geométricas de las trabes, así como las dimensiones que deben cumplir para su fabricación

Finalmente tenemos los planos (EST-21) y (EST-22) traveses de apoyo TA-1, TA-3, TA-8 y TA-10, así como traveses centrales TC-1, TC-5, TC-8, TC-10 y TC-12 estos indican los aspectos estructurales de la trabe, como son tipo de acero y colocación de este, recubrimientos, tipo de agregados , concreto , resistencia, etc.

PUENTE VEHICULAR IMPULSORA



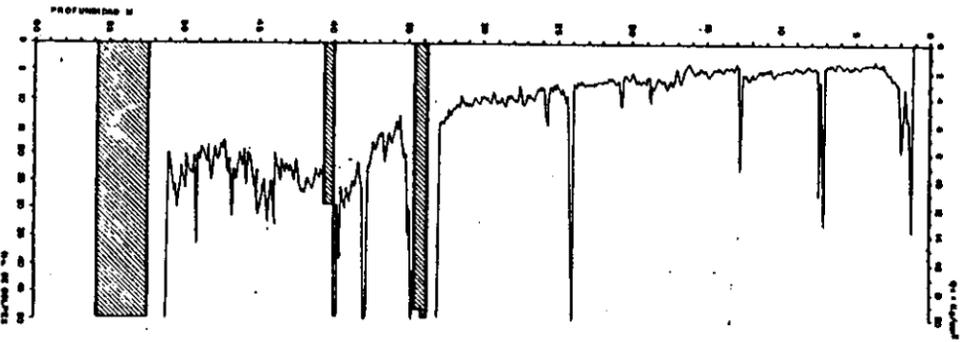
ESTRATIGRAFIA



SONDEO SELECTIVO SS-2



SONDEO DE CONO SC-2



SONDEO DE CONO SC-2W

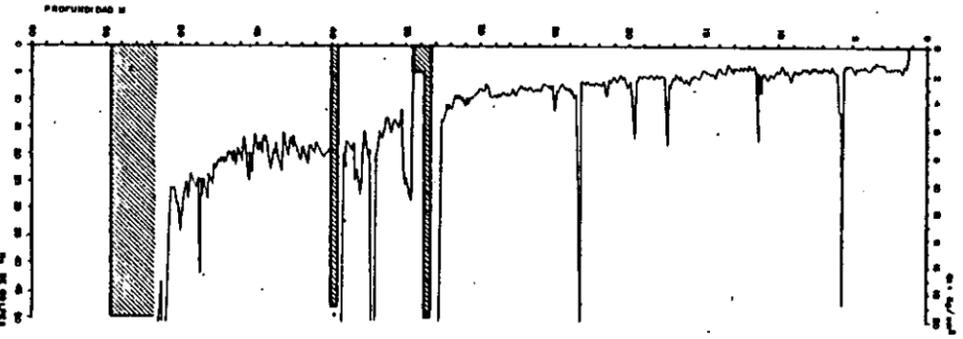
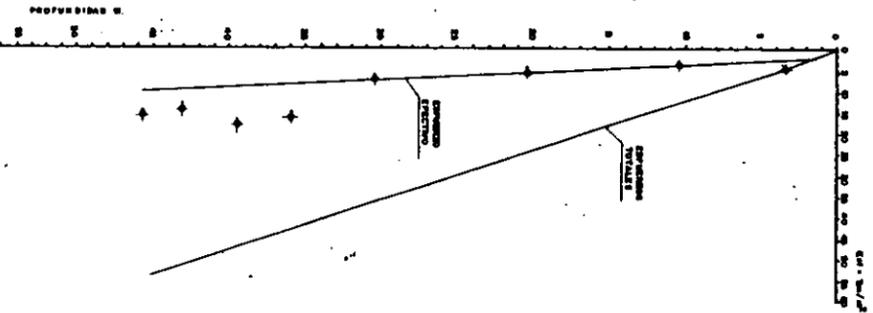


DIAGRAMA DE ESFUERZOS



SIMBOLOGIA

- COSTRA SUPERFICIAL (RELLENO)
- ARCILLA
- LIMOS
- ARENA
- CARGA DE PNEUMATICACION
- SONDEO SELECTIVO (SS)
- SONDEO DE CONO (SC)

CIUDAD DE MEXICO DDF

DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION DE OBRAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO



UNAM

TEMA:

PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PUENTE VEHICULAR IMPULSORA

CLAVE MSU 13

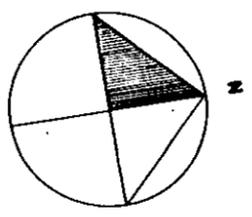
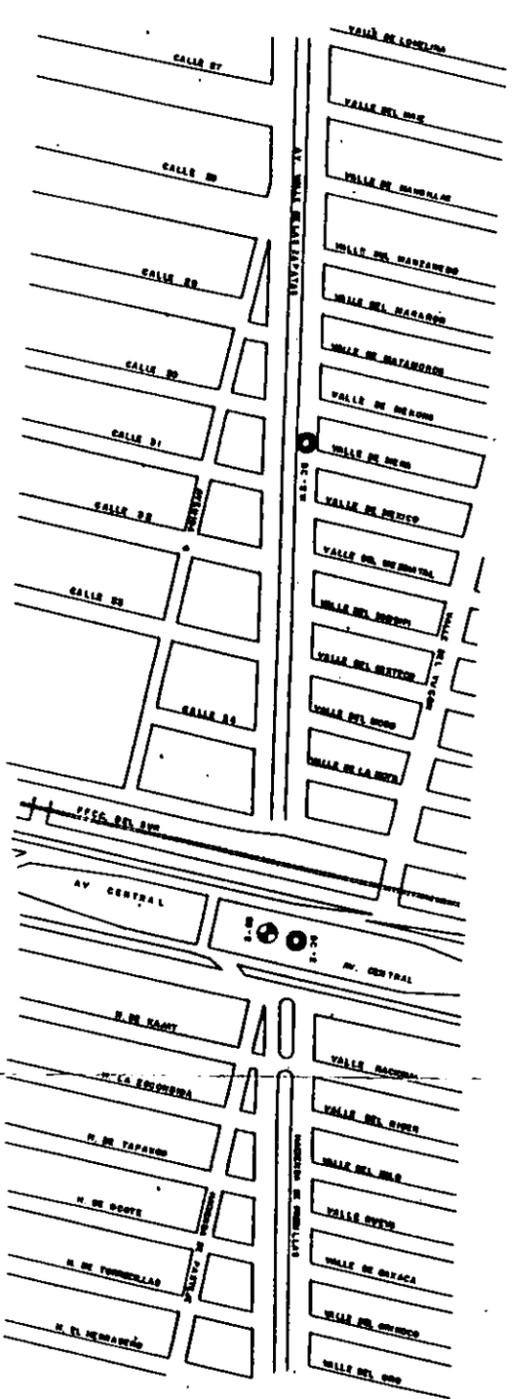
TPO DE PLANO: PERFIL GEOTECNICO

FECHA: SEPT. - 80

GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
SECRETARIA DE COMERCIO Y TRABAJO

PRESENTA: SANDOZ VALEZ MAURICIO

PUENTE VEHICULAR IMPULSORA



ESTRATIGRAFIA

SONDEO SELECTIVO

SONDEO DE CONO

SONDEO DE CONO

DIAGRAMA DE ESFUERZOS

DESCRIPCION

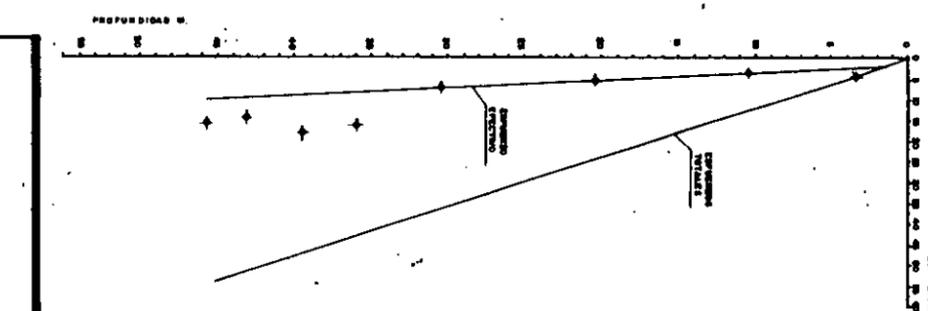
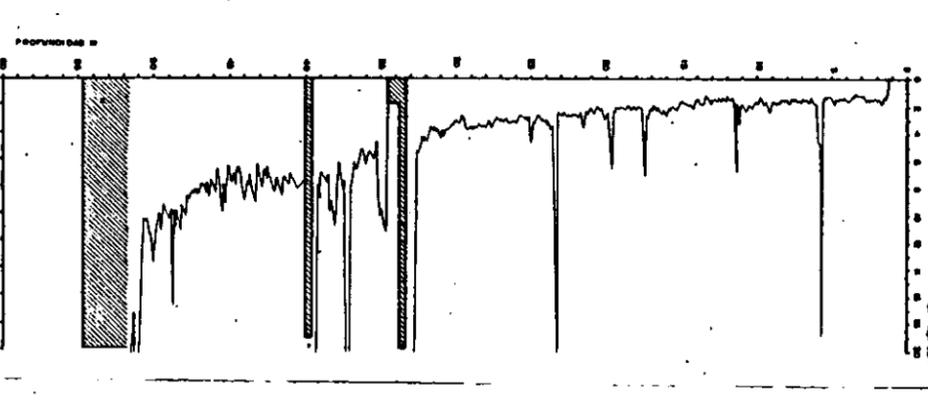
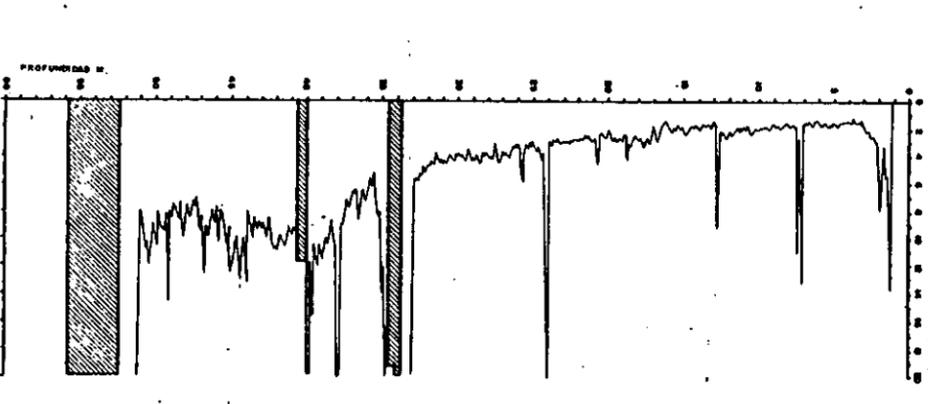
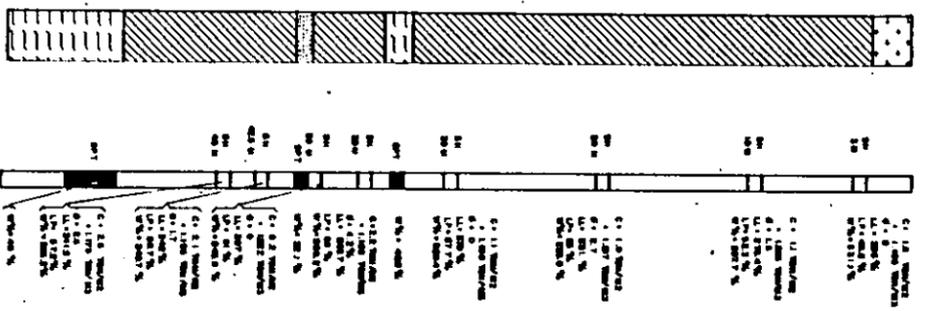
ESTRATIGRAFIA

SONDEO SELECTIVO

SONDEO DE CONO

SONDEO DE CONO

DIAGRAMA DE ESFUERZOS



SONDEO DE PENETRACION STANDARD

SONDEO DE PENETRACION STANDARD

GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO

SECRETARIA DE COMERCIO Y TRANSPORTE

CIUDAD DE MEXICO DDF

DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION DE OBRAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

UNAM

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES A RAGON

PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PUENTE VEHICULAR IMPULSORA

CLAVE MSU 13

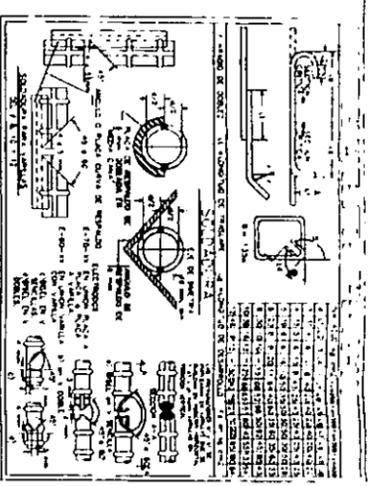
FECHA SEPT. - 80

TIPO DE PLANO: PERFIL GEOTECNICO

INSTRUMENTISTA: MARCHI VAREZ MAURICIO

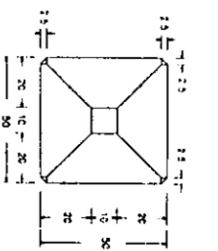
SIMBOLOGIA

- COSTRA SUPERFICIAL (RELLENO)
- ARCILLA
- LIMOS
- ARENA
- CARGA DE PRECONSOLIDACION
- SONDEO SELECTIVO (SS)
- SONDEO DE CONO (SC)

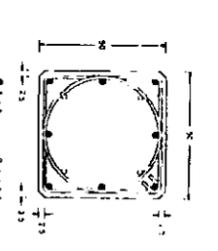


NOTAS GENERALES

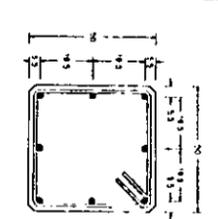
- 1.- Para las dimensiones están dadas en centímetros dentro de los muros y en metros fuera de ellos.
- 2.- Las zonas de concreto armado se indican con el símbolo de concreto armado.
- 3.- El refuerzo longitudinal se indica con el símbolo de refuerzo longitudinal.
- 4.- Las dimensiones de los muros se indican en metros.
- 5.- El concreto de los muros se indica con el símbolo de concreto.
- 6.- El concreto de los pilotes se indica con el símbolo de concreto.
- 7.- El concreto de los pilotes se indica con el símbolo de concreto.
- 8.- El concreto de los pilotes se indica con el símbolo de concreto.
- 9.- El concreto de los pilotes se indica con el símbolo de concreto.
- 10.- El concreto de los pilotes se indica con el símbolo de concreto.
- 11.- El concreto de los pilotes se indica con el símbolo de concreto.
- 12.- El concreto de los pilotes se indica con el símbolo de concreto.
- 13.- El concreto de los pilotes se indica con el símbolo de concreto.
- 14.- El concreto de los pilotes se indica con el símbolo de concreto.
- 15.- El concreto de los pilotes se indica con el símbolo de concreto.
- 16.- El concreto de los pilotes se indica con el símbolo de concreto.
- 17.- El concreto de los pilotes se indica con el símbolo de concreto.
- 18.- El concreto de los pilotes se indica con el símbolo de concreto.
- 19.- El concreto de los pilotes se indica con el símbolo de concreto.
- 20.- El concreto de los pilotes se indica con el símbolo de concreto.



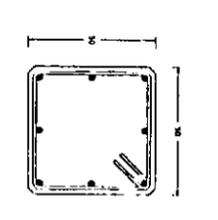
VISTA 1 - 1



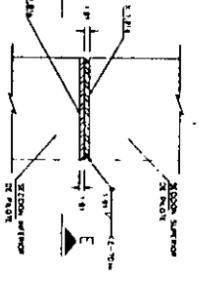
CORTE A - A



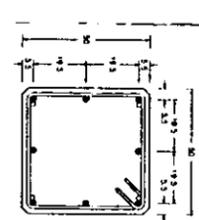
CORTE B - B



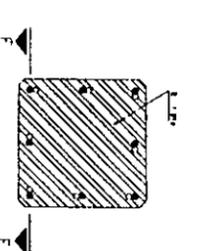
CORTE C - C



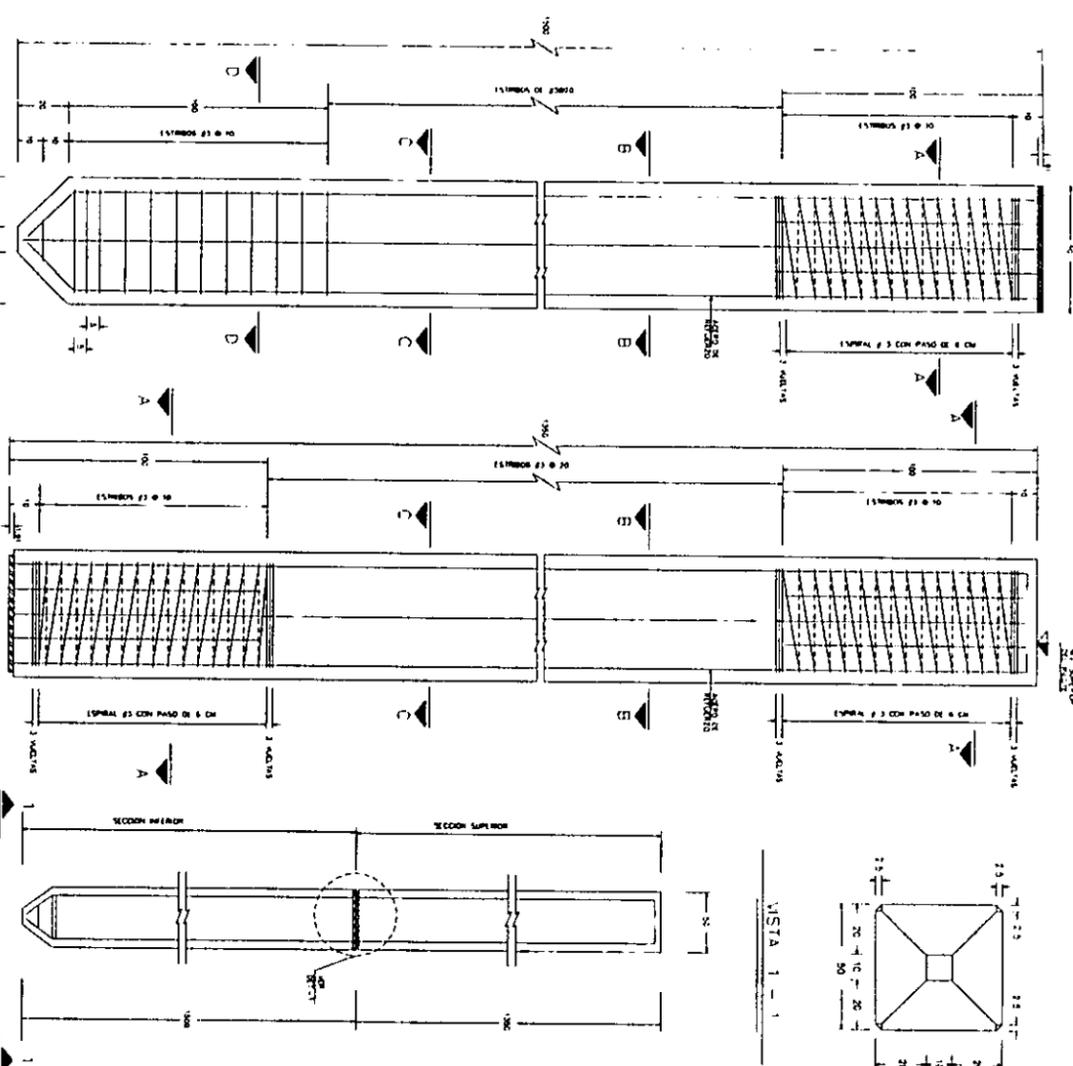
DETALLE - 1



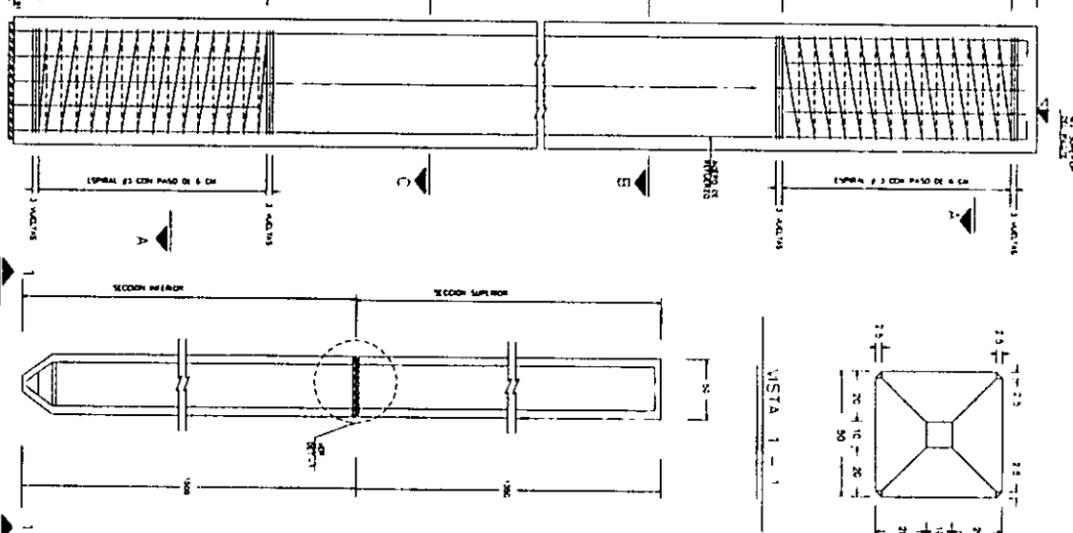
CORTE D - D



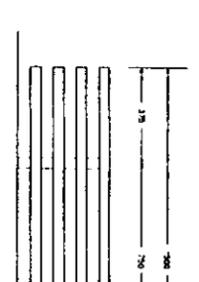
CORTE E - E



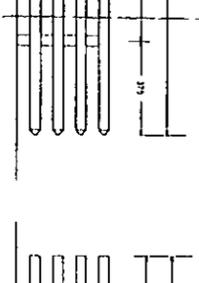
SECCION - A DEL PILOTE



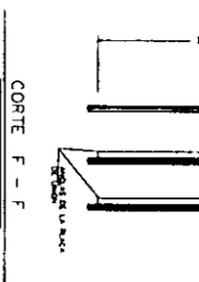
SECCION - B DEL PILOTE



SECCION - A

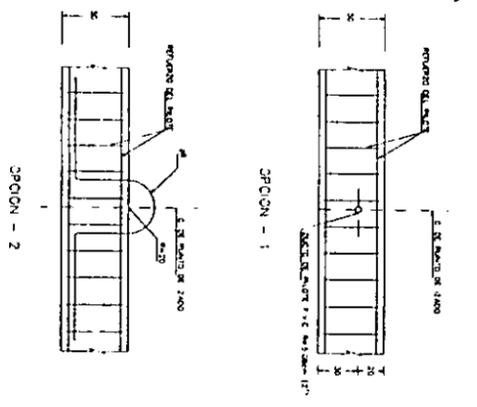


SECCION - B

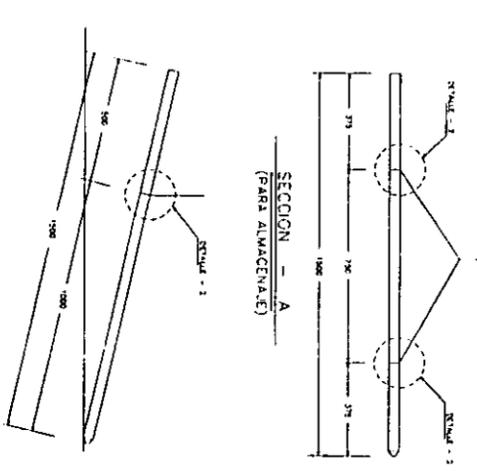


CORTE F - F

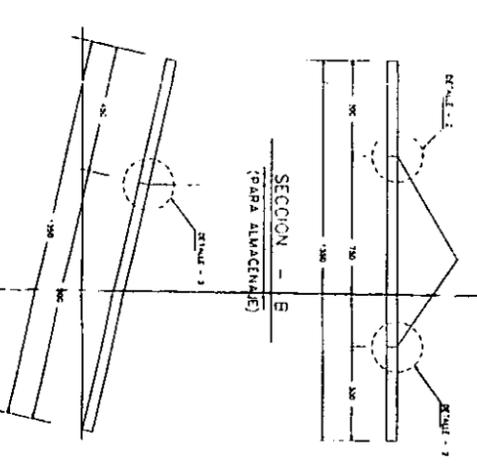
ALMACENAJE DE PILOTES



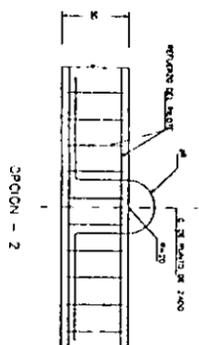
SPOON - 1



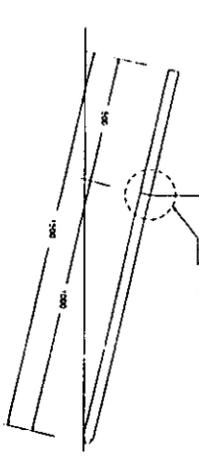
SECCION - A (PARA ALMACENAJE)



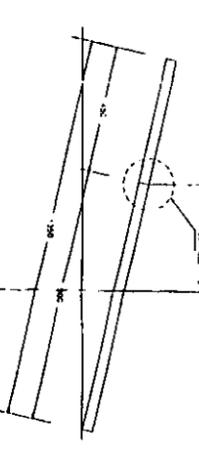
SECCION - B (PARA ALMACENAJE)



SPOON - 2



SECCION - A (PARA HINCADO)



SECCION - B (PARA HINCADO)

DETALLE - 2

ZAJE DE PILOTES

GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTE

CUIDAD DE MEXICO **DDF**
DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION DE OBRAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

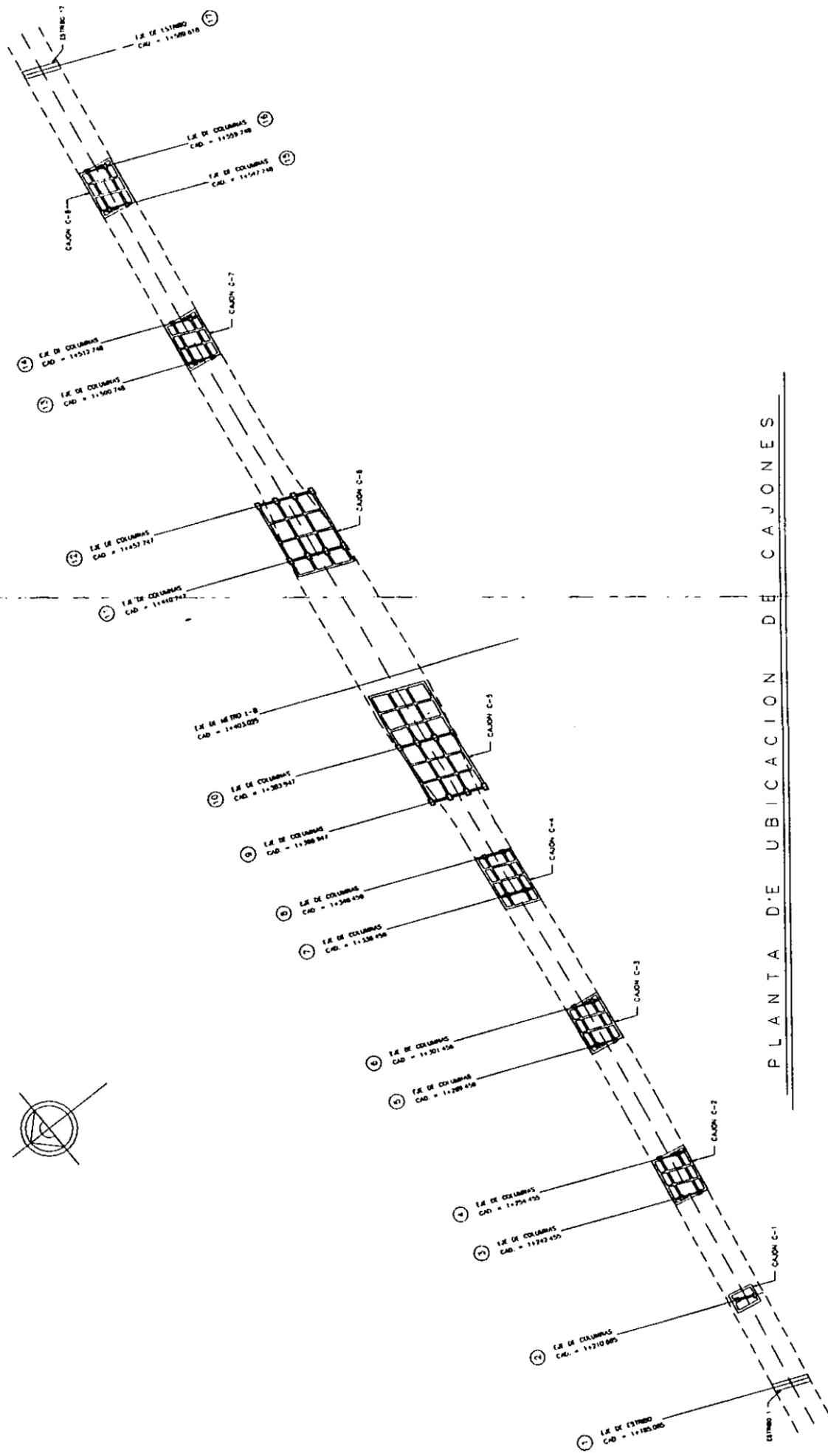
UNAM
DIRECCION NACIONAL DE ESTUDIOS INVESTIGACIONES Y SERVICIOS

TESIS
PROCESO CONSTRUCTIVO DEL VEHICULAR IMPULSORA

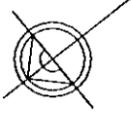
CLAVE EST 1.4

TPO DE PUNTO: PUNTO DE CONCRETO SECCION 50 x 50 CM
PRESIDENTE: SANCHEZ VAREZ MAURICIO

FECHA: 1980



PLANTA DE UBICACION DE CAJONES



CIUDAD DE MEXICO DDF
 DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION DE OBRAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

UNAM
 ESCALA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
 A R A G O N

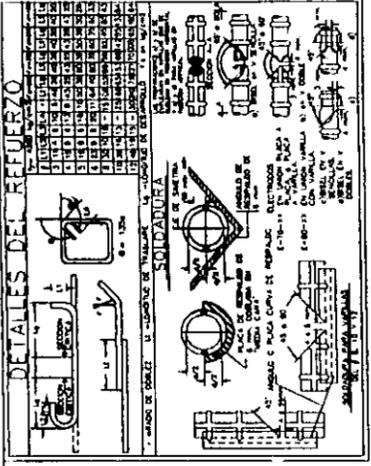
TESS PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PUENTE VEHICULAR IMPULSORA CLAVE EST 15

*PO DE PLANS LOCALIZACION DE CAJONES DE CIMENTACION PRESENTA

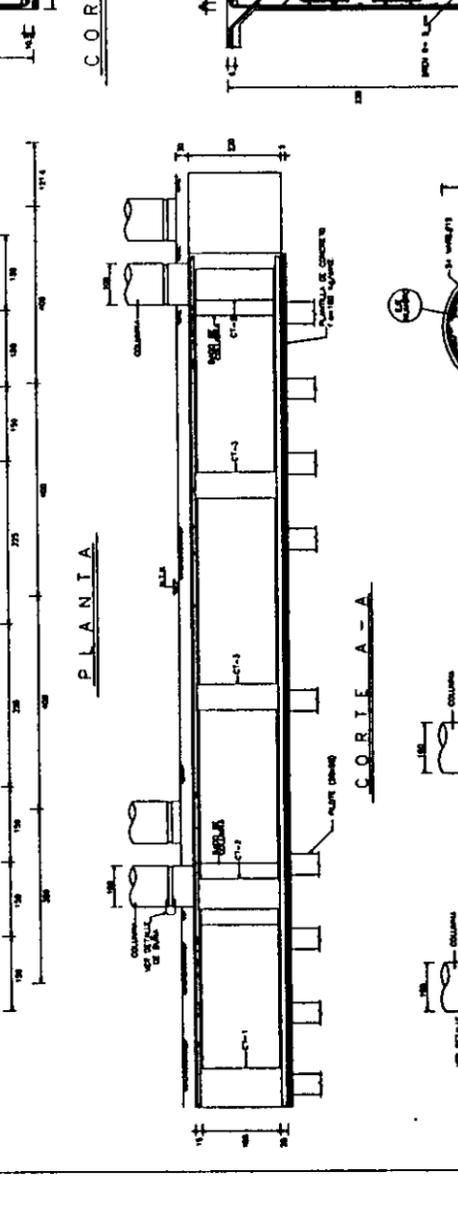
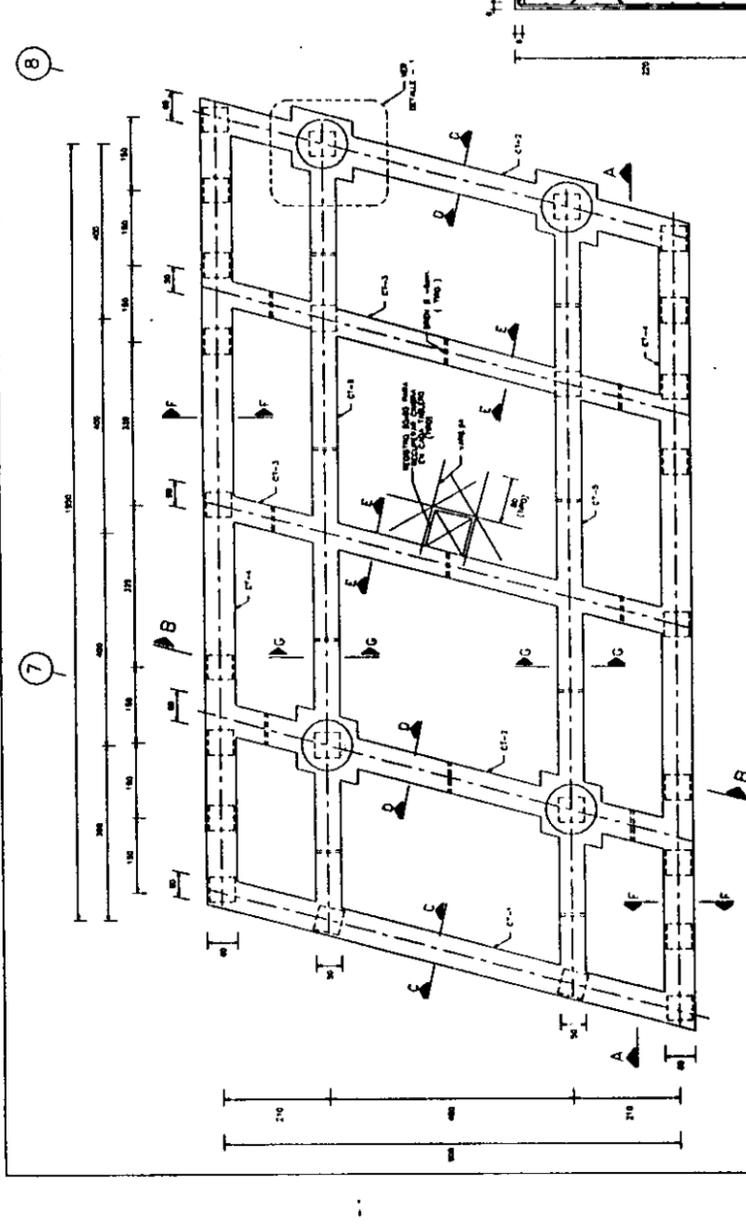
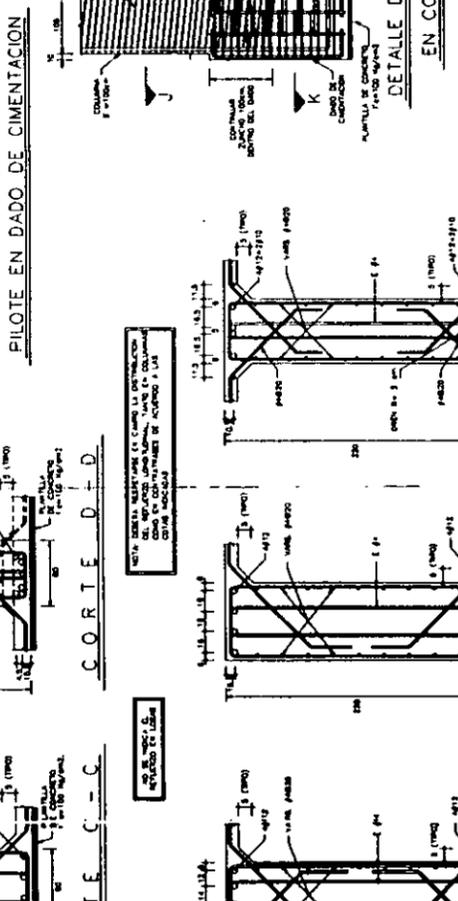
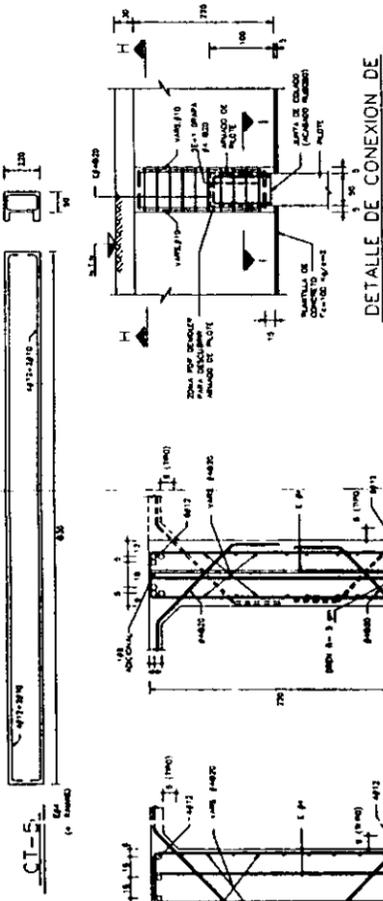
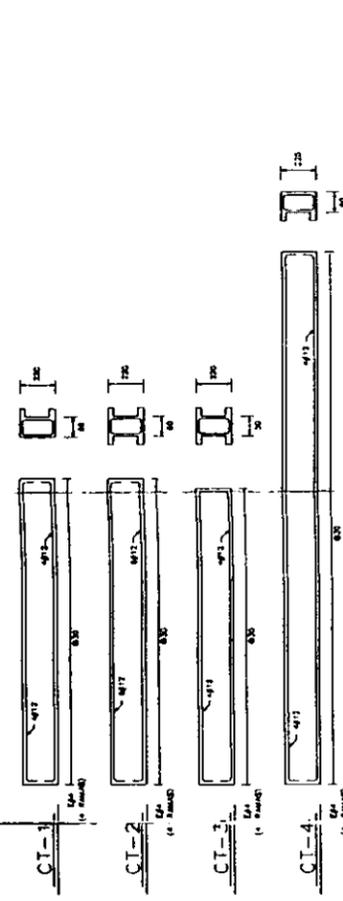
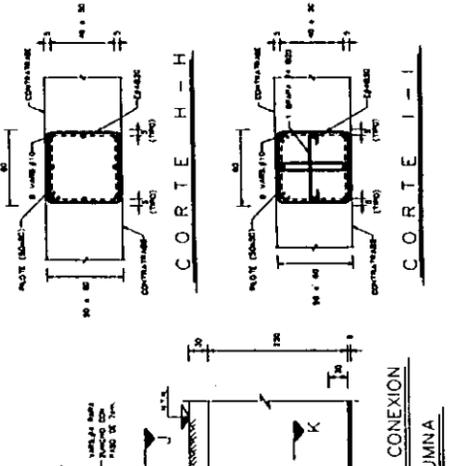
FECHA 15/04/2010

GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTE



- ### NOTAS GENERALES
- 1- Todas las dimensiones están dadas en centímetros, excepto donde se indique lo contrario.
 - 2- Las barras de refuerzo deben estar de acuerdo con el tipo de acero especificado en el programa de especificaciones.
 - 3- Las barras de refuerzo deben estar de acuerdo con el tipo de acero especificado en el programa de especificaciones.
 - 4- Las barras de refuerzo deben estar de acuerdo con el tipo de acero especificado en el programa de especificaciones.
 - 5- Las barras de refuerzo deben estar de acuerdo con el tipo de acero especificado en el programa de especificaciones.
 - 6- Las barras de refuerzo deben estar de acuerdo con el tipo de acero especificado en el programa de especificaciones.
 - 7- Las barras de refuerzo deben estar de acuerdo con el tipo de acero especificado en el programa de especificaciones.
 - 8- Las barras de refuerzo deben estar de acuerdo con el tipo de acero especificado en el programa de especificaciones.
 - 9- Las barras de refuerzo deben estar de acuerdo con el tipo de acero especificado en el programa de especificaciones.
 - 10- Las barras de refuerzo deben estar de acuerdo con el tipo de acero especificado en el programa de especificaciones.
 - 11- Las barras de refuerzo deben estar de acuerdo con el tipo de acero especificado en el programa de especificaciones.
 - 12- Las barras de refuerzo deben estar de acuerdo con el tipo de acero especificado en el programa de especificaciones.
 - 13- Las barras de refuerzo deben estar de acuerdo con el tipo de acero especificado en el programa de especificaciones.
 - 14- Las barras de refuerzo deben estar de acuerdo con el tipo de acero especificado en el programa de especificaciones.
 - 15- Las barras de refuerzo deben estar de acuerdo con el tipo de acero especificado en el programa de especificaciones.
 - 16- Las barras de refuerzo deben estar de acuerdo con el tipo de acero especificado en el programa de especificaciones.
 - 17- Las barras de refuerzo deben estar de acuerdo con el tipo de acero especificado en el programa de especificaciones.
 - 18- Las barras de refuerzo deben estar de acuerdo con el tipo de acero especificado en el programa de especificaciones.
 - 19- Las barras de refuerzo deben estar de acuerdo con el tipo de acero especificado en el programa de especificaciones.
 - 20- Las barras de refuerzo deben estar de acuerdo con el tipo de acero especificado en el programa de especificaciones.



CUIDAD DE MEXICO **DDF**
 DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION DE OBRAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

UNAM
 SECRETARIA NACIONAL DE EDUCACION PROFESIONAL Y TECNICA
 A R A G O N

TESS
 PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PUENTE VEHICULAR IMPULSORA

EST 16

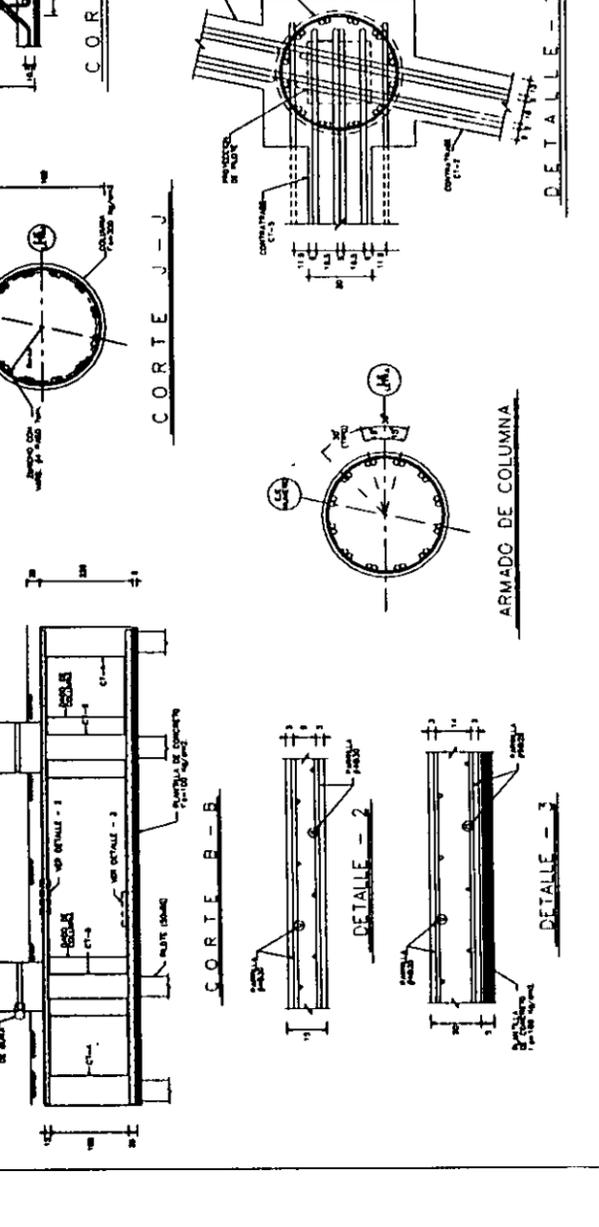
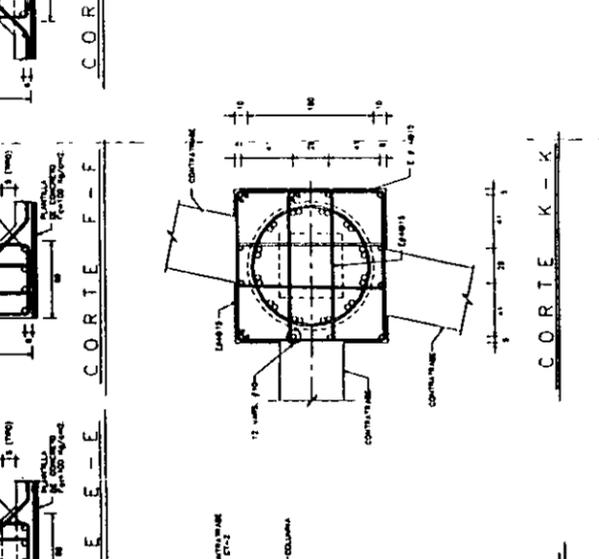
TIPO DE PLANO
 CUBO DE CIMENTACION TIPO

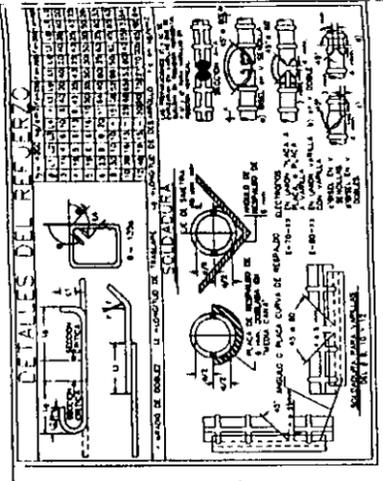
PRESENTE
 SANCHEZ YAREZ MAURICIO

GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTE

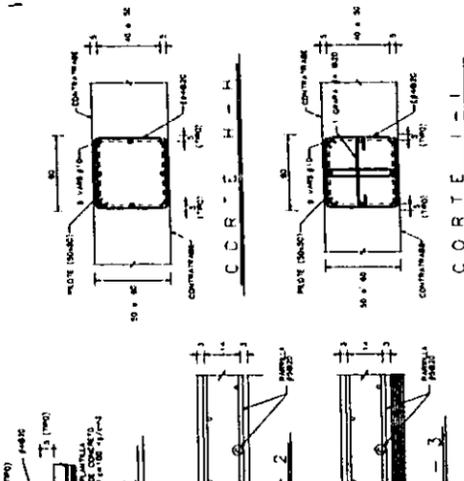
DETALLE DE BUÑA





NOTAS GENERALES

1. Las dimensiones dadas en el presente proyecto son de obra.
2. Las dimensiones dadas en el presente proyecto son de obra.
3. Las dimensiones dadas en el presente proyecto son de obra.
4. Las dimensiones dadas en el presente proyecto son de obra.
5. Las dimensiones dadas en el presente proyecto son de obra.
6. Las dimensiones dadas en el presente proyecto son de obra.
7. Las dimensiones dadas en el presente proyecto son de obra.
8. Las dimensiones dadas en el presente proyecto son de obra.
9. Las dimensiones dadas en el presente proyecto son de obra.
10. Las dimensiones dadas en el presente proyecto son de obra.
11. Las dimensiones dadas en el presente proyecto son de obra.
12. Las dimensiones dadas en el presente proyecto son de obra.
13. Las dimensiones dadas en el presente proyecto son de obra.
14. Las dimensiones dadas en el presente proyecto son de obra.
15. Las dimensiones dadas en el presente proyecto son de obra.
16. Las dimensiones dadas en el presente proyecto son de obra.
17. Las dimensiones dadas en el presente proyecto son de obra.
18. Las dimensiones dadas en el presente proyecto son de obra.
19. Las dimensiones dadas en el presente proyecto son de obra.
20. Las dimensiones dadas en el presente proyecto son de obra.



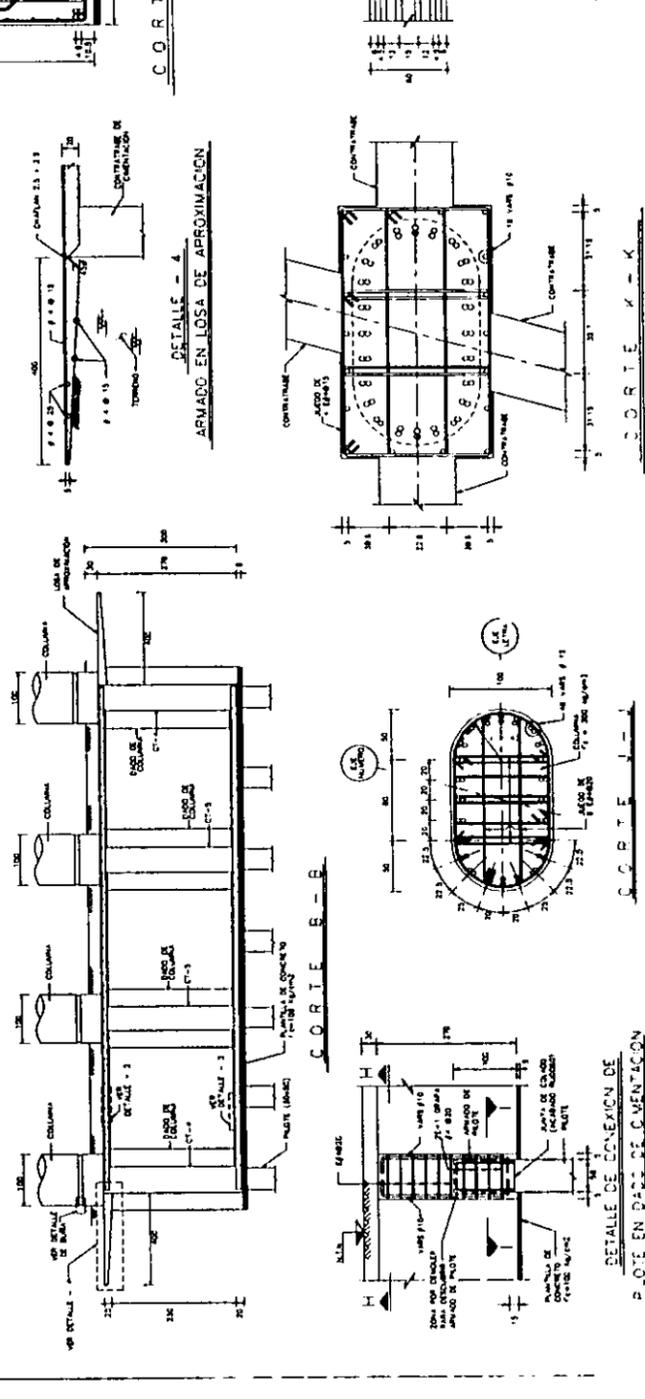
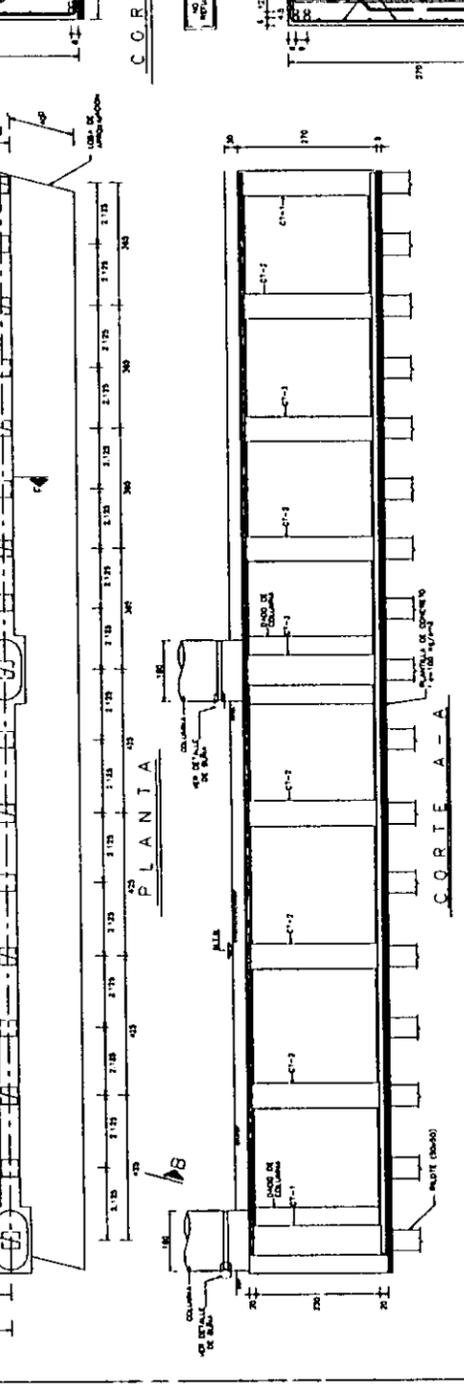
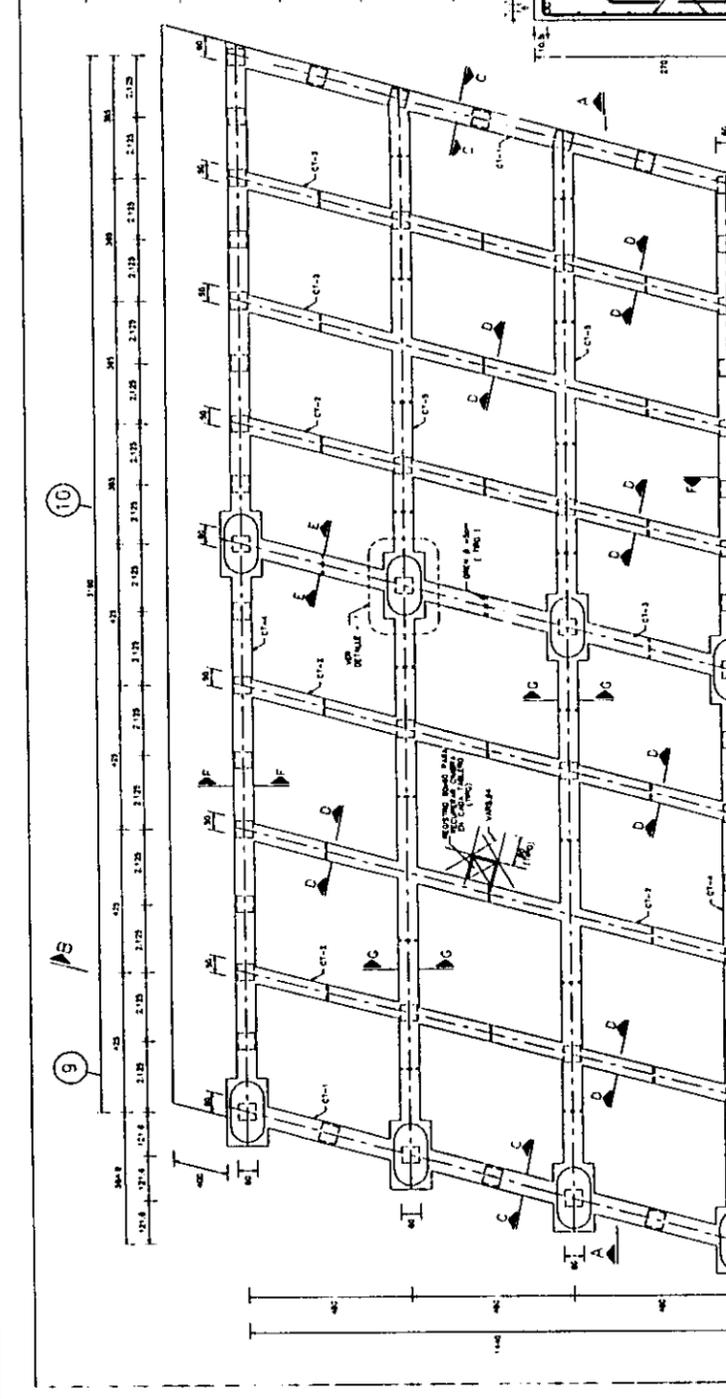
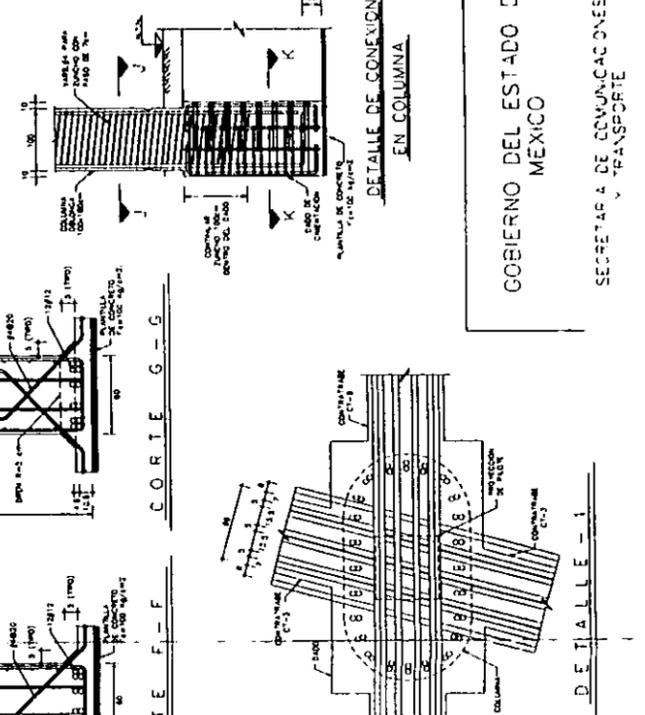
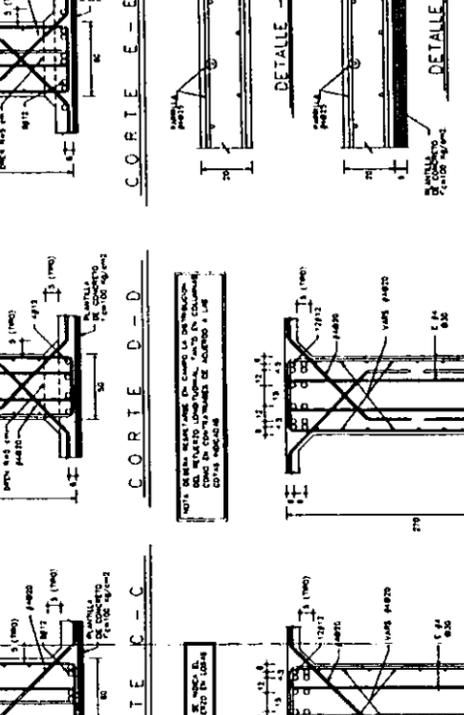
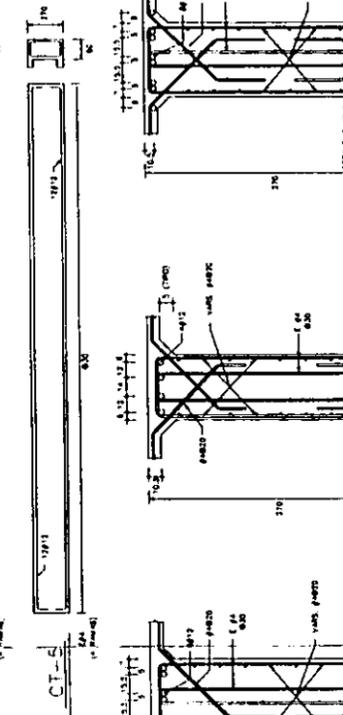
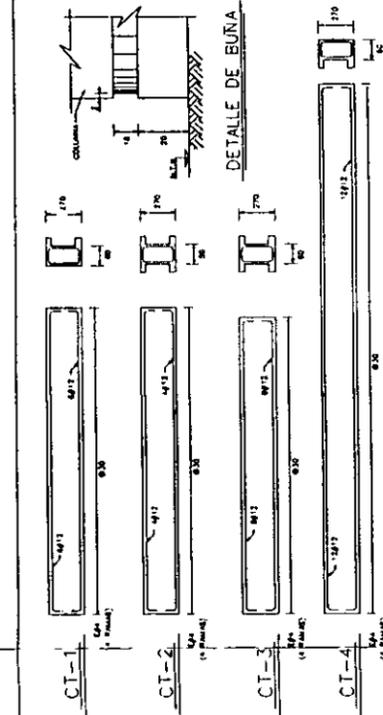
CUIDAD DE MEXICO DDF
 DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION DE OBRAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

UNAM
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
 A R A G O N

PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PUNTE VEHICULAR APULSOBA

FECHA: 17/11/1978

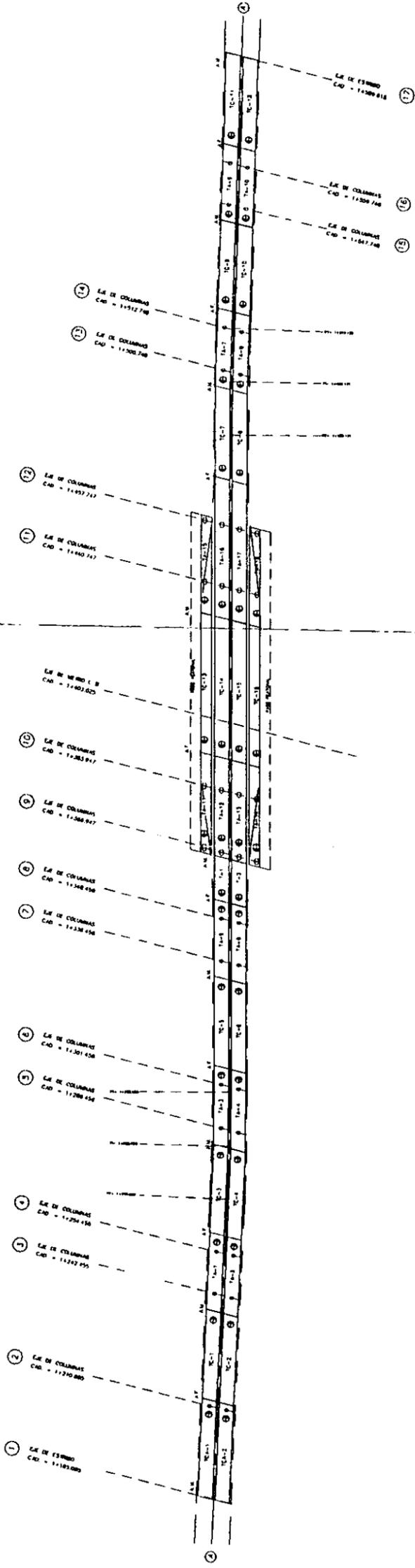
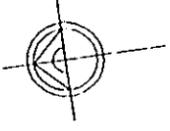
PRESENTE: SANCTI SPIRITUS



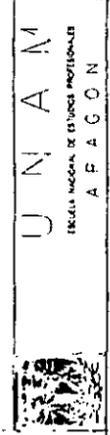
GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
 SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTE

FECHA: 17/11/1978

PRESENTE: SANCTI SPIRITUS



CIUDAD DE MEXICO DDF
DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION DE
OBRAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE
COLECTIVO



TESS
PROCESO CONSTRUCTIVO DEL
PUENTE
VEHICULAR IMPULSORA

CLAVE
ES-
13

TITULO DE PLANO
DESPEQUE DE TRABES

FECHA
MAY/1988

PRESENTE
SANCHEZ RABEZ M.P. S.C.

GOBIERNO DEL ESTADO DE
MEXICO

SECRETARIA DE COMUNICACIONES
Y TRANSPORTE

NOTAS:

1. Las dimensiones de las vigas se refieren a las medidas reales de los materiales.
 2. Las dimensiones de las vigas se refieren a las medidas reales de los materiales.
 3. Las dimensiones de las vigas se refieren a las medidas reales de los materiales.
 4. Las dimensiones de las vigas se refieren a las medidas reales de los materiales.
 5. Las dimensiones de las vigas se refieren a las medidas reales de los materiales.

Tabla de Dimensiones para Fabricación de Traveses TCA

TIPO	SECCION	ANCHO	ALTO	ESPESOR	OTROS
TCA	1	100	150	10	
TCA	2	100	150	10	
TCA	3	100	150	10	
TCA	4	100	150	10	
TCA	5	100	150	10	
TCA	6	100	150	10	
TCA	7	100	150	10	
TCA	8	100	150	10	
TCA	9	100	150	10	
TCA	10	100	150	10	

Tabla de Dimensiones para Fabricación de Traveses TA

TIPO	SECCION	ANCHO	ALTO	ESPESOR	OTROS
TA	1	100	150	10	
TA	2	100	150	10	
TA	3	100	150	10	
TA	4	100	150	10	
TA	5	100	150	10	
TA	6	100	150	10	
TA	7	100	150	10	
TA	8	100	150	10	
TA	9	100	150	10	
TA	10	100	150	10	

Tabla de Dimensiones para Fabricación de Traveses TC

TIPO	SECCION	ANCHO	ALTO	ESPESOR	OTROS
TC	1	100	150	10	
TC	2	100	150	10	
TC	3	100	150	10	
TC	4	100	150	10	
TC	5	100	150	10	
TC	6	100	150	10	
TC	7	100	150	10	
TC	8	100	150	10	
TC	9	100	150	10	
TC	10	100	150	10	

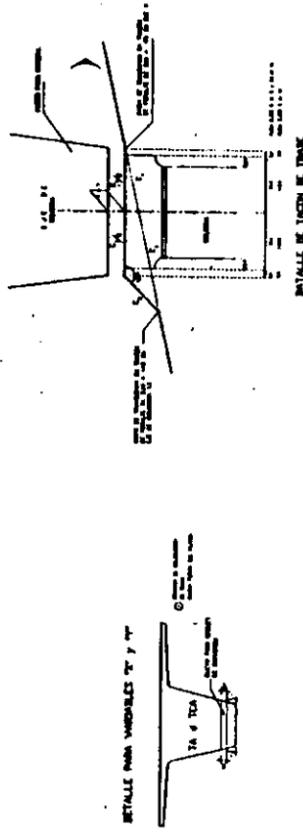
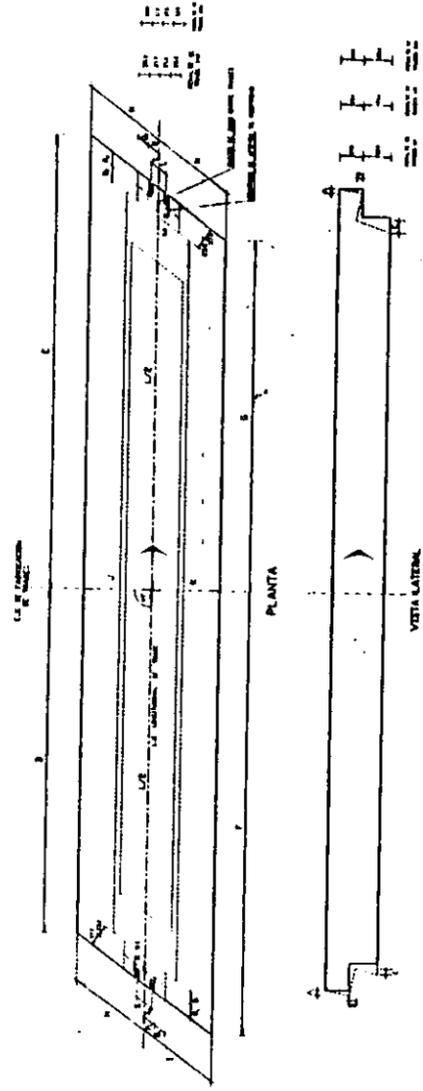
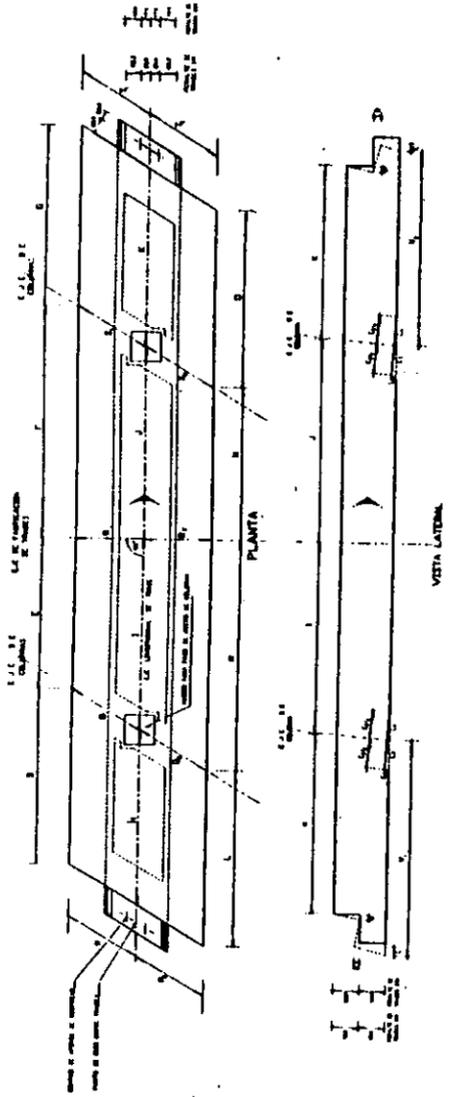
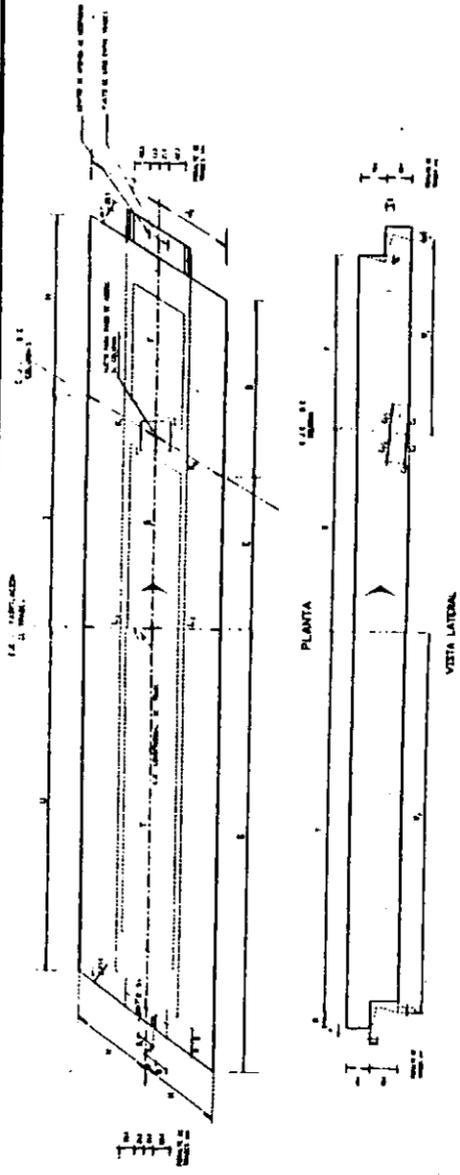
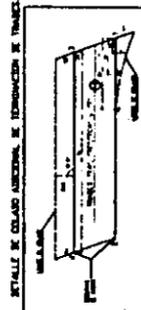


Tabla de Dimensiones del Cusado Adicional en Terminación de Traves

TIPO	SECCION	ANCHO	ALTO	ESPESOR	OTROS
TC	1	100	150	10	
TC	2	100	150	10	
TC	3	100	150	10	
TC	4	100	150	10	
TC	5	100	150	10	
TC	6	100	150	10	
TC	7	100	150	10	
TC	8	100	150	10	
TC	9	100	150	10	
TC	10	100	150	10	



Ciudad de México DDF

DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION DE OBRAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

UNAM

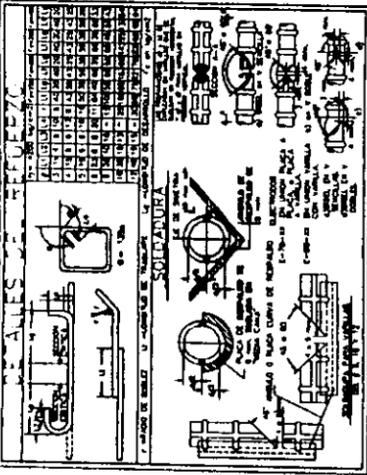
ARAGON

PROYECTO: PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PUENTE VEHICULAR IMPULSORA 10

CLAVE: PGE

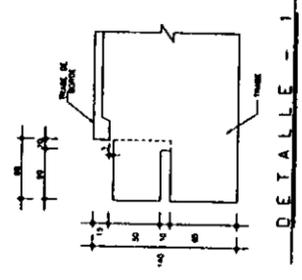
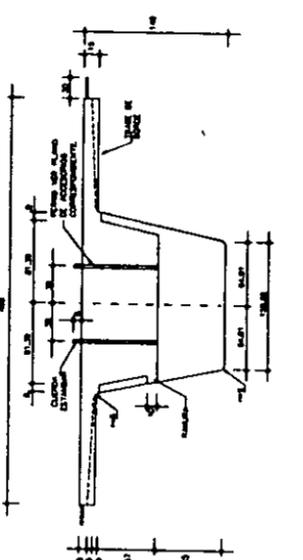
FECHA: 1981-11-18

HOJA: 10



NOTAS GENERALES

1. SE DEBE CONSIDERAR EN CUALQUIER CASO QUE SE TRATA DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE INGENIERIA CIVIL.
2. SE DEBE CONSIDERAR EN CUALQUIER CASO QUE SE TRATA DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE INGENIERIA CIVIL.
3. SE DEBE CONSIDERAR EN CUALQUIER CASO QUE SE TRATA DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE INGENIERIA CIVIL.
4. SE DEBE CONSIDERAR EN CUALQUIER CASO QUE SE TRATA DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE INGENIERIA CIVIL.
5. SE DEBE CONSIDERAR EN CUALQUIER CASO QUE SE TRATA DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE INGENIERIA CIVIL.
6. SE DEBE CONSIDERAR EN CUALQUIER CASO QUE SE TRATA DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE INGENIERIA CIVIL.
7. SE DEBE CONSIDERAR EN CUALQUIER CASO QUE SE TRATA DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE INGENIERIA CIVIL.
8. SE DEBE CONSIDERAR EN CUALQUIER CASO QUE SE TRATA DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE INGENIERIA CIVIL.
9. SE DEBE CONSIDERAR EN CUALQUIER CASO QUE SE TRATA DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE INGENIERIA CIVIL.
10. SE DEBE CONSIDERAR EN CUALQUIER CASO QUE SE TRATA DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE INGENIERIA CIVIL.
11. SE DEBE CONSIDERAR EN CUALQUIER CASO QUE SE TRATA DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE INGENIERIA CIVIL.
12. SE DEBE CONSIDERAR EN CUALQUIER CASO QUE SE TRATA DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE INGENIERIA CIVIL.
13. SE DEBE CONSIDERAR EN CUALQUIER CASO QUE SE TRATA DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE INGENIERIA CIVIL.
14. SE DEBE CONSIDERAR EN CUALQUIER CASO QUE SE TRATA DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE INGENIERIA CIVIL.
15. SE DEBE CONSIDERAR EN CUALQUIER CASO QUE SE TRATA DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE INGENIERIA CIVIL.
16. SE DEBE CONSIDERAR EN CUALQUIER CASO QUE SE TRATA DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE INGENIERIA CIVIL.
17. SE DEBE CONSIDERAR EN CUALQUIER CASO QUE SE TRATA DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE INGENIERIA CIVIL.
18. SE DEBE CONSIDERAR EN CUALQUIER CASO QUE SE TRATA DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE INGENIERIA CIVIL.
19. SE DEBE CONSIDERAR EN CUALQUIER CASO QUE SE TRATA DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE INGENIERIA CIVIL.
20. SE DEBE CONSIDERAR EN CUALQUIER CASO QUE SE TRATA DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE INGENIERIA CIVIL.



CIUDAD DE MEXICO DDF
 DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION DE OBRAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

UNAM
 ESCUELA NACIONAL DE INGENIEROS PROFESIONALES ARAGON

PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PUENTE VEHICULAR IMPULSORA

CLAVE EST 21

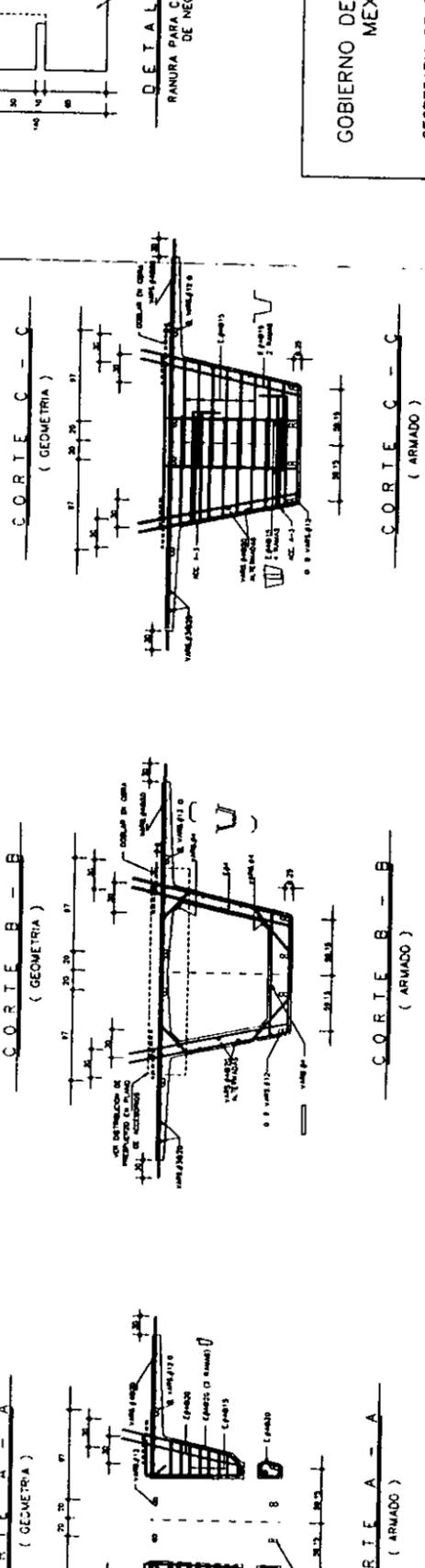
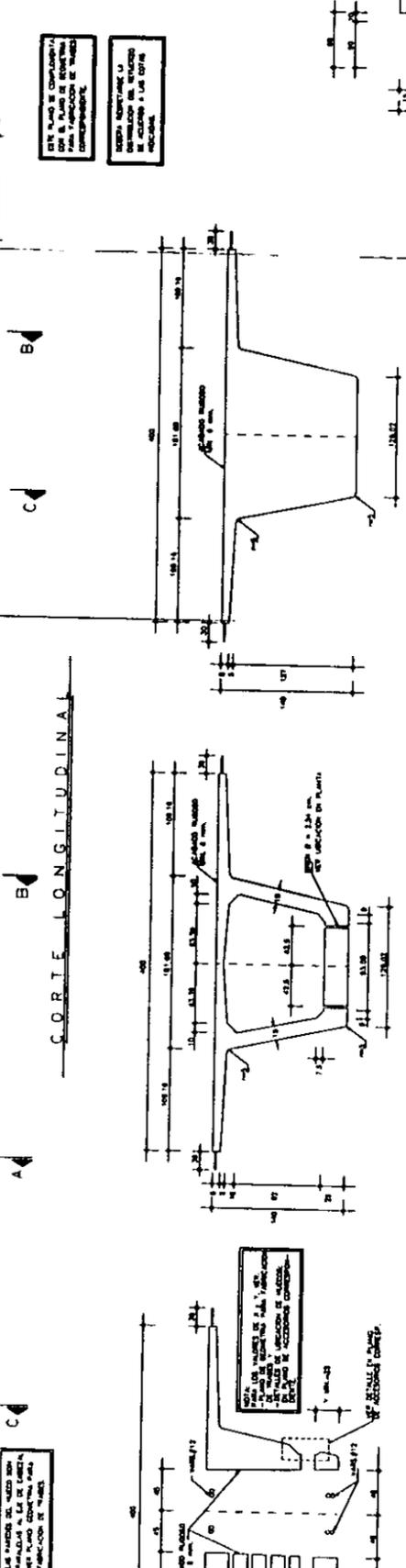
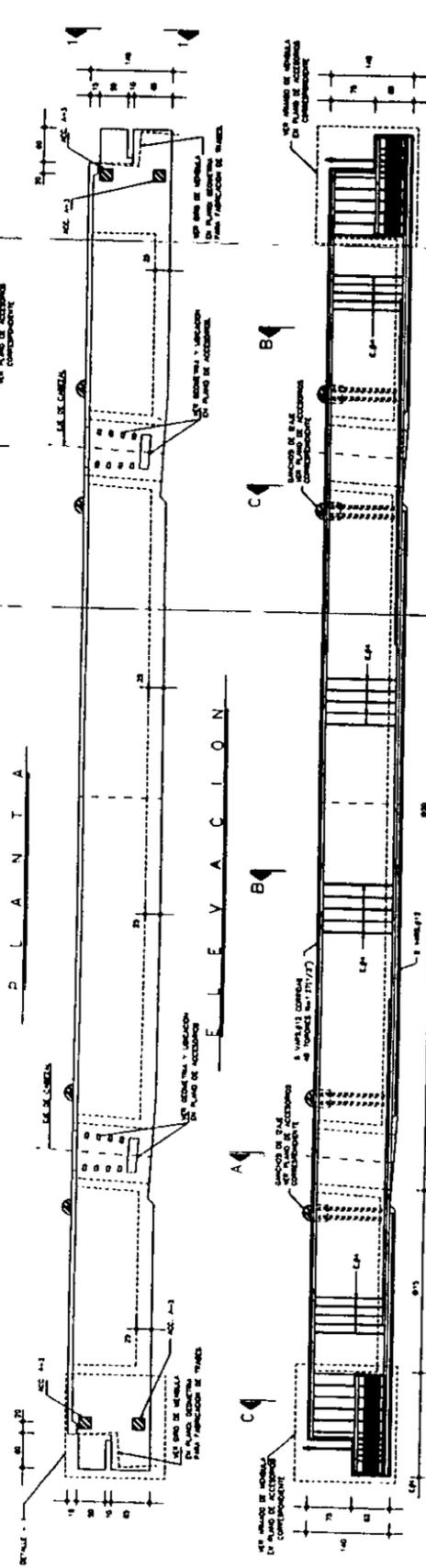
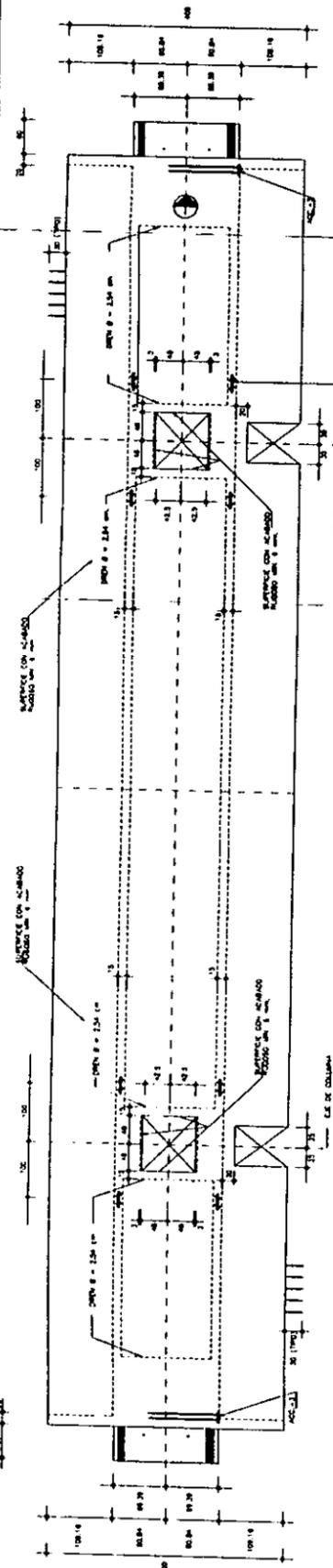
TIPO DE PLANO: PLANES DE OBRA TA-1, TA-1.1A, TA-1.1B, TA-1.1C

FECHA: MARZO DE 1988

PRESENTA: SANCHEZ YANZ MAURICIO

GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTE



CAPITULO IV
PROCESO CONSTRUCTIVO

IV PROCESO CONSTRUCTIVO

IV.1 - OBRAS INDUCIDAS

IV.2- PROCESO CONSTRUCTIVO DE PILOTES

IV.3- PROCESO DE HINCADO DE PILOTES

**IV.4- PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS ESTRIBO Y RAMPAS
DE ACCESO**

**IV.5- PROCESO CONSTRUCTIVO DE CAJONES DE CIMENTACION
(ZAPATAS ESPECIALES) Y COLUMNAS**

IV.6- FABRICACION Y COLOCACION DE TRABES

IV.7- PROCESO CONSTRUCTIVO DE VIALIDAD Y SEÑALIZACION

IV.8- CONTROL DE CALIDAD EN OBRA CIVIL.

IV.1 OBRAS INDUCIDAS

Para la construcción del Puente Vehicular Impulsora fue necesario realizar el desvío de instalaciones y servicios.

Por mencionar algunos, tenemos:

- a) Colector de aguas residuales de 1.52 mts. de diámetro.
- b) Atarjeas de 45 y 30 cm. de diámetro.
- c) Líneas de agua potable de 30" y 12" de diámetro.
- d) Vialidades en los sentidos de circulación norte-sur y sur-norte en la Av. Central.

Dada la problemática que presento cada uno de los desvíos anteriormente citados, nos enfocaremos al desvío del colector 1.52 mts. de diámetro.

DESVIO DEL COLECTOR 1.52 MTS. DE DIAMETRO

El departamento del Distrito Federal a través de la Secretaria General de Construcción de Obras del Sistema de Transporte Colectivo, estableció realizar la construcción del desvío del colector 1.52 mts. de diámetro; ya que este interfiere en la construcción del Puente Vehicular Impulsora.

Este cambio quedo plasmado en los planos ejecutivos, en los cuales se aprecia la localización y dimensionamiento de los elementos que lo integran, como cajas de conexión y cajas de deflexión, trayectoria del colector, y las redes de servicio municipal que interferirán en dicha obra.

Por otro lado también nos define los niveles máximos de excavación y niveles de arrastre hidráulico para desplantar las cajas de conexión, cajas de deflexión y tubería de desvío.

La longitud total del colector será de 468 mts., colocado a una profundidad promedio de 4.50 mts.

LOCALIZACIÓN:

El inicio del desvío del colector se encuentra en el camellón central que limita a las Avenidas Valle de las Zapatas y Hacienda de Presillas; entre la calle Hacienda de Mimiahuapan y la Avenida Central, en la colonia Valle de Aragón 2a sección, en el municipio de Nezahualcóyotl estado de México.

INTERFERENCIAS:

Las interferencias detectadas en el desvío del colector fueron instalaciones hidro - sanitarias; como línea de agua potable, , redes de drenaje (atarjeas y descargas domiciliarias), y cruce de ductos de red telefónica. Mismas que fueron reubicadas a zonas que no interfieren con los trabajos de construcción del Puente.

COLGANTEO DE DUCTOS DE FIBRA OPTICA DE TELEFONOS DE MEXICO QUE INTERFIEREN EN LA CONSTRUCCION DEL COLECTOR DE DESVIO.



DESVIO DE TRANSITO

Para la construcción del colector de desvío 1.52 mts. de diámetro fue necesario realizar desvíos vehiculares en forma provisional sobre las Avenidas Valle de Presillas, Valle de las Zapatas y Hacienda de Pasteje.

El flujo vehicular de la Av. Hacienda de Presillas que observa un sentido de circulación de poniente a oriente, se desvío a la Av. Hacienda de Pasteje. Cancelándose esta última que presentaba un sentido de circulación opuesto. Este desvío se realizó para poder efectuar los trabajos inherentes al colector de desvío 1.52 mts. de diámetro, y atarjea de 45 cm. de diámetro respectivamente.

La circulación sobre la Av. Valle de las Zapatas que presenta un flujo vehicular de oriente a poniente se cerro a un carril de circulación. Únicamente para el tránsito local, enviándose el flujo vehicular a la calle Valle del Yaqui y Vistula, por la calle Valle de Pasos y Valle de San Lorenzo.

Por otro lado también se realizó un Bando vial en la Av. Central en su sentido de circulación Sur - Norte, incorporándose al camellón central de dicha avenida el flujo vehicular. Mediante la construcción de una vialidad temporal, esto para poder efectuar los trabajos inherentes al colector de desvío en esa zona.

COLOCACION DE TUBERIA

Como ya es de todos sabido, la colocación de la tubería se realiza de aguas abajo hacia aguas arriba, teniendo cuidado en los niveles máximos de excavación y arrastre hidráulico de la tubería.

Para La construcción del colector de desvío 1.52 mts. de diámetro se realizara la excavación a cielo abierto a partir del pozo caja No 3 hacia la caja de deflexión No 2, el talud utilizado en la excavación será de (0.3:1).

Una vez que se alcanza la profundidad de proyecto de la excavación y se nivela el fondo de esta, se colocara una cama de tezontle, esto con el objeto de apoyar la tubería en material sano. La colocación de la tubería se efectuara; tendiéndose, nivelándose y juntándose. El junteo se realizara en todo el perímetro que integran la campana y la espiga del tubo anterior, esto por medio de un cinturón de mortero cemento-arena en proporción (1:5). Inmediatamente después se procederá al acostillamiento con tezontle formando una capa de 20 cm. a partir del lecho inferior del tubo.

Efectuado lo anterior se colocaran las capas de relleno, utilizando material limo-arenoso (tepetate) en capas de 20 cm. como máximo compactado al 95% de la prueba proctor estandard. Dicho material se compactara empleando bailarinas en las dos primeras capas y equipo mecanico ligero (rodillo) para las capas subsecuentes hasta alcanzar el nivel de proyecto.

Esto se realizara de la misma manera en todos los frentes de ataque que correspondan al colector de desvio 1.52 mts. de diametro.

Cabe mencionar que el tramo comprendido entre la caja No 5 y la caja de conexión No 8 , se modifico el talud de la excavación de 0.3:1 a 0.5:1 por las condiciones de inestabilidad del terreno, ya que cercano al colector de desvio se encontro una atarjea de 45 cm. de diametro en servicio. La cual presentaba fuga de aguas negras en todas las juntas, reblandeciendo el terreno y probocando por consecuencia derrumbes del mismo.

el tramo que comprende la caja de conexión No 8 a la caja No 10. El talud se modifico a 1:1 por la inestabilidad del terreno, En estos dos últimos tramos fue necesario proteger las paredes de los taludes con malla de gallinero y mortero cemento-arena por las condiciones del terreno ya descritas.

CONSTRUCCION DE CAJAS DE DEFLEXION Y CONEXION

La construcción de las cajas de deflexión y conexión se realizara en base al proyecto original, respetando la localización , dimensiones y armados de estas, etc. Cabe señalar que no se respetaron las dimensiones, ya que estas sufrieron modificaciones por la inestabilidad del terreno y por las interferencias encontradas en la localización de estas, originando así, cambio en el proceso constructivo.

El procedimiento constructivo a seguir sera el que acontinuacion se menciona:

a) Se efectuara el trazo de la caja de conexión ó deflexion a construir y una vez que esta se encuentre trazada con los sobre anchos necesarios para la colocación de cimbra, se procedera a colocar un sistema de ademe temporal. El cual tendra como funcion principal contener los empujes generados por el terreno al efectuarse la excavacion, el ademe estara constituido por un conjunto de perfiles IPR y placas de cero.

b) Se realizara el hincado de perfiles IPR a una distancia máxima de 2.40 mts. en todo el perimetro de la zona a excavar

c) Ya que se tiene concluida la actividad anterior se procedera al hincado de la placa de acero, tambien en forma perimetral. Esta tendra como funcion confinar al terreno.

d) Posteriormente se llevara acabo una excavacion parcial a una profundidad de 1.20 mts. Apartir del nivel de terreno natural en toda la superficie a excavar.

e) Una vez que se concluyo la etapa anterior, se colocara el primer nivel de troqueles y vigas madrina de perfil IPR perimetralmente a la excavacion, es decir, se formara un marco horizontal, el cual se soldara y fijara a los perfiles perpendiculares a este

f) Posteriormente se continuara la excavacion a 30 cm. arriba del lomo del tubo existente. Con el objeto de colocar el segundo nivel de vigas madrina y troqueles.

g) Ya que se tiene colocado el segundo nivel de vigas mdrinas y troqueles, se procede a descubrir el lomo del tubo existente en forma manual para localizar las juntas de la tuberia que incurren en la zona de excavacion.

h) Localizadas las juntas del colector existente, se procedera al hincado de perfiles IPR en la zona que comprenden estas. Colocandose dos por cada lado del tubo y en cada junta. Esto se efectuara para evitar desplazamientos horizontales al realizar la excavacion en forma total.

i) Hecho lo anterior, se procedera a descubrir toda la unión del tubo y en caso de existir fugas, se sellara parcialmente con sellacon ó similar, evitando encharcamientos que que generen atraso en el proceso de excavacion, ya que se tiene descubierta la junta en su totalidad se prodede a sellarla totalmente y a rigidisarla, esto se realizara por medio de tres zinchos. El primero a base de mortero cemento - arena en proporción 1:5 ; El segundo formado por un neopreno de 4 cm. de espesor por 8 cm. de ancho y el tercero integrado por dos abrazaderas de acero de 40 cm. de ancho y dos cartabones de placa de acero de 1/4 de pulgada de espesor. Una vez selladas las juntas, se procedera a calzar los tubos del colector existente en la zona de excavación por medio de silletas de concreto. Las cuales se colocaran a 10 cm. de la junta en ambos tubos, tambien se emplearan tensores (torzales) que abrazaran a los tubos. Esto Con el objeto de proporcionar rigidez y evitar así movimientos en estos ó fracturas en las uniones durante el proceso de la excavación total , armado y colado de la caja.

j) Una vez que se han calzado y rigidizado las juntas de los tubos, se procedera a la excavación total de la zona para desplantar las cajas de conexión ó deflexión hasta el nivel de proyecto, todo esto se realizara en forma manual.

k) Concluida la etapa anterior se realizara el colado de plantilla de concreto pobre $f_c = 100\text{kg/cm}^2$, ya que esta presente un fraguado final se efectuara el armado de la losa de fondo y desplante de acero de refuerzo para los muros de la caja de conexión ó deflexión.

l) Ya que se tiene revizado y aprobado el acero de refuerzo, se procedera a colocar una banda de PVC en todo el perimetro de la caja de conexión ó deflexión de acuerdo al proyecto. La cual tendra como función principal evitar posibles filtraciones en la junta de colado, entre la losa de fondo y los muros; concluido lo anterior se realizara el colado de la losa de fondo, empleando concreto hidraulico $f_c = 250\text{ kg/cm}^2$ con impermeabilizante integral

m) Ya que la losa de fondo presente un fraguado final se realizara el armado y colado de muros, y una vez que se hayan concluido tanto las cajas de conexión como deflexión en su totalidad hasta esta etapa constructiva, se realizara una revision de la red de desvio con el objeto de verificar que no haya filtraciones en las juntas de la tuberia, y en caso de existir alguna, se deba tratar y una vez que se concluyan las correcciones se hara la entrega en forma parcial a las autoridades correspondientes. Para posteriormente efectuar los trabajos inherentes al desvio de la red existente a la de proyecto

n) El desvio de la red existente a la de proyecto se realizara mediante los siguientes puntos:

- se efectuara la demolición parcial y retiro de la tuberia existente (lomo del tubo) que incurre en la caja No 10 y No 1 en forma simultanea, esto con el objeto de canalizar el gasto de la tuberia existente a la de proyecto
- ya que se tiene distribuido el gasto en la red existente y la de desvio, se procedera a taponear la red existente por medio de costales amarrados en paquetes de 5; los cuales se depositaran en los pozos caja de dicha red en forma simultanea, esto se realizara con el objeto de reducir en forma considerable el gasto de la red existente y asi se puedan efectuar los taponos definitivos en dicha red. Los taponos se realizaran colocando concreto en masa con una $f_c = 250\text{ kg/cm}^2$ con aditivo expansor de volumenes en la zona por taponear.

Se verificara que no existan filtraciones en las zonas que se taponearon, y en caso de existir alguna, se valorizara y se procedera a su corrección definitiva; una vez que se concluyan todos los puntos anteriores, se efectura la el colado de la losa tapa de las cajas de conexión y deflexión, esto se realizara por medio de tabletas prefabricadas. Las cuales se apoyaran sobre el perimetro de los muros de las cajas y se armaran de acuerdo a proyecto para su posterior colado. Aquellas cajas de conexión ó deflexión que vayan provistas de pozos, se deberan dejar las preparaciones correspondientes para su posterior construccion, dando asi por concluido el desvio del colector.

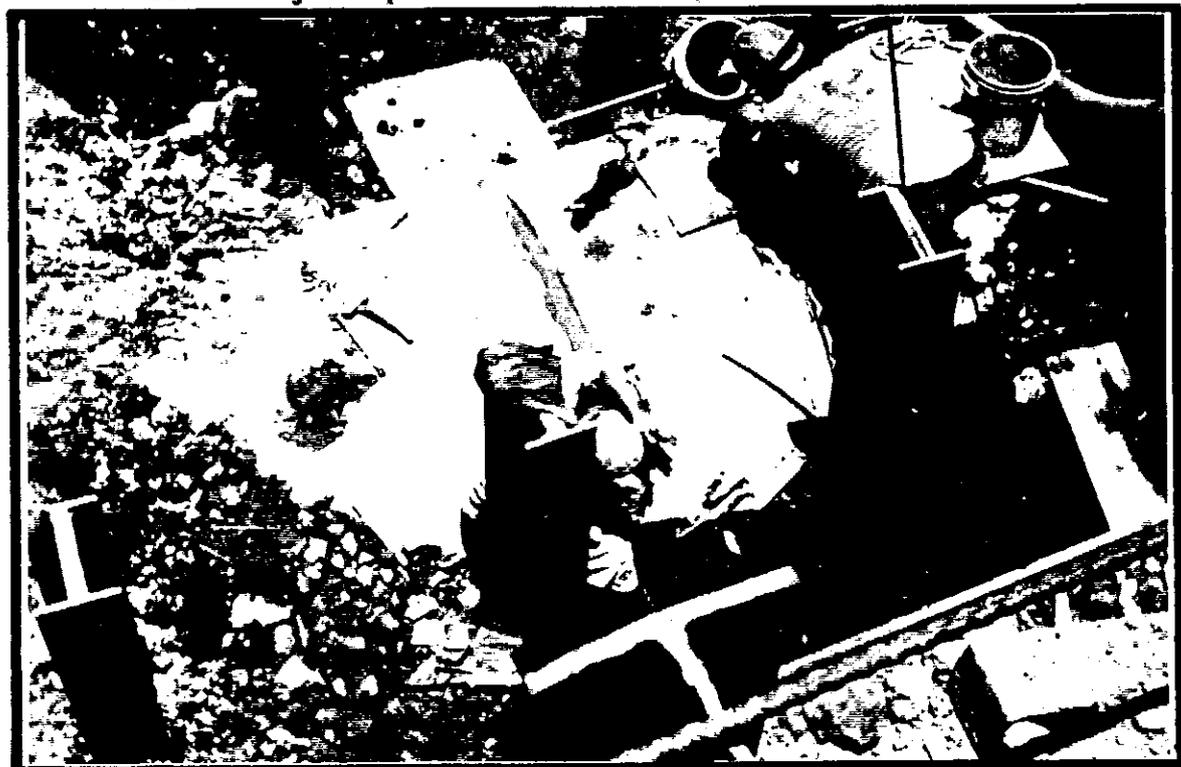
Localización de juntas en la tubería existente que incurre en la zona de excavación de la caja



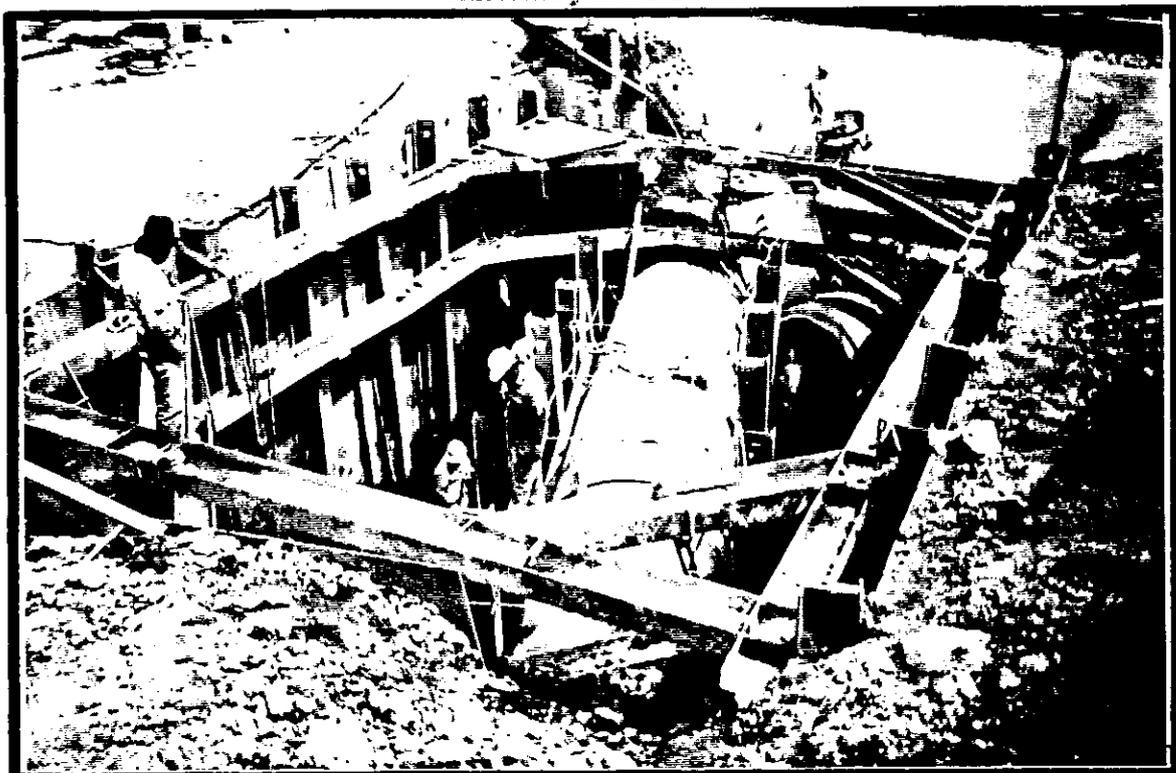
Hincado de viguetas para evitar desplazamientos de la tubería al realizar la excavación.



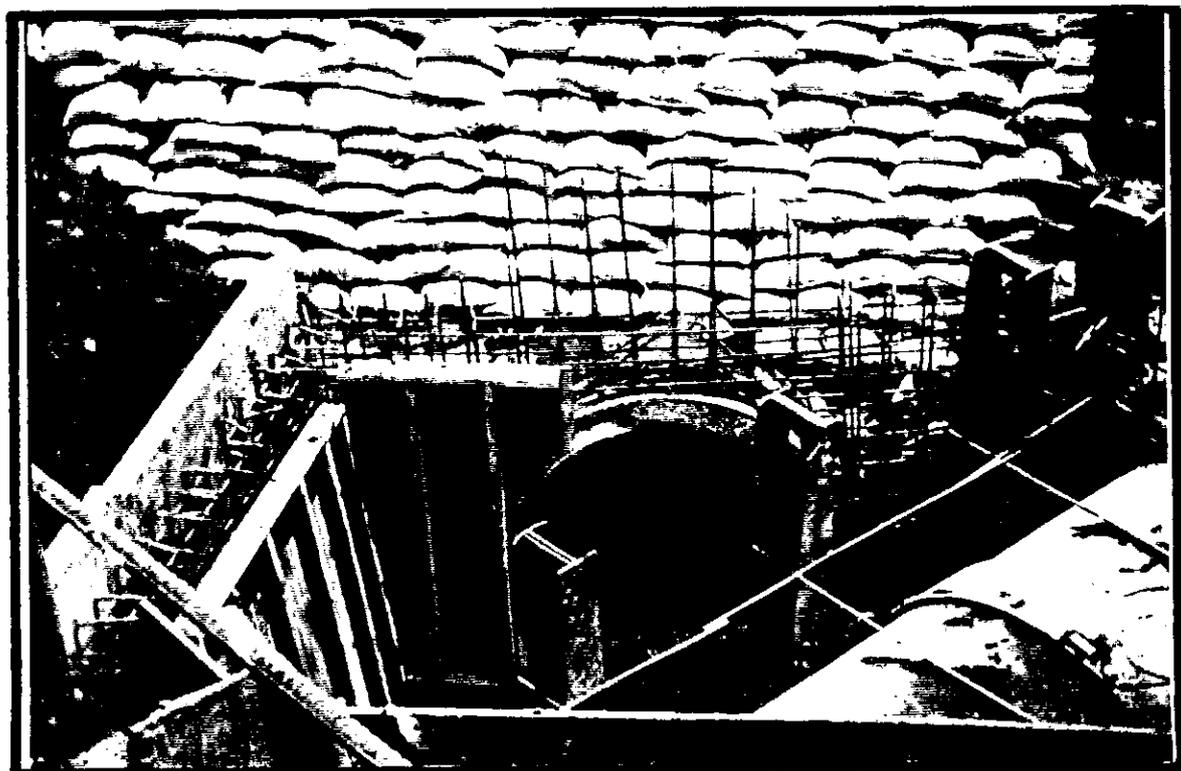
Sellado de juntas por medio de mortero (cemento - arena - sellacon)



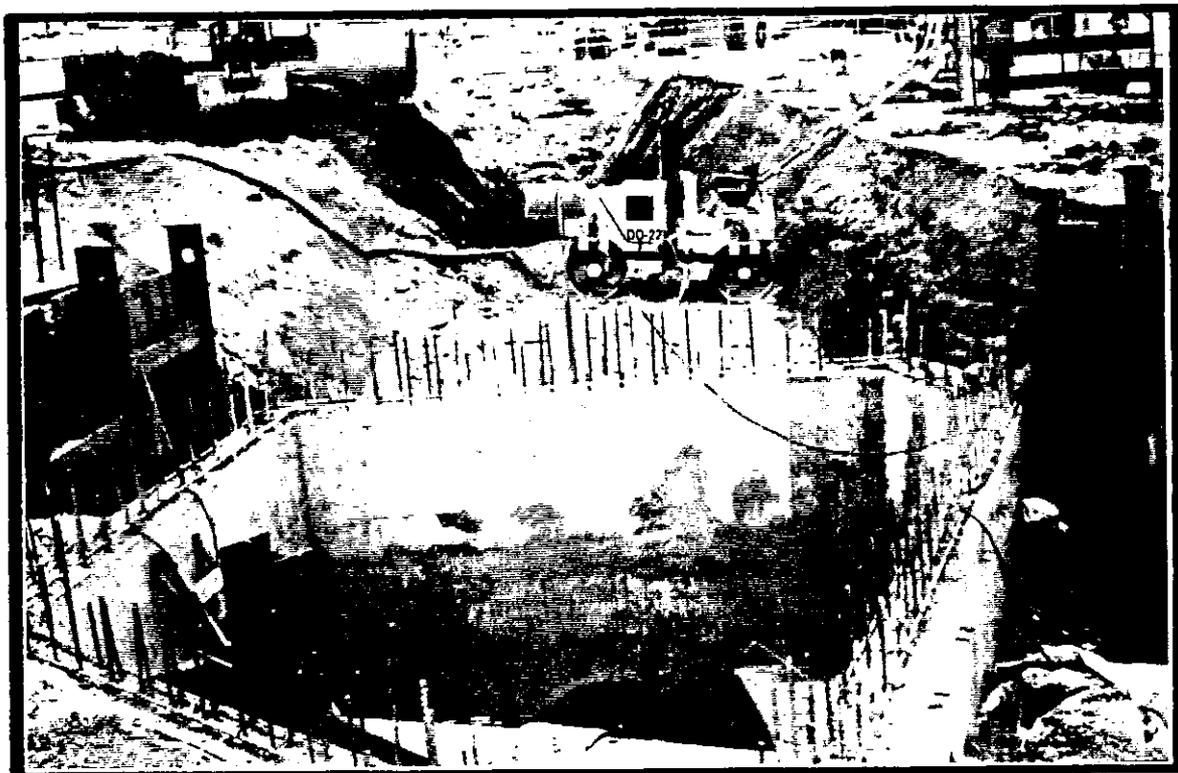
Proceso constructivo realizado hasta la etapa de excavación donde se aprecia la tubería existente y la de desvío.



Proceso constructivo hasta el armado y cimbrado de muros en la caja de conexión ó deflexión.



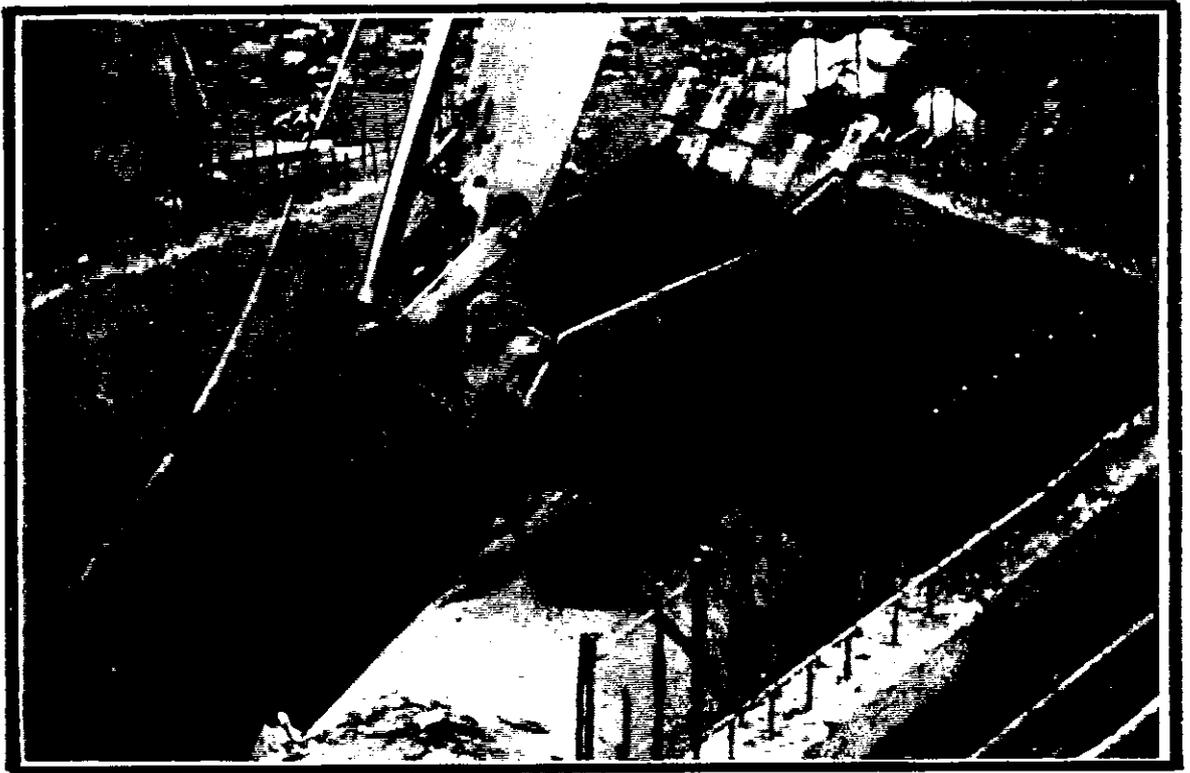
Colado de muros y colocación de relleno perimetral en caja de deflexión.



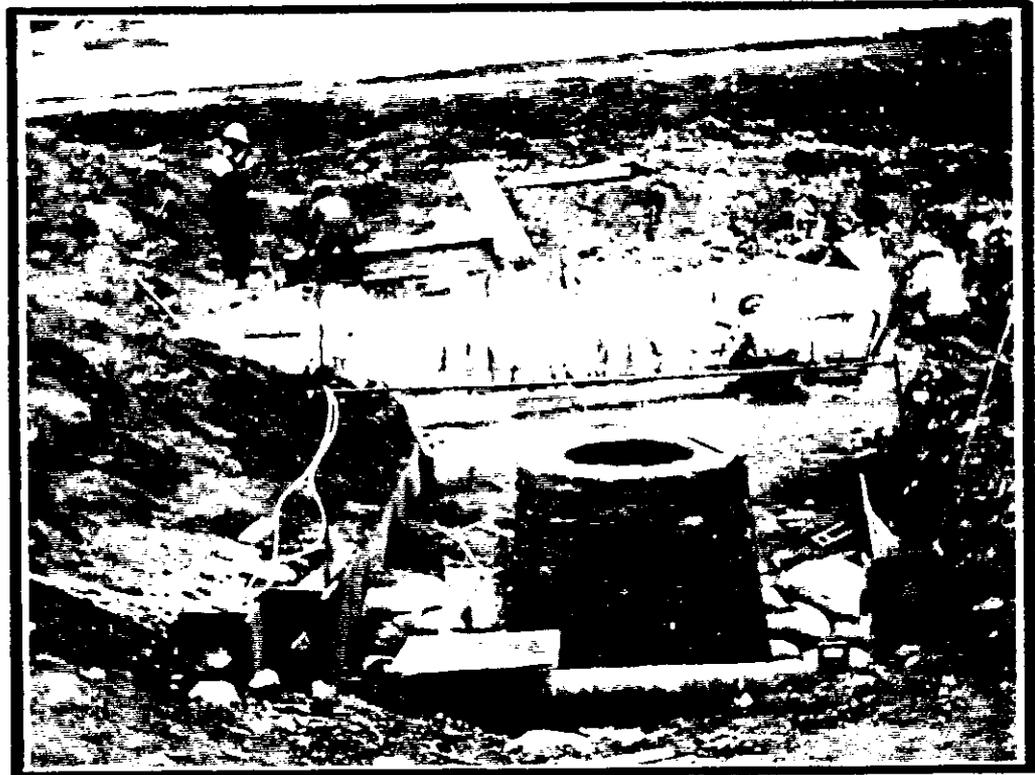
Compactación de rellenos con equipo mecánico ligero (rodillo vibratorio D-33)



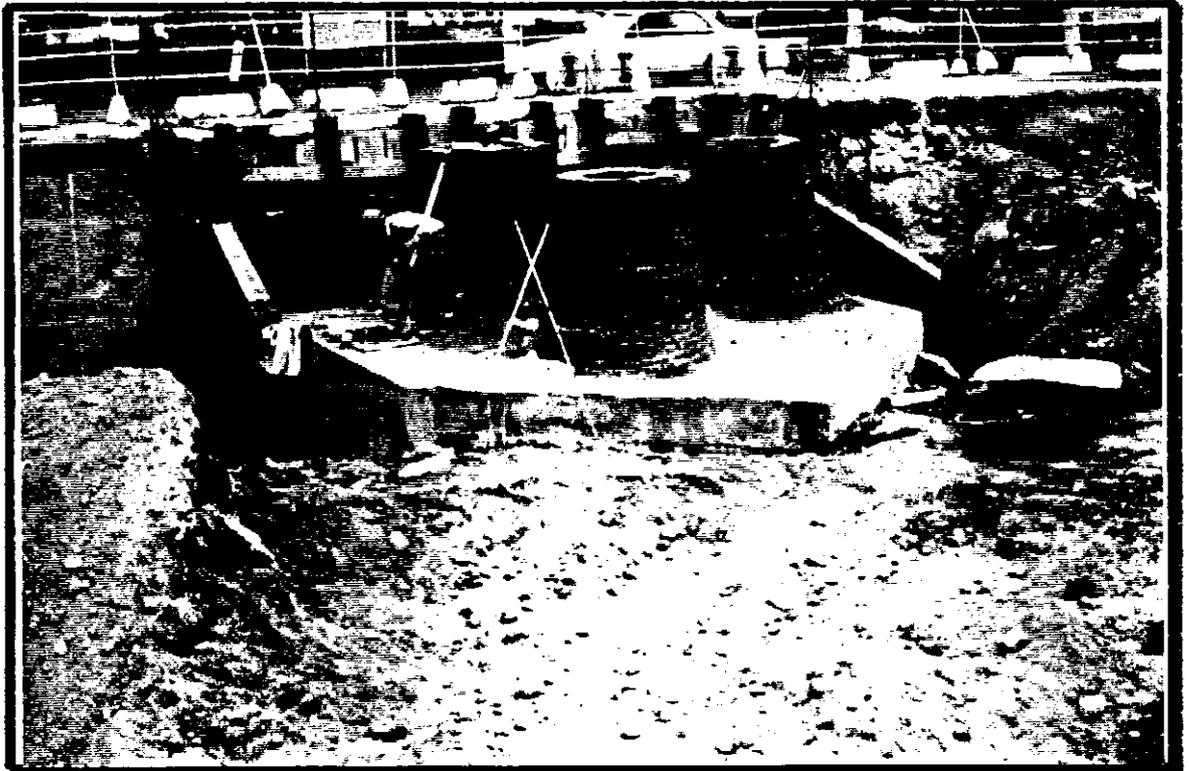
**Retiro de tubería existente en caja de flexión con equipo mecánico
(retro-excavadora CAT-240)**



Colocación de tabletas prefabricadas para armar y colar la losa tapa de las cajas de conexión ó deflexión



Construcción de pozo caja



ADECUACIONES AL PROYECTO

Las adecuaciones que sufrió el proyecto. Fueron a causa de las innumerables interferencias que se localizaron durante el proceso constructivo del colector de desvío, las cuales no se encontraban plasmadas en los planos autorizados para su construcción; otra causa primordial generadora de cambios al proyecto fue la mala ejecución de los trabajos anteriores; así como el mal estado en que se encontraban las instalaciones municipales, provocando fuga de líquidos y como consecuencia inestabilidad en el terreno, obligando a modificar las dimensiones y procedimiento constructivo de cajas conexión, deflexión y pozos caja.

COLECTOR MADRINA

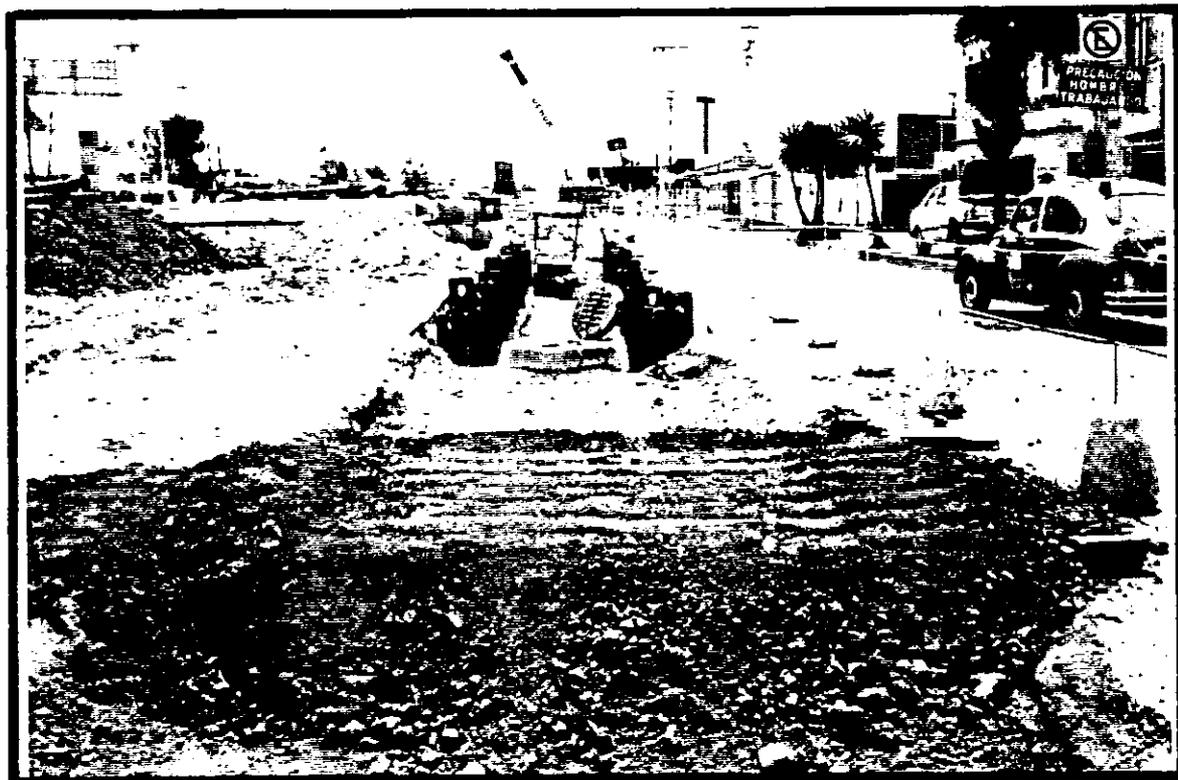
Debido a las aportaciones que se tienen por las descargas domiciliarias hacia las atarjeas municipales en la avenida Valle de las Zapatas y estas a su vez al colector de 1.52 mts. de diametro. El cual se tuvo que retirar por interferir en la construcción del puente Vehicular Impulsora, fue necesario efectuar la construcción del colector madrina de 91 cm. de diametro, paralelo al colector 1.52 mts. de diametro de proyecto, para que esté capte las aportaciones de las descargas domiciliarias antes mencionadas.

El colector madrina de 91cm de diametro quedo integrado por un pozo cabecero que se construira frente a la caja de conexión No. 1, con la finalidad de captar las aportaciones de los predios de la calle Valle de Palo Alto, asi mismo se construiran pozos de visita en todas las intersecciones de las atarjeas con el colector, donde se colocaran 36 mts. de tubería con diámetro de 30 cm. a partir del pozo cabecero, 74 mts. con tubería de 45 cm. de diámetro, 74 mts. con tubería de 61 cm. de diámetro y 151 mts. con tubería de 91 cm. de diámetro con profundidades que oscilan entre - 2.50 mts. y - 4.20 mts.

El procedimiento de excavación se realizara colocando un ademe metálico, el cual estara integrado por un conjunto de perfiles estructurales IPR ligeros de 12" x 8" x 66.9 kg/m hincados a 2.40 mts., dos niveles de troqueles, mdrinas, tablonés y placas de acero de 1" de espesor para contener las paredes de la zanja; ya que se tiene flujo vehicular sobre esta Avenida.

Se instalaran carcamos de bombeo, ya que las aportaciones de las atarjeas fueron considerables provocando inundaciones en la zanja, por tal motivo se colocara una cama de tezontlé. La excavación se iniciara de aguas abajo hacia aguas arriba, una vez que se coloquen los tubos y el acostillado de estos, se procedera a rellenar con material limo - arenoso (tépetate) en capas de 20 cm. de espesor compactadas al 95% de la prueba proctor estandard con equipo mecánico y equipo semipesado hasta alcanzar el nivel requerido por proyecto.

COLECTOR MADRINA



IV.2 PROCESO CONSTRUCTIVO DE PILOTES

Los pilotes se fabricaran de concreto reforzado, estos cumpliran con las dimensiones y armados que se muestran en el plano (EST- 16) " pilotes de concreto sección 50 x 50 cm."

la diferencia en las dimensiones de la sección transversal de los pilotes fabricados con respecto a la indicada en el plano, no sera mayor de 1 cm.

Para la fabricación de los pilotes es necesario contar con una área adecuada que nos permita llevar acabo el proceso constructivo del pilote, en este proceso se debe prever que dicha área ó áreas no interfirieran en la construcción del puente vehicular, es decir que no se tengan que hacer demasiadas maniobras con los pilotes para reubicarlos, las cuales pueden ser perjudiciales ya que estos pueden dañarse.

Dichas áreas serán planchas de concreto con una f_c de 150 kg/cm² de dimensión variable en su ancho, la cual dependera de la área asignada para su fabricación. y tendrá una sección longitudinal de 28.50 mts. y un espesor de 10 cm.

Los pasos fundamentales para la fabricación de pilotes son los que a continuación se enumeran:

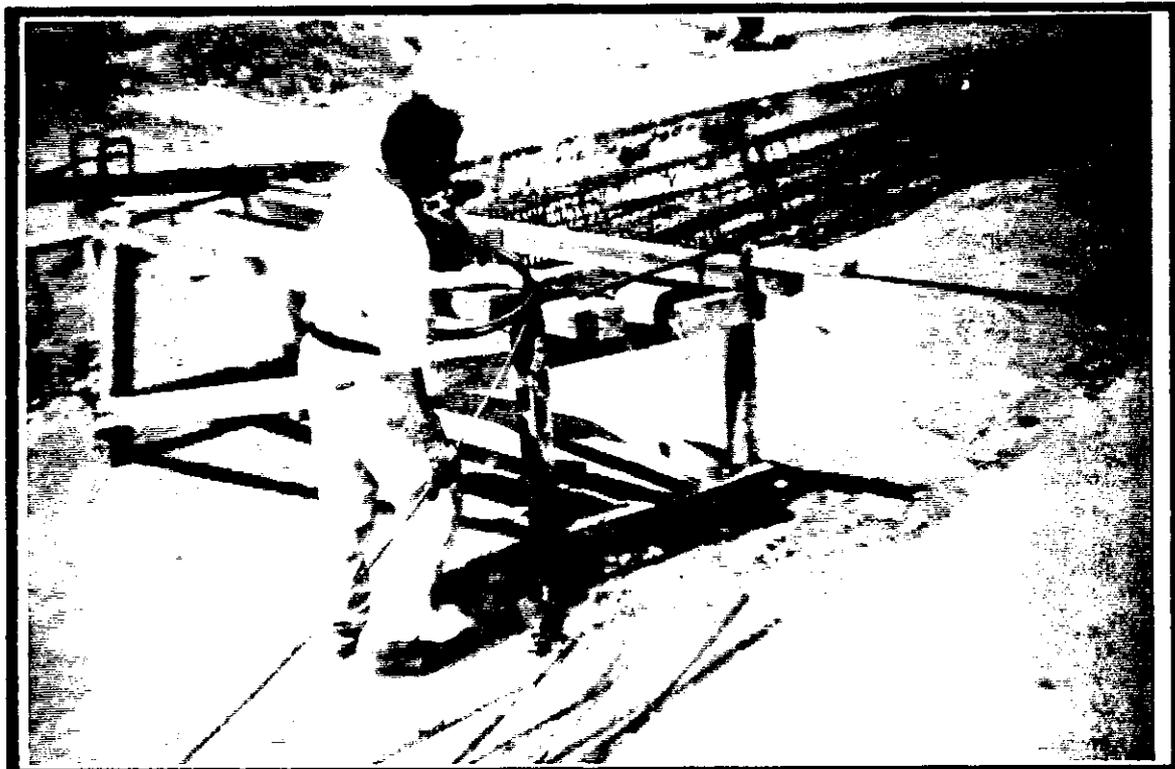
- 1) Se construira una plataforma de concreto armado, la cual tendrá como finalidad alojar a los pilotes.
- 2) Posteriormente con una cuadrilla de topógrafos se trazara la sección del pilote en la plataforma para definir el numero de pilotes que se fabricaran en la misma.
- 3) Una vez que se tiene habilitado el acero de refuerzo longitudinal y transversal, se procede al armado del pilote en bancos de trabajo; el cual se hará en dos partes, ya que este es difícil de maniobrar en una sola pieza de 28.50 mts. por las características que este presenta (peso y longitud).

En ambas caras del pilote se colocara una placa de acero en sus extremos con la finalidad de unir ambas partes, las cuales nos proporcionaran la longitud del pilote requerido, ademas de facilitar las maniobras que se realicen con este.

El acero de refuerzo debera colocarse en la posición indicada cumpliendo estrictamente con los recubrimientos, diámetros de varillas, separación, etc. y debera estar asegurado para evitar desplazamientos durante el colado.

Se utilizaran silletas de varilla, bloques de concreto (pollos), separadores, etc. Para garantizar la posición correcta del acero de refuerzo

Habilitado de acero de refuerzo



Armado de pilotes

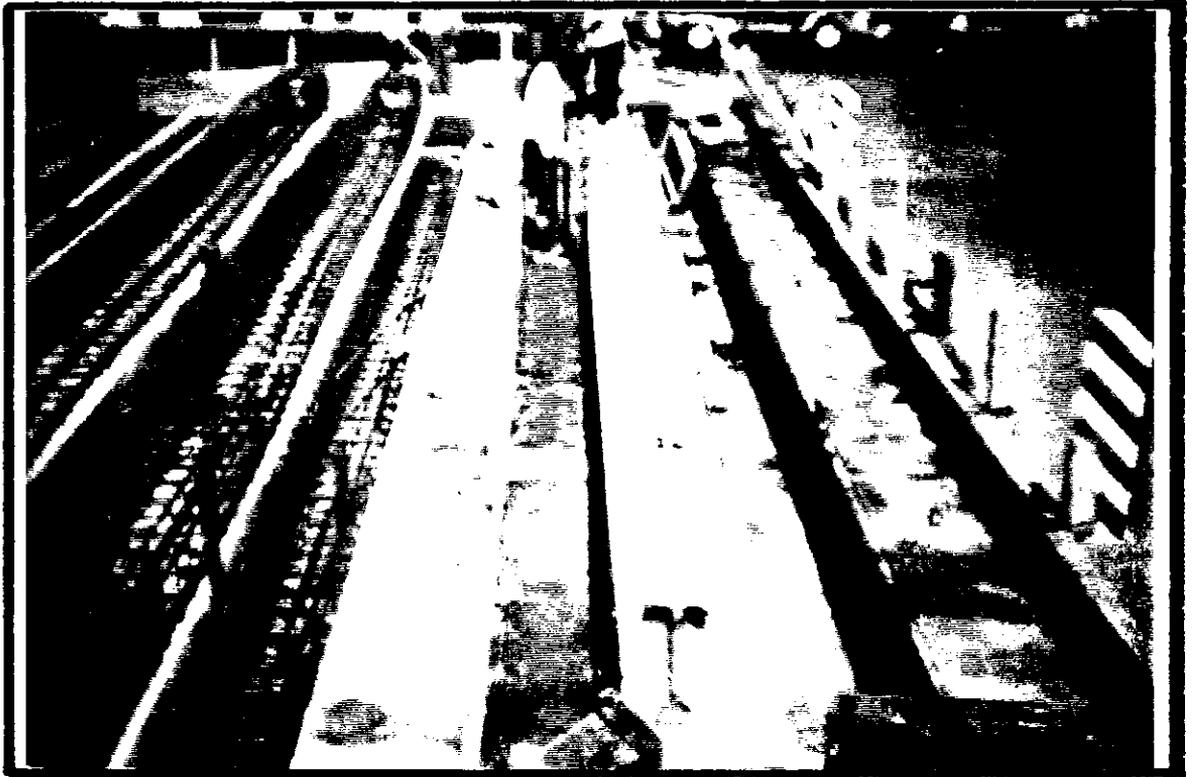


4) Acarreo y acomodo

Una vez que se tiene determinado el numero de pilotes que se colocara en la plataforma, se procede al acarreo y acomodo de ellos. Dicho acomodo se hará en forma intercalada, es decir uno si y otro no, esto con la finalidad de optimizar recursos (cimbra)

Ya que se ha colado el primer grupo de pilotes y descimbrado sus caras laterales, estos sirviran de cimbra a los intermedios, los cuales quedaran separados por un polietileno ó en su defecto se aplicara cebo a las caras laterales de los pilotes existentes. El cebo tendrá la misma función que el polietileno no permitir la adherencia entre el pilote existente y el que se va a colar.

Descimbrado de primer grupo de pilotes intercalados



5) Colado de pilotes

Este se llevara acabo una vez que se verifique el armado de los pilotes y se encuentre en posición horizontal, y este debidamente calzado para garantizar el recubrimiento especificado en el plano correspondiente.

El colado de los pilotes se hará por medios manuales ó mecánicos; empleando canalones, bombas ó pluma; las cuales deben desplazar el concreto en forma uniforme y eficiente. Evitando durante este proceso la segregación y clasificación de los agregados ó en su defecto si las condiciones lo permiten el concreto se colocara por medio de canalones, los cuales tendrán un ángulo de inclinación que facilite la colocación del concreto a lo largo de la sección estructural del pilote.

El concreto debera vibrarse por medio de vibradores especiales (convertidores electricos ó vibradores de gasolina), con el objeto de permitir la salida del aire y lograr así un colado compacto, si se presentan oquedades ó porosidades que pongan en peligro la resistencia estructural del pilote, este sera rechazado por la supervisión y su costo sera imputable a la contratista.

Pilote rechazado por no cumplir con las características óptimas requeridas



6) Descimbrado y curado de pilotes

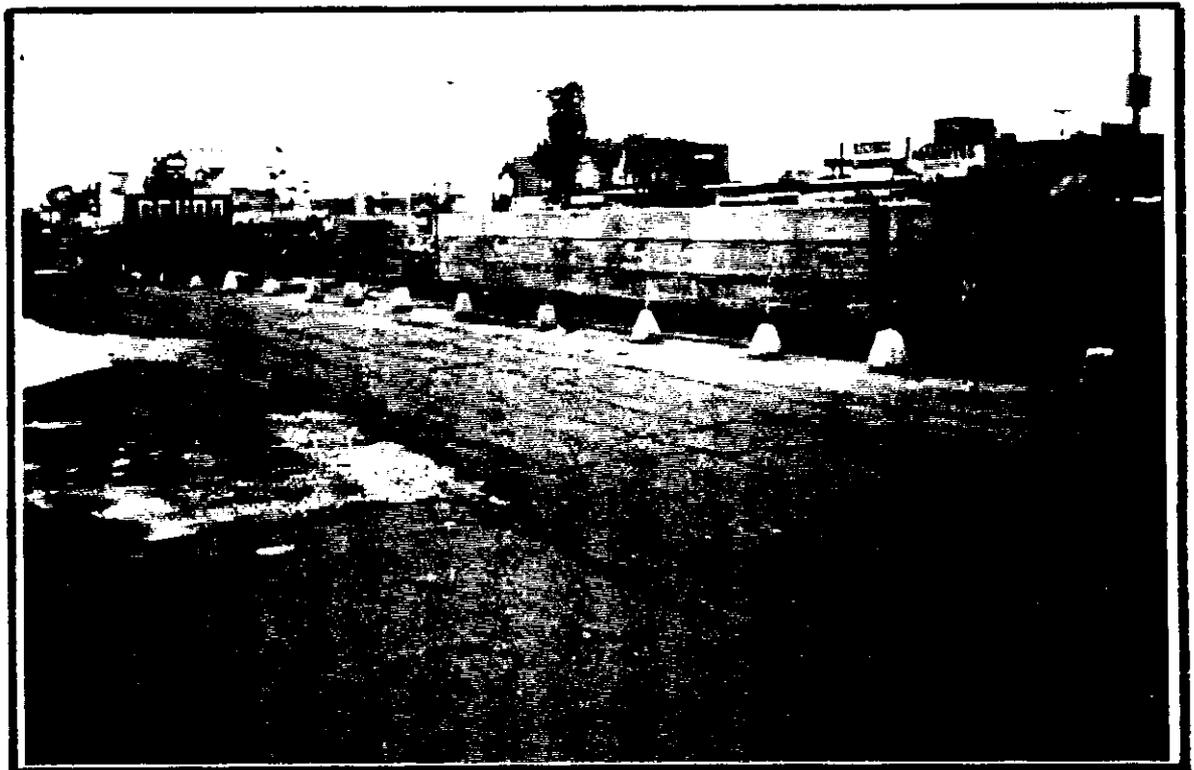
Una vez que han transcurrido 24 hrs. y se tiene un fraguado final se procede a la fase de descimbrado de los pilotes. en dicha fase se limpia y repara la cimbra para posteriormente reutilizarla, ya concluida esta actividad se procede al curado del pilote.

Cada uno de los pilotes colados debera curarse, manteniendose húmedo por espacio de 7 días; el método de curado sera propuesto por el contratista y estará sujeto a una aprobación.

Normalmente el curado se hace aplicando agua a los elementos estructurales por un tiempo indicado ó en su defecto empleando membranas de curado (curacreto) cuando se manejan volúmenes considerables. Este se aplica en la sección estructural por medio de rodillos ó aspersores

Los procesos anteriormente citados se realizan hasta tener estibadas tres camas de pilotes como máximo. esto Con el objeto de evitar deformaciones en la plataforma que los contiene.

Camas de pilotes



En caso de retirar los pilotes de una plataforma y esta se utilice nuevamente para la fabricación de estos, se hará una inspección visual a la plataforma y en caso de presentar deformaciones esta deberá nivelarse.

Antes de retirar los pilotes de la plataforma deben enumerarse en orden ascendente. Con la finalidad de llevar un control de pilotes fabricados contra requeridos, además de identificarlos durante el proceso de hincado.

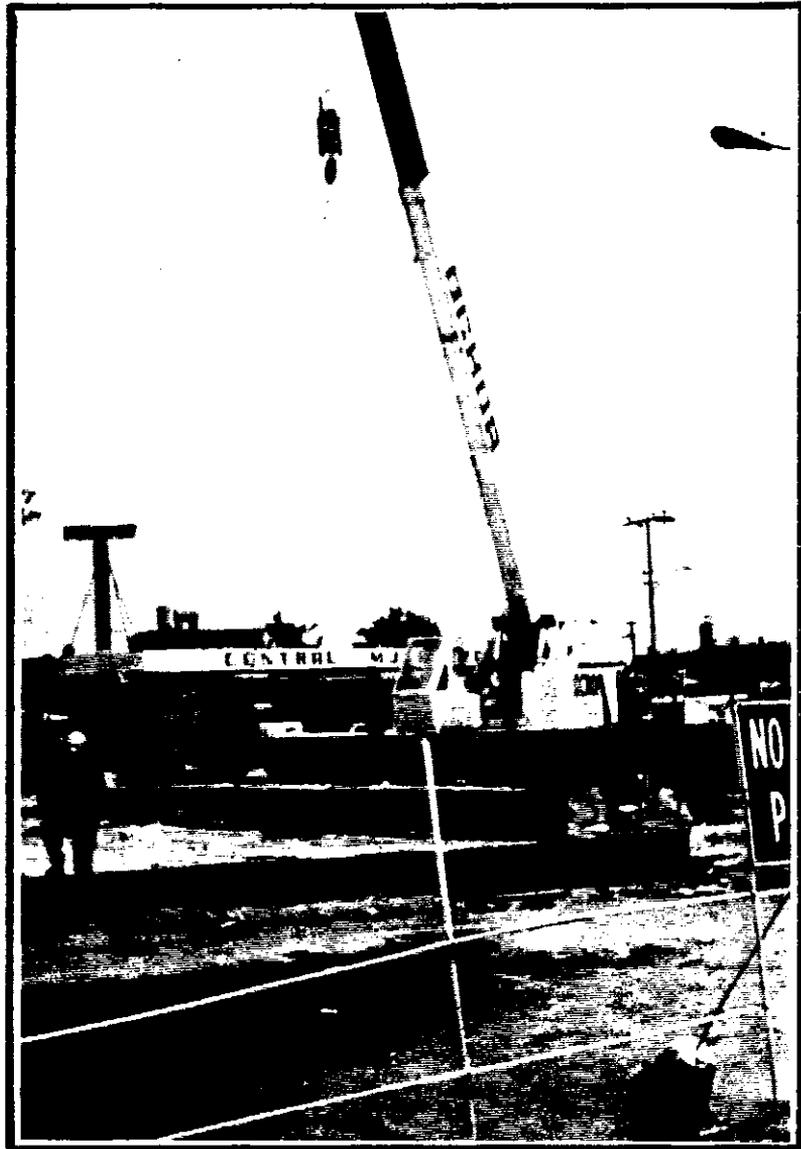
7) Manejo de pilotes

El manejo de pilotes durante el proceso de remoción de cimbras, curado, almacenamiento y transporte, se hará en forma tal que se eviten esfuerzos de flexión excesivos, rupturas, etc.

Todos los pilotes que durante el manejo sufran agrietamientos hasta el punto de indicar su refuerzo, serán rechazados por la supervisión, y su reposición será por cuenta absoluta del contratista.

Los pilotes no podrán maniobrarse antes de los 14 días después de colados, es decir hasta que estos alcancen un 75 % de su resistencia establecida en proyecto.

Maniobra de pilotes por medio de patos



IV.3 PROCESO DE HINCADO DE PILOTES

El proceso de hincado de pilotes esta comprendido básicamente en dos etapas:

- 1) Perforación previa
- 2) Hincado de pilotes

Perforación previa

Esta se realiza con el objeto de guiar y facilitar el hincado de pilotes, además de evitar movimientos excesivos en la masa del suelo adyacente.

Los puntos que se consideran para la perforación previa, son los que a continuación se mencionan.

1) Debera determinarse con exactitud y de acuerdo con los planos de construcción, la ubicación de los puntos donde se hincaran los pilotes (misma perforación) se indicaran mediante estacas ó en otros casos con (varillas y estoperoles), según las características del terreno.

Antes de iniciar la perforación, se verificara la posición del pilote y la zapata (cajón de cimentación), dicha posición no variara en mas de 2.00 cm. con respecto a la de proyecto.

2) El equipo debera tener la capacidad suficiente y la herramienta tendrá que ser la adecuada, para realizar una perforación cuya área sea el 80% del área transversal del pilote de modo que la perforación quede inscrita en la sección del pilote, con una tolerancia de +, -2.5 cm. (ver fig. 1).

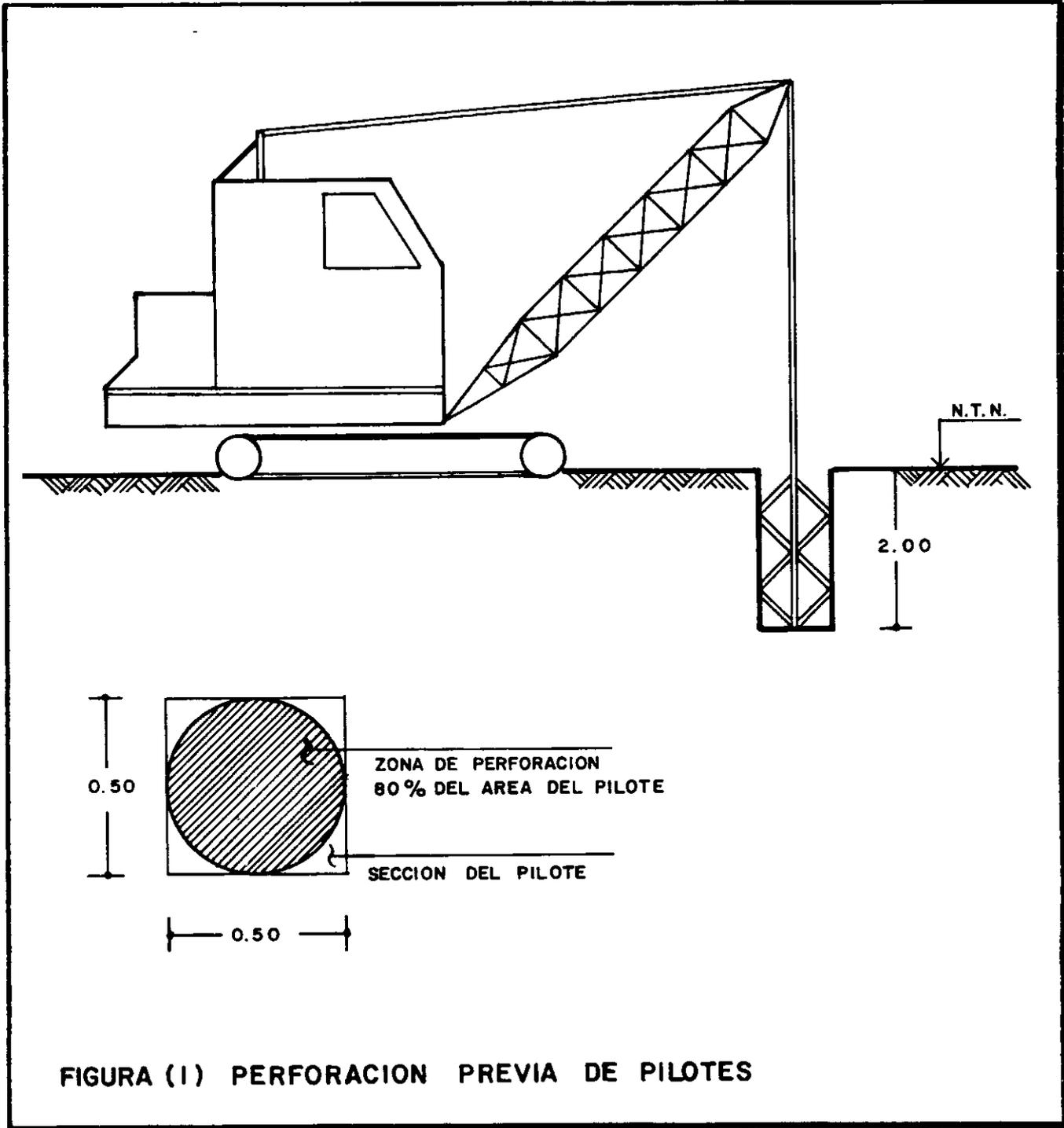


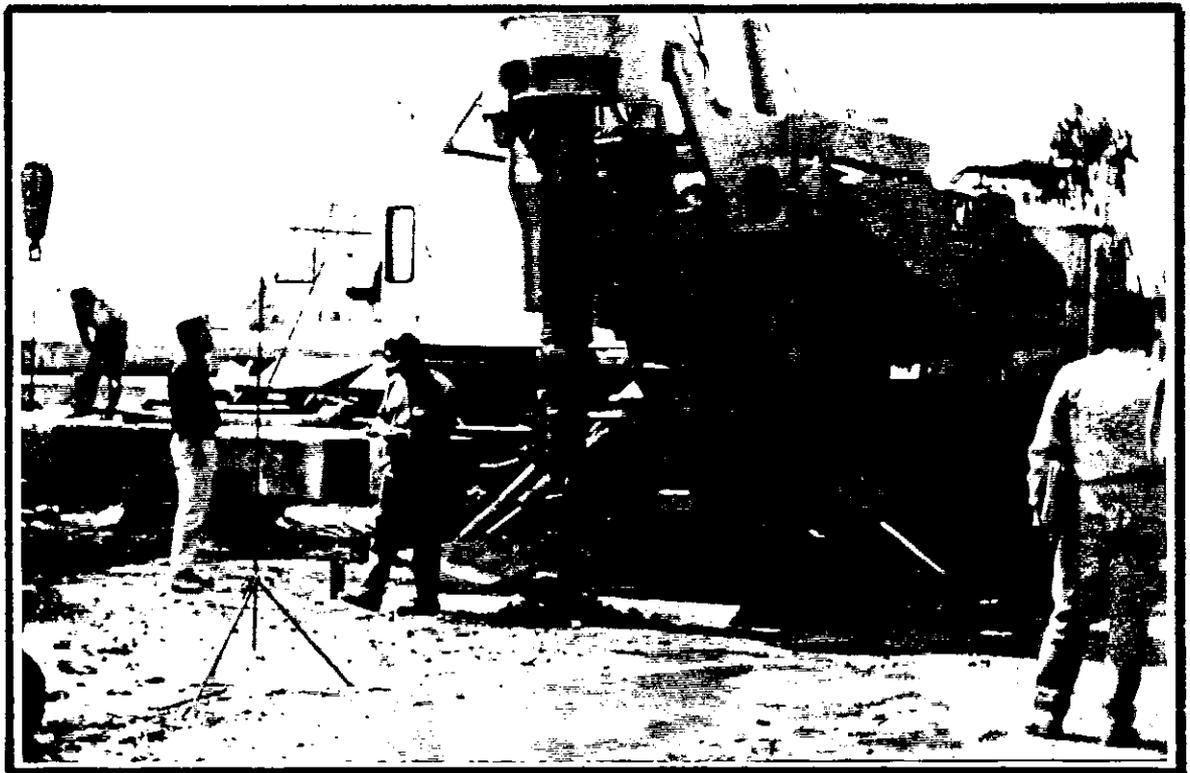
FIGURA (1) PERFORACION PREVIA DE PILOTES

3) Durante la perforación deberá verificarse la verticalidad de esta, además de conservar las dimensiones de proyecto en toda su profundidad.

4) La perforación guía se llevará hasta una profundidad de 2.00 mts. en todos los pilotes, con extracción del material. Aquellos pilotes que queden a una distancia menor de 4 metros de cualquier instalación hidráulica adyacente, se prolongará la perforación hasta 50 cm. por debajo del lecho inferior de estas, realizando la perforación sin extracción, sino por simple remoldeo del material.

La verticalidad de la perforación, se verificará por medio de dos plomadas, las cuales deben formar un ángulo de 90 grados tomando como vértice la broca de la perforadora.

Perforación previa con equipo guiado para hincado de pilotes



5) El tiempo máximo admisible entre la perforación y el hincado de los pilotes será de 36 hrs.

Hincado de pilotes

El hincado de los pilotes de concreto armado debiera efectuarse de modo que se garantice la integridad estructural del pilote y se alcance la integración deseada con el suelo, además no deberan ocasionar daños a las estructuras e instalaciones vecinas por vibraciones ó desplazamiento vertical y horizontal del suelo.

Una vez que se tienen localizados los cajones de cimentación y muros estribo, se hará una inspección visual de la zona, ya que en algunos casos se tendrá que realizar un mejoramiento y nivelación del terreno, de acuerdo a las características que este presente al someterlo a carga con el equipo de hincado de pilotes (grúa y accesorios para hincado).

El hincado de pilotes se realizara de acuerdo a como el proceso constructivo del puente vehicular lo permita, es decir no se efectuara en el sentido del cadensamiento.

Por tal motivo se trazara el cajón de cimentación ó muro estribo por pilotear, el cual servira de referencia para ubicar cada uno de los pilotes que intervendrán en ellos.

Ya que se tiene trazado el cajón de cimentación ó muro estribo, se realizaran en forma intercalada las actividades de perforación e hincado de pilotes, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

1) Todos los pilotes deberan estar perfectamente limpios y su cabeza sera perpendicular al mismo.

2) No deberan hincarse aquellos pilotes que presenten agrietamientos ó fisuras. las cuales pongan en riesgo el aspecto estructural del pilote.

3) Una vez que los pilotes hayan sido aceptados por la supervisión, es conveniente que se coloquen marcas, para llevar un registro del numero de golpes necesarios para hincar la totalidad del pilote.

Dichas marcas se harán con colores visibles y de buen tamaño para facilitar la toma del registro (ver fig. 2).

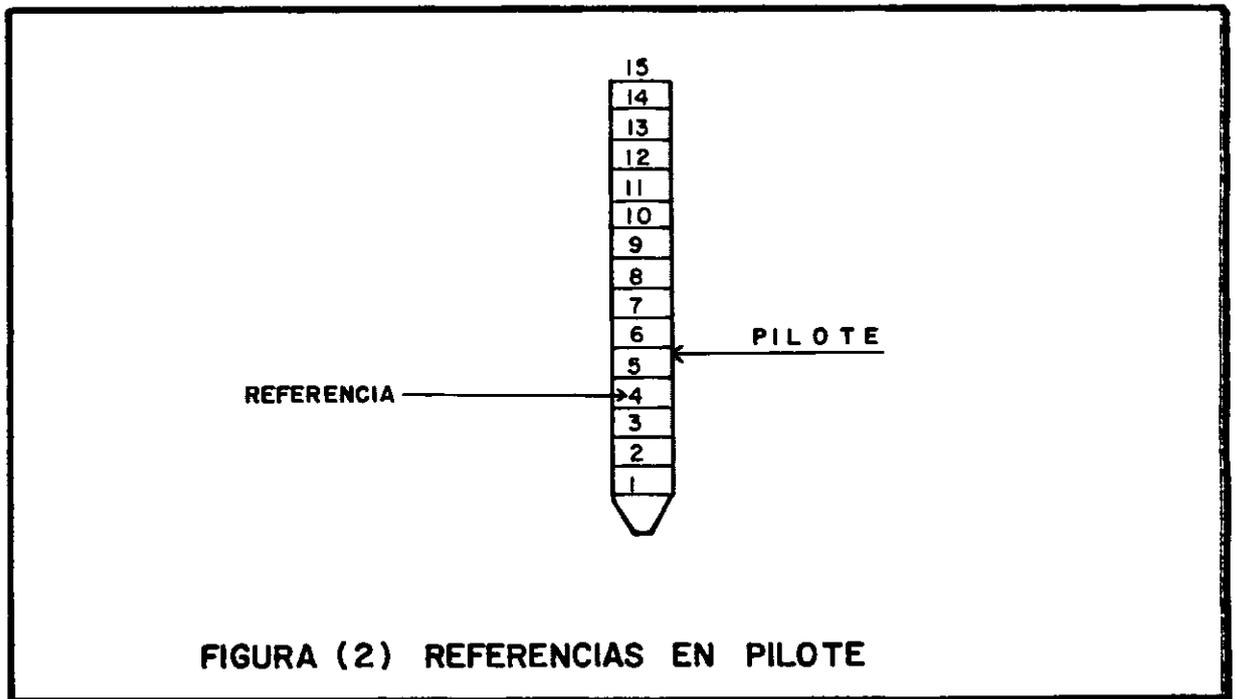


FIGURA (2) REFERENCIAS EN PILOTE

4) Una vez que los pilotes hayan alcanzado por lo menos el 75% de su resistencia de proyecto, se procede al manejo e izaje y colocación de estos en la perforación previa, por medio de estribos.

Dichas maniobras se pueden realizar por medio de un pato ó una grúa, de tal manera que se coloquen los pilotes en puntos estratégicos que permitan al equipo de hincado hacer solamente el izaje sin ninguna maniobra adicional que genere inestabilidad en dicho equipo.

Maniobra e izaje de pilotes



5) El pilote, así como la resbaladera del martillo se colocaran en forma vertical, en caso contrario deberá corregirse la posición de la grúa hasta lograrlo.

Para alcanzar la verticalidad del pilote pueden emplearse dos plomadas de referencia, colocadas en un ángulo de 90 grados, teniendo como vértice el pilote ó bien se puede emplear otro método que garantice dicha verticalidad.(ver fig. 3).

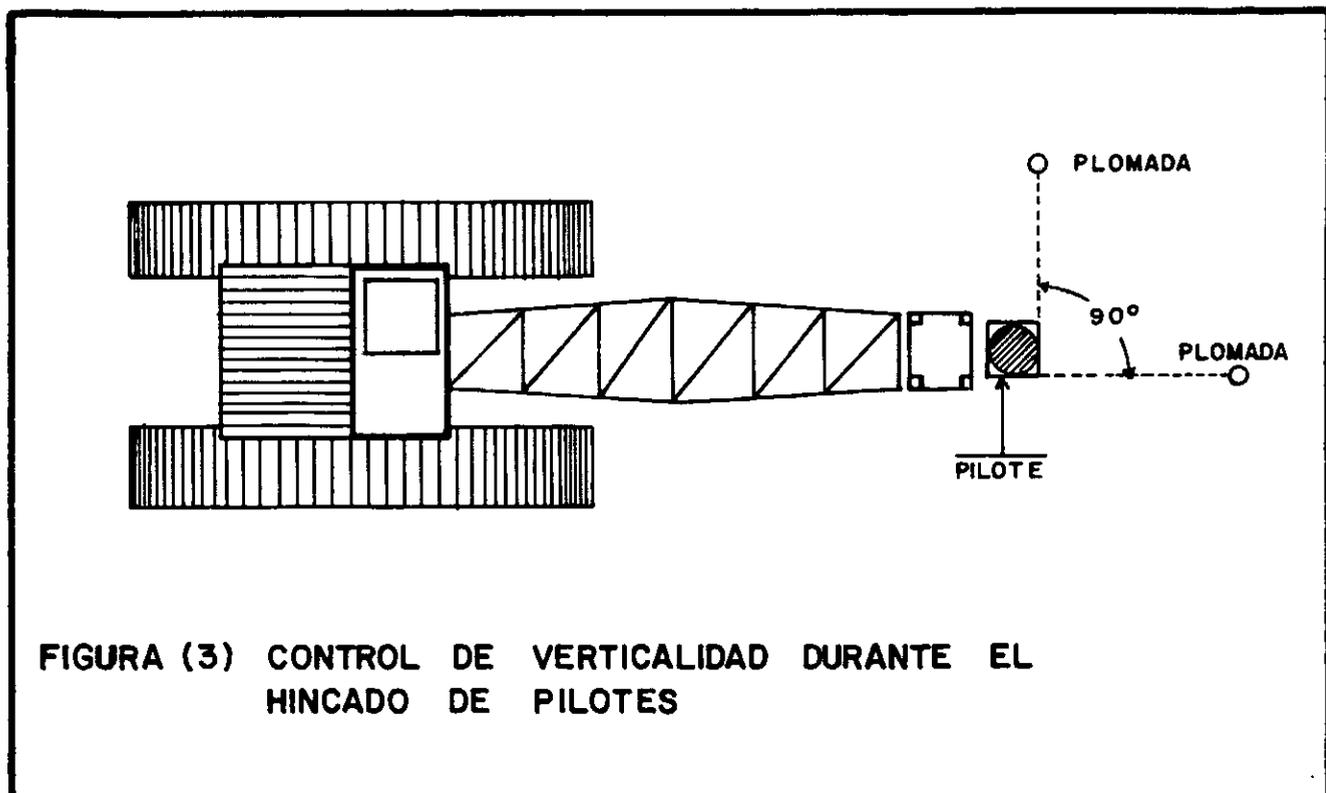


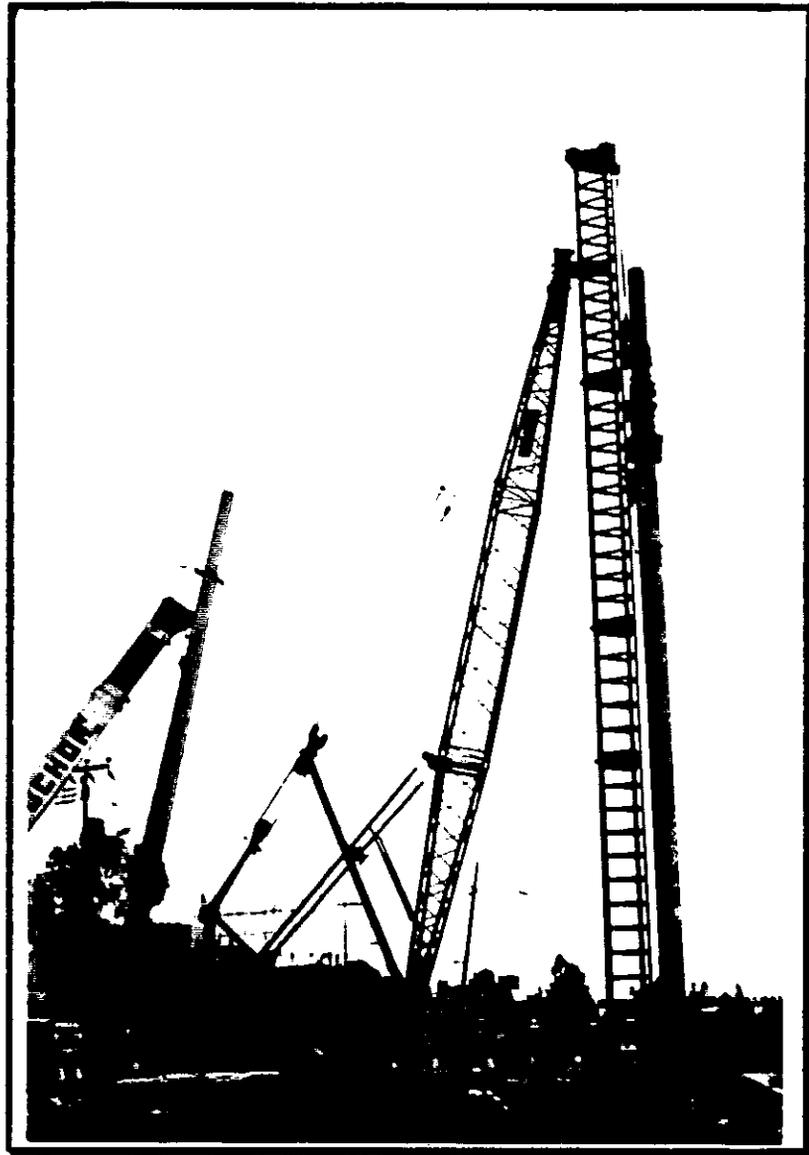
FIGURA (3) CONTROL DE VERTICALIDAD DURANTE EL HINCADO DE PILOTES

Cabe señalar que este método es el mas usual debido a su bajo costo y eficiencia.

6) La cabeza del pilote debiera acoplarse perfectamente al gorro del martillo piloteador, el cual tendrá una sufridera a base de material plástico ó similar, en la parte de contacto con el pilote se colocara un colchón de madera, el cual tendrá como función evitar que se dañe el pilote.

Cabe señalar que el equipo de hincado también cuenta con un juego de estrobos, que se fijan al pilote por medio de perros (mordazas de presión) que tienen como función controlar la entrada del pilote al subsuelo, ya que si no se contara con estos accesorios al hincar el pilote, este se perdería en el subsuelo.

Hincado de pilotes



El pilote se encontrara integrado por dos secciones una de 15 mts. y otra de 13.50 mts. respectivamente, la primera de ellas se hincara hasta una profundidad de -14.00 mts., dejando aproximadamente 1.00 m. sobre el nivel de terreno natural, posteriormente se unira esta con la otra parte mediante unas placas de conexión de acero que tendrán los pilotes en sus extremos (cola - punta).

Dichas placas se chaquetearan con una pulidora para retirar las rebabas que estas presenten, dejando una superficie limpia y uniforme, esto debera realizarse previo a su unión.

La unión de las placas se efectuara una vez que se verifique la continuidad de ambas partes del pilote, asi como la verticalidad del mismo, dicha unión del pilote se hará de acuerdo a los parámetros establecidos por proyecto ó especificaciones.

El tipo de soldadura y las características que esta debe presentar se especifican en el plano (EST-16) " pilotes de concreto armado sección 50 x 50 "

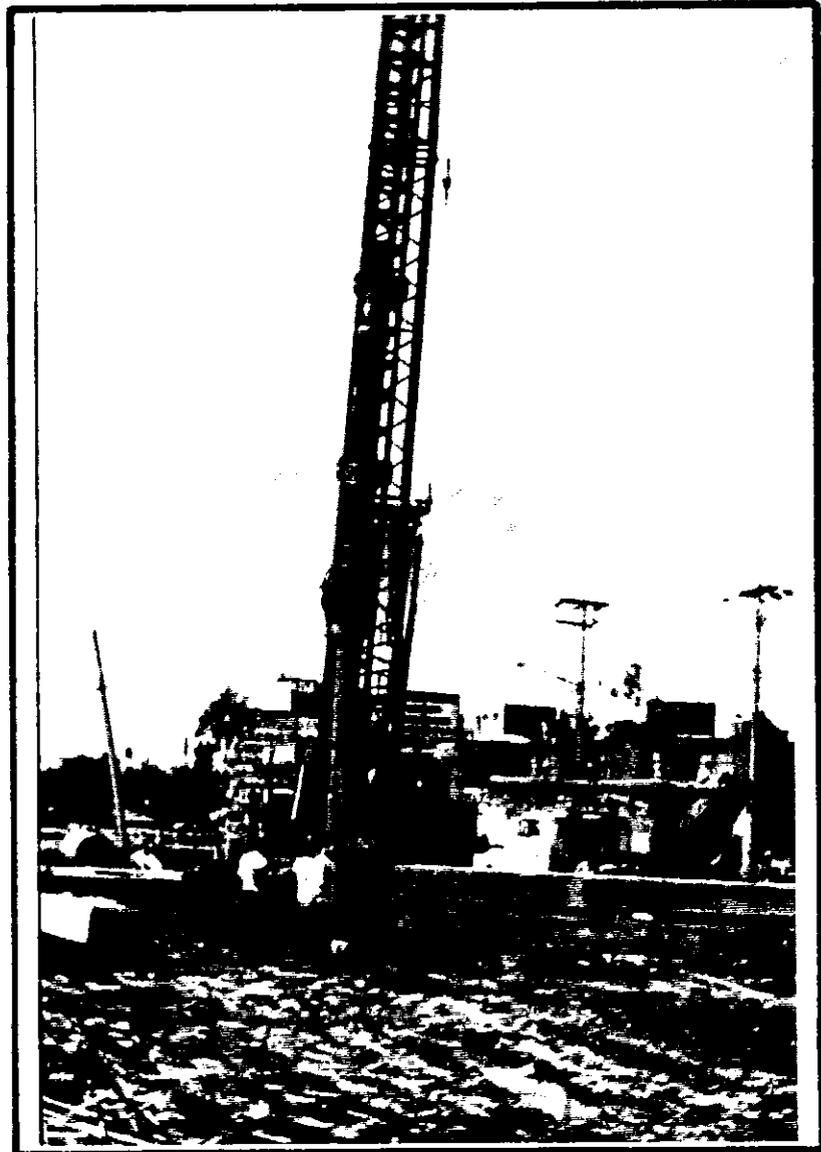
Cabe señalar que una vez iniciado el proceso de hincado de cada pilote no se debera suspender esta actividad hasta que la punta alcance la profundidad de proyecto. (-30 mts.)

Unión de pilotes por medio de placas metálicas.



Ya que se tiene hincada la segunda parte del pilote hasta el nivel de terreno natural, se efectuara un sobre hincado por medio de un dispositivo de control que se adapta al martillo y posteriormente se acopla al pilote, esto con la finalidad de hincar los pilotes al nivel establecido en proyecto.

Sobre hincado efectuado por medio de un dispositivo de control que permite verificar su nivel de profundidad con respecto al terreno natural.



7) La desviación máxima admisible del pilote es de 2% , la tolerancia de la profundidad de hincado de +,-1% de la longitud total del pilote, es decir 28.50 cm.

Con la finalidad de conocer el comportamiento del sistema suelo-pilote se recomienda realizar una prueba de carga estática para estimar la capacidad de carga real del pilote. dicha prueba se hará en al menos un pilote de la cimentación del puente vehicular.

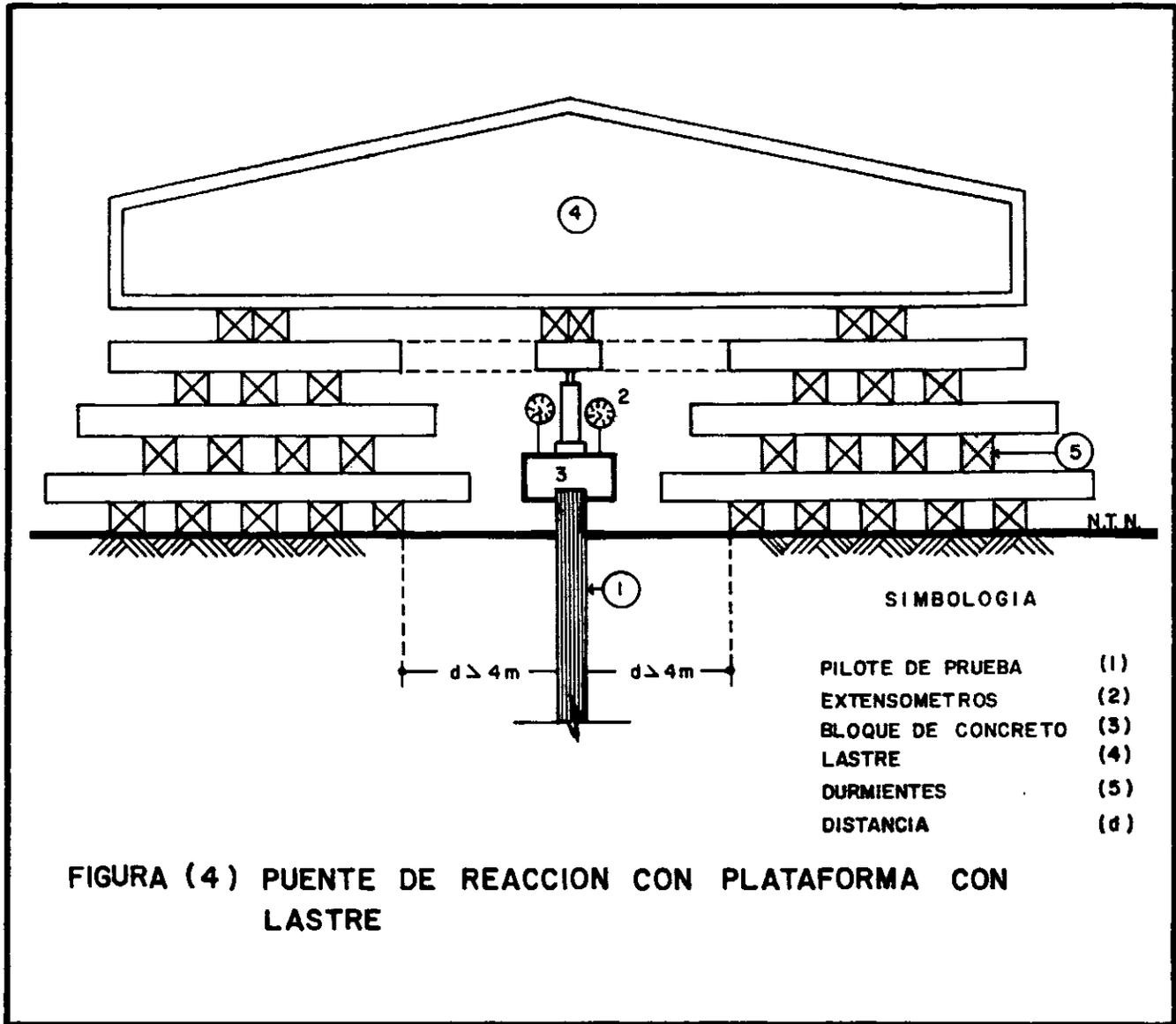
Para la ejecución de la prueba de carga se seleccionara un pilote de las zapatas (cajones de cimentación) interiores perfectamente referenciado, que haya sido hincado entre 5 y 10 días antes de la fecha de prueba y con 28 días de colado. Preferentemente el pilote se ubicara en la orilla de la zapata, cuando la totalidad de pilotes hayan sido hincados. La geometría y características de calidad del pilote habrán sido verificadas y debera existir un registro donde se indique lo siguiente:

- . Croquis de localización
- . Proceso de fabricación
- . Características del pilote antes del hincado
(resistencia de materiales y geometría)
- . Tipo de perforación previa
- . Registro de hincado (numero de golpes por metro
de hincado
- . Equipo de hincado
- . Interrupciones durante el hincado, indicando su
duración
- . Profundidad de desplante.

Se colocara una placa metálica de acero fija a la cabeza del pilote que proporcione una superficie lisa y horizontal donde puedan apoyarse los dispositivos de carga; ó bien. Se construye un bloque de concreto en la cabeza del pilote, que debera ser lo suficientemente rigido y resistente con el objeto de transmitir adecuadamente las cargas al pilote.

Para la aplicación de las cargas al pilote se colocara un puente que servira de apoyo al dispositivo de carga. el puente de reacción podra construirse por una plataforma con lastre ó con vigas sujetas a pilotes de anclaje.

Para el caso que posteriormente se ilustra , el puente debera tener la capacidad suficiente para soportar el lastre de magnitud superior en 20% de la capacidad de carga ultima del pilote, y estar apoyado sobre durmientes ana distancia mínima de 4.00 mts. del pilote (a paños). Ver fig. 4.



Cabe señalar que la prueba de carga estática no se realizó en el puente vehicular Impulsora, debido a su alto costo que esta representaba, y a los estudios realizados en otras obras de su tipo, conociendo de esta manera la capacidad aproximada de carga del pilote.

IV.4 PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS ESTRIBO Y RAMPAS DE ACCESO

La finalidad del terraplén de acceso, es salvar el desnivel entre los estribos del puente y la vialidad existente.

El terraplén de acceso esta constituido básicamente por los siguientes elementos:

- a) Muro estribo
- b) Muros de contención
- c) Parapetos
- d) Zona de pantalón

MURO ESTRIBO

El muro estribo tiene como función principal confinar el terraplén de acceso, así como también servir de apoyo a la superestructura del puente (trabes prefabricadas tipo TCA).

Para realizar la construcción del muro estribo nos apoyaremos en el plano (EST-20) " muro estribo tipo " ,el cual nos proporciona los datos referentes al aspecto estructural y nos indica el numero de pilotes que intervendrán en su construcción.

Como se trata de una cimentación de tipo combinado, es decir, a base de pilotes de fricción y zapata corrida, se procedera a hincar los pilotes que intervendrán en el, y posteriormente se realizara la excavación de la área de influencia del muro estribo ,hasta 15 cm. por arriba del nivel máximo de excavación. Una vez concluida la actividad anterior se escarificara el terreno en forma manual hasta el nivel máximo de excavación.

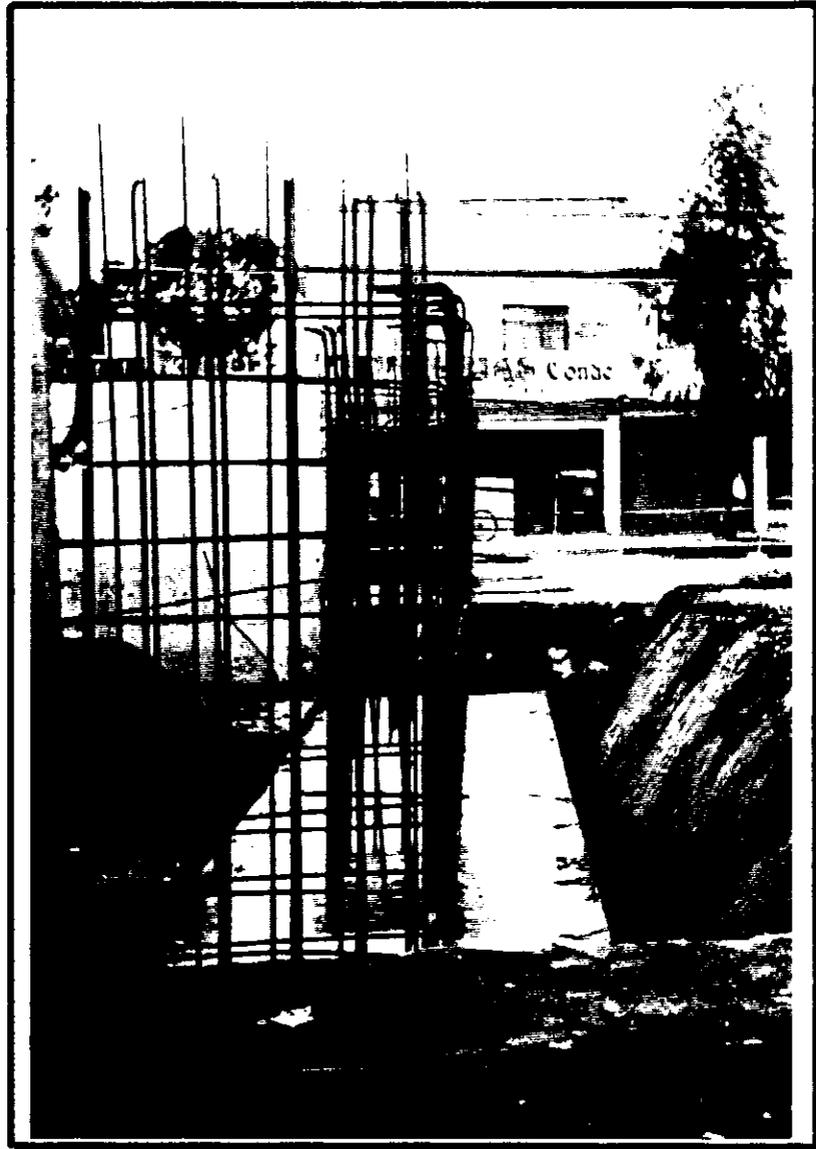
Ya que se tiene afinada la excavación hasta su nivel máximo, se colocara una plantilla de concreto pobre de $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$ de un espesor de 5 cm. y una vez que esta presente un fraguado final, se descabezaran los pilotes hasta 1.00 mts. aproximadamente con la ayuda de equipo neumático, es decir con pistolas rompedoras de concreto, dicho concreto producto del descabece de los pilotes se retirara totalmente. Dejando una superficie limpia.

Concluida la etapa anterior se procede a realizar el armado de la zapata corrida, la cual se anclara con el acero de refuerzo principal de los pilotes descabezados, ya que se tiene armada la zapata corrida, se desplantara de ella el acero transversal que integrara al muro estribo, para posteriormente cimbrar y colar dicha zapata.

Armado y cimbrado de zapata corrida del muro estribo

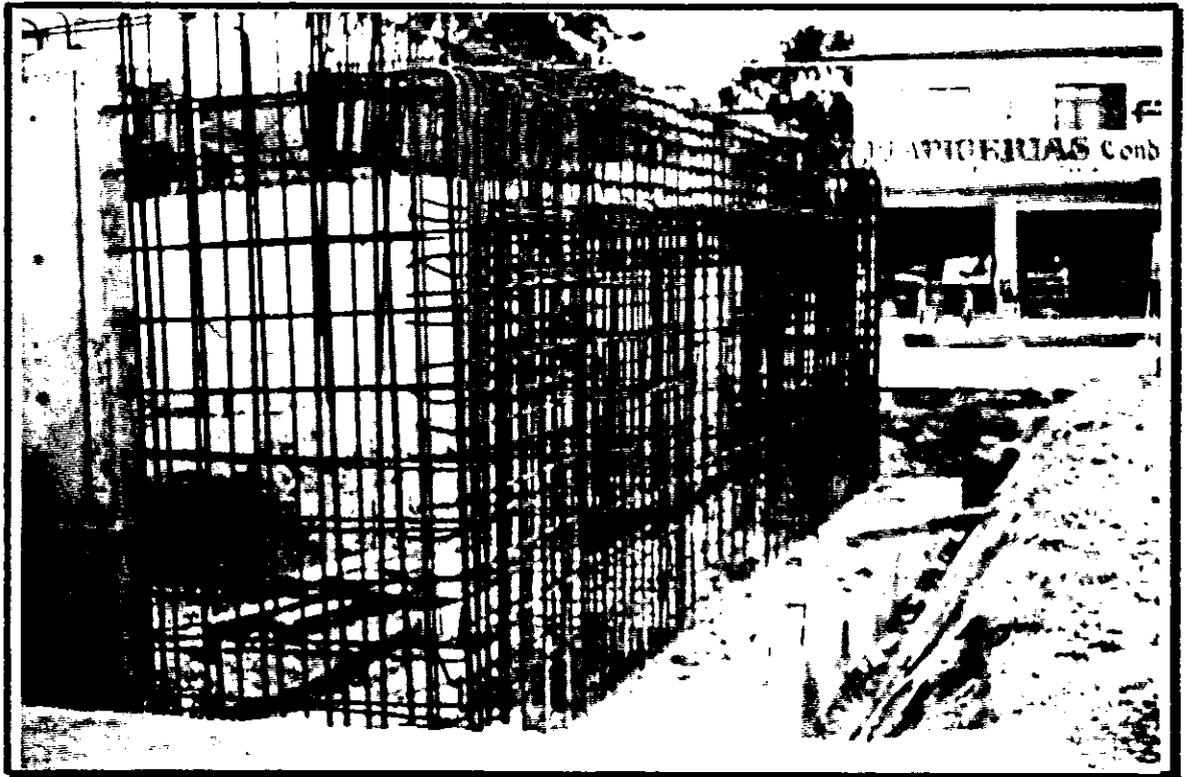


Colado de zapata corrida del muro estribo

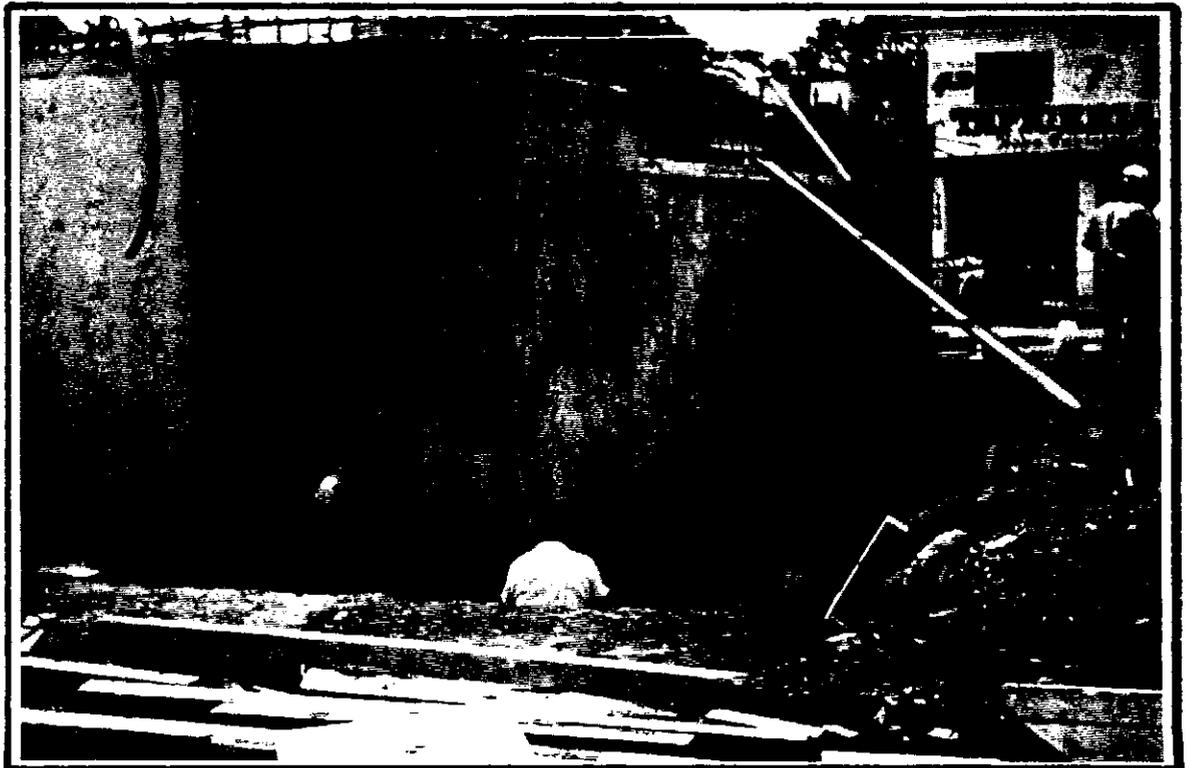


Ya que se tienen concluidas las actividades anteriores, se arma totalmente el muro estribo (revestido), y se procede a su cimbrado y colado respectivamente.

Armado de muro estribo



Colado de muro estribo



MUROS DE CONTENCION (MUROS LATERALES)

Para la construcción del terraplén de acceso se construirán muros laterales de concreto armado, cuyas características se especifican en el plano (EST-20) " muro estribo tipo " .

Para la construcción de los muros laterales se efectuara una excavación a cielo abierto de acuerdo a la geometría que estos presenten; dicha excavación se realizara 15 arriba del nivel máximo de excavación, posteriormente escarificara el terreno en forma manual hasta el nivel máximo de esta. Esto con el objeto de evitar sobreexcavaciones ó remoideo del material.

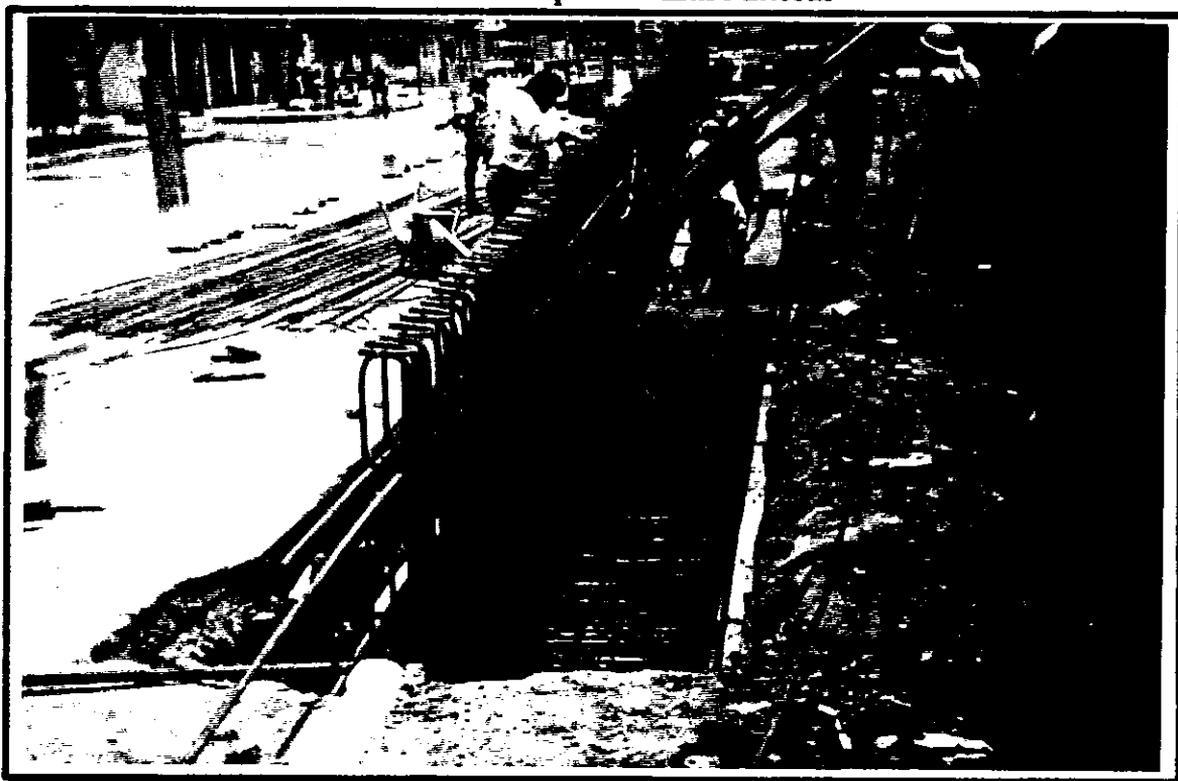
Ya concluidas las actividades anteriores se coloca una plantilla de concreto pobre de $f_c = 100$ kg/cm² de 5 cm. de espesor, que cubra solamente el área de la zapata.

Sobre la plantilla se realizaran las actividades inherentes al armado, cimbrado y colado de la zapata. De la cual se desplantara el acero de refuerzo transversal del muro de contención.

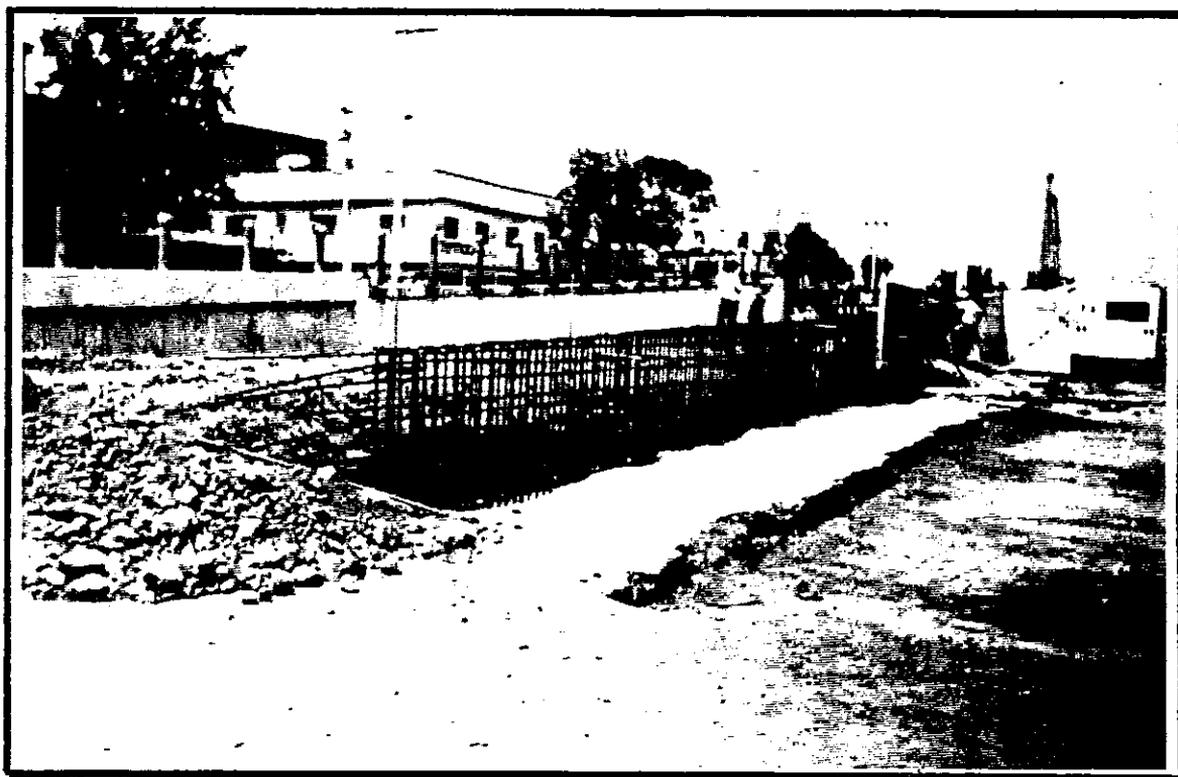
Armado de muro lateral



Colado de zapata en muro lateral



Proceso constructivo de muros laterales



En este proceso se aprecian los elementos que intervienen en la construcción del muro de contención, como son: cimbrado, fijación de los postes para barra de contención y colado del parapeto.

El muro de contención sera de concreto armado y se considera como tal, cuando presente una altura sobre el nivel de terreno natural igual o mayor a 0.60 mts.,atendiendo lo indicado en el plano estructural correspondiente, de otra forma se resolverá como guarnición.

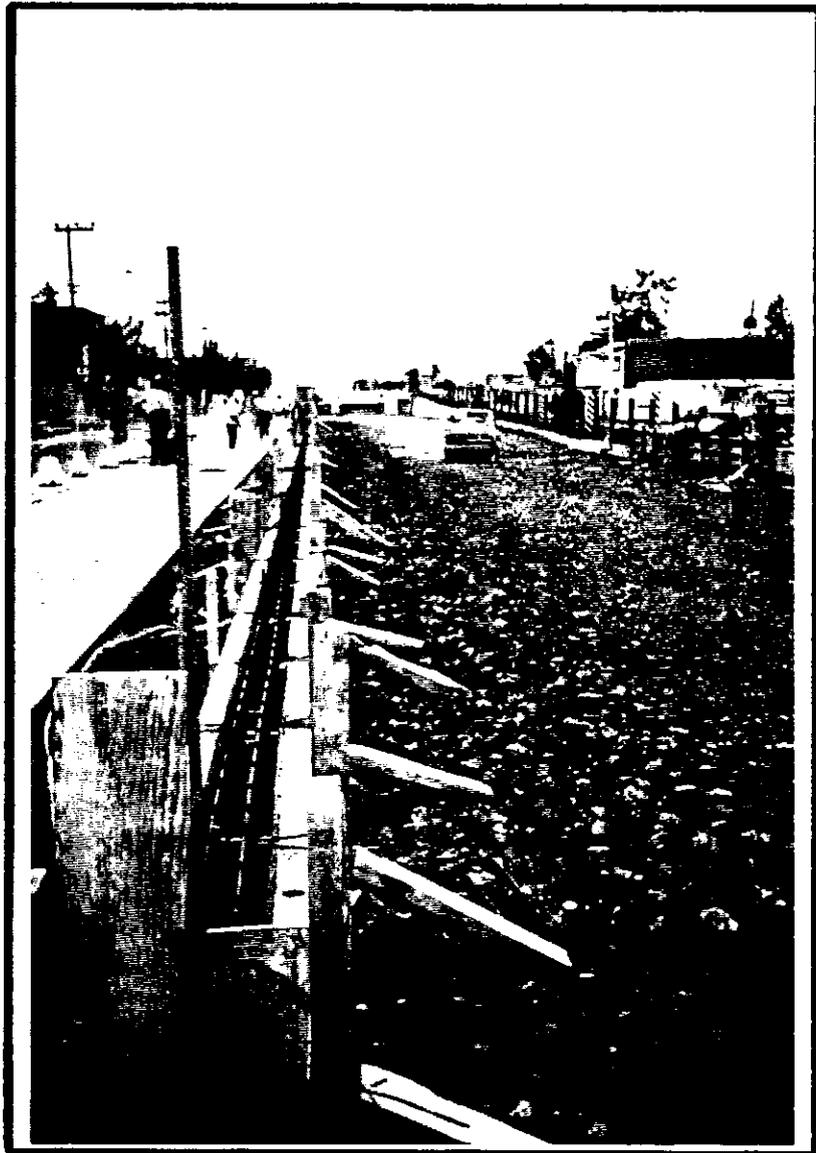
Cabe señalar que de acuerdo a los niveles topográficos obtenidos en campo, parte de los muros laterales se construirán como una guarnición.

El proceso constructivo que presentara dicha guarnición sera similar al de los muros laterales, variando únicamente en su armado.

Colado de plantilla de concreto pobre y armado de guarnición.



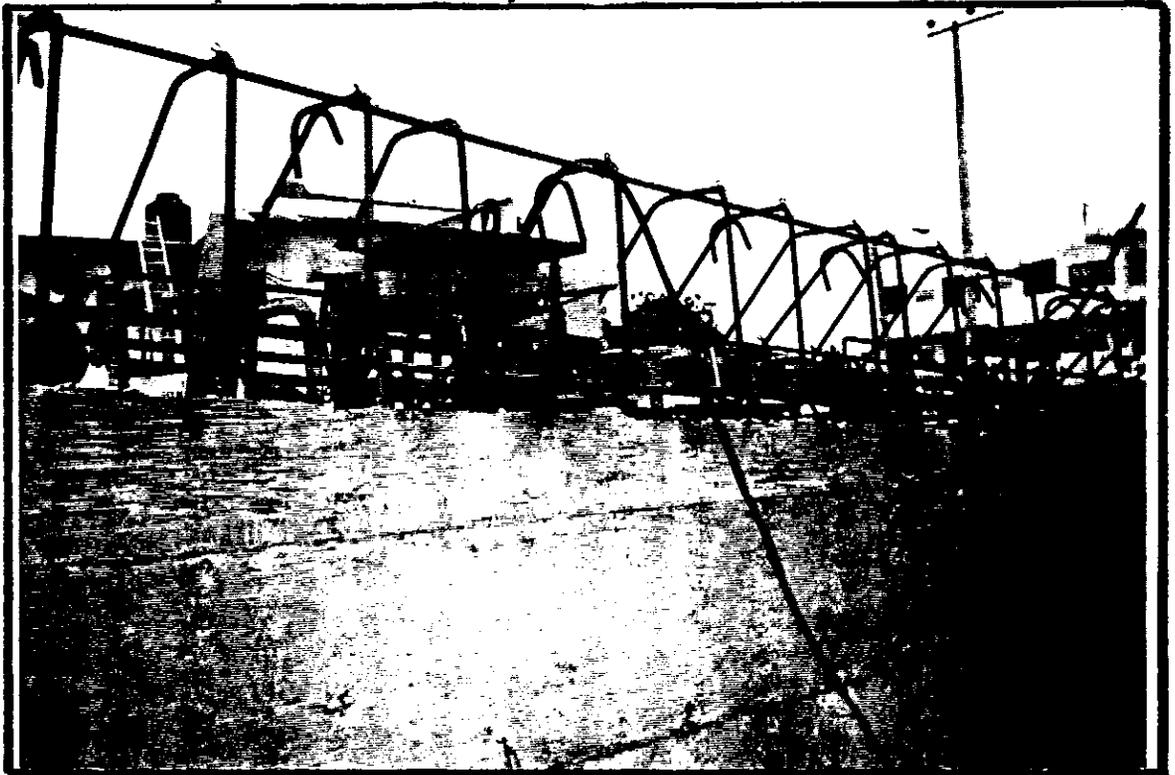
Cimbrado de guarnición



PARAPETOS

La función principal del parapeto, es alojar un conjunto de placas metálicas en las cuales se fijan los postes para la barra de contención y postes de alumbrado sobre el puente, así como también nos aloja los ductos para la instalación eléctrica; además proporciona rigidez a la barra de contención y a los elementos que se fijan en él.

Colocación y nivelación placas base en el armado del parapeto para la fijación de los postes de alumbrado y barra de contención sobre el puente.



Fijación de postes en placa base para barra de contención.



ZONA DE PANTALON

Esta integrada por un conjunto de guarniciones que tiene como función principal incorporar el tránsito vehicular de la vialidad existente al puente ó en caso contrario incorporar el flujo vehicular del puente a la vialidad existente, dependiendo del sentido de circulación que esta presente

Zona de pantalón



Ya que se tienen construidos los muros laterales y el muro estribo, se debiera excavar toda el área que ocupara el terraplén de acceso a 1.80 mts. y a 0.50 mts. bajo el nivel de terreno natural junto al estribo y donde da inicio el terraplén respectivamente. La excavación se realizara en una sola etapa y con equipo ligero, en caso de existir rellenos no controlados, deberan retirarse en su totalidad ver fig. (5).

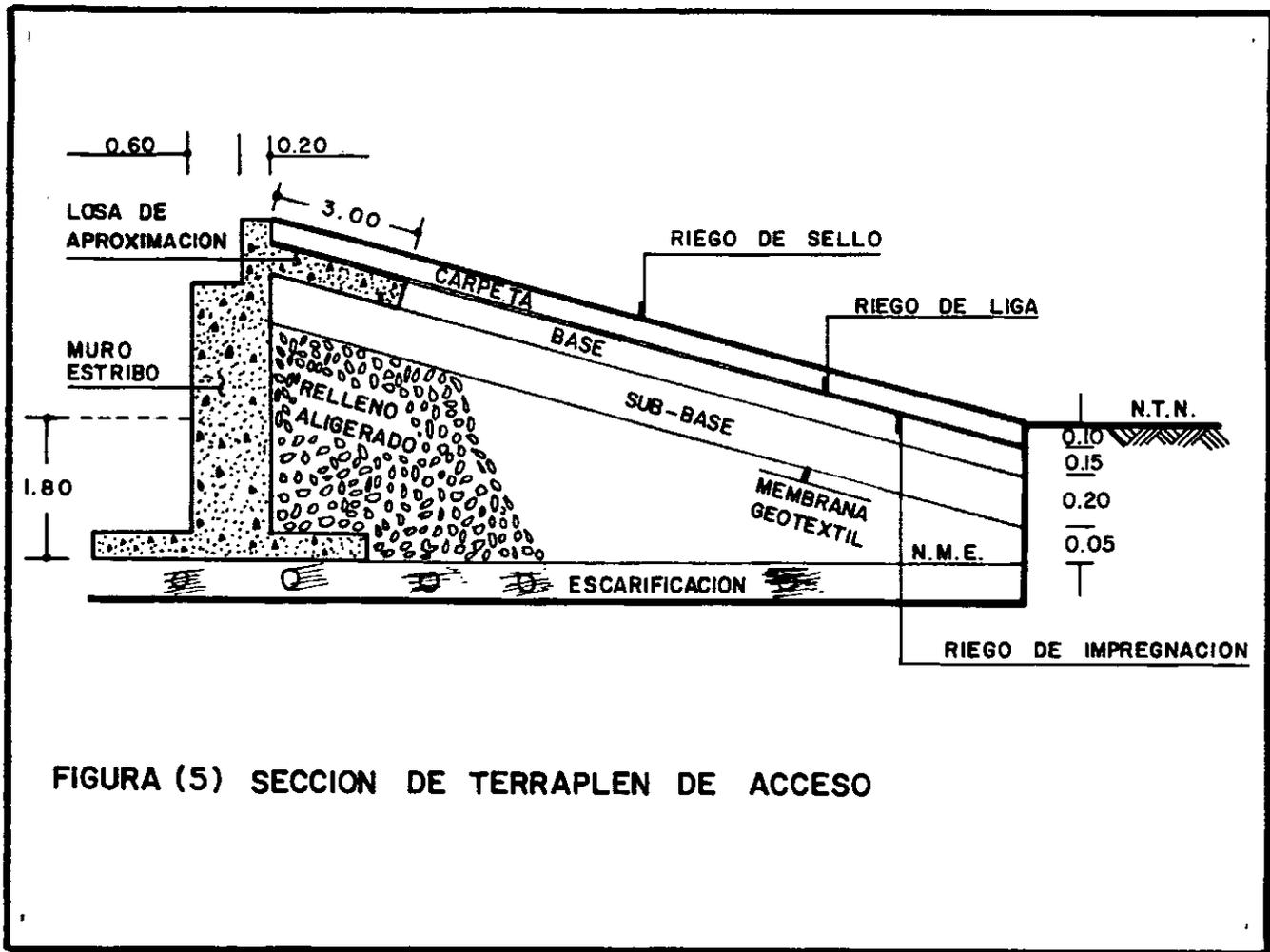


FIGURA (5) SECCION DE TERRAPLEN DE ACCESO

Excavación a cielo abierto del terraplén de acceso



El fondo de la excavación se escarificara a una profundidad de 15 cm., retirando cualquier material que pudiera ser nocivo al comportamiento del terraplén, como materia orgánica, materiales con excesiva humedad y consistencia muy blanda, cascajo y fragmentos líticos mayores de 4", etc.

posteriormente se compactara la zona del terraplén con equipo ligero al 90% respecto a la prueba proctor estandar; como se trata de arcillas altamente compresibles, no pasara la prueba de compactación, por tal motivo , se colocara una membrana de geotextil.

Colocación de membrana geotextil en zona del terraplén



Ya que se tiene colocada la membrana geotextil en la zona del terraplén, se procederá a colocar un relleno aligerado (tezontlé) en capas de 50 cm. máximo en todo el ancho del terraplén hasta alcanzar el nivel de desplante de la capa sub-base del pavimento.



Las características del material y su colocación se especifican a continuación.

El tezontle por colocar no deberá contener más del 30% de fragmentos mayores a 4" y no más del 5% de fragmentos mayores de 8", la selección de los materiales podrá ser mediante el cribado en banco, ó bien, mediante peneña en sitio, no deberá contener partículas plásticas.

En el desplante, así como en la rasante de la sub-base se procurará que la granulometría del tezontle sea predominantemente arenosa.

El tezontle se colocará en capas de espesor máximo de 50 cm., debiéndose acomodar al 95% (mínimo) de su densidad relativa (DR).

Durante esta etapa se deberán colocar las estructuras de drenaje ó cualquier otra instalación, así como se deberá cumplir con los niveles y pendientes de proyecto a fin de mantenerse constante el espesor del pavimento.

Una vez colocado el relleno aligerado y alcanzado el nivel de desplante de la capa sub-base, se colocara una cubierta a base de membrana geotextil en toda el área que ocupa el terraplén., para posteriormente realizar las actividades inherentes a la capa sub-base, base y carpeta asfáltica. Todo esto de acuerdo a los parametros establecidos en proyecto.

Capa sub-base

La capa sub-base estará integrada por dos capas cuyo espesor máximo de cualquiera de ellas sea del 60% del total, debiendose compactar con equipo vibratorio.

Para dar por terminada la construcción de la capa sub-base debera verificarse el alineamiento, perfil, sección, compactación, espesor y acabado.

Capa sub-base



Capa base

Habiendose cumplido con las especificaciones para la capa sub-base, se construira la capa base.

La capa base se formara con al menos dos capas, cuyo espesor máximo de cualquiera de ellas sea del 60% del espesor total de la capa y se compactara con equipo vibratorio; al igual que en la capa sub-base se verificara el alineamiento, sección, compactación, espesor y acabado.

Capa base



Terraplén de acceso concluido hasta la capa base y barra de contención.



Carpeta asfáltica

El pavimento sera de tipo flexible y se construira sobre el terraplén aligerado. Ya concluidas las etapas anteriormente mencionadas.

IV.5 PROCESO CONSTRUCTIVO DE CAJONES DE CIMENTACION (ZAPATAS ESPECIALES) Y COLUMNAS

Para poder realizar el proceso constructivo de los cajones de cimentación, se verificara que todos estos hayan sido piloteados en su totalidad ó en su defecto el que se vaya a trabajar.

Las etapas que observara el cajón de cimentación para su construcción son las siguientes:

- Trazo del cajón de cimentación
- Excavación del cajón de cimentación
- Colocación de plantilla de concreto pobre
- Descabece de pilotes
- Colocación de geomembrana (impermeabilizante)
- Construcción de la losa de fondo y contratraves
- Construcción de losa tapa
- Construcción de columnas
- Construcción de capiteles
- Colocación de rellenos locales.

El avance para la construcción de los cajones de cimentación, sera de acuerdo al sentido del cadenamamiento ó bien, como el mismo proceso constructivo del puente lo permita.

Trazo del cajón de cimentación

Este se realizara apoyandose en el plano (EST-17) " Localización de cajones de cimentación y muros estribo ", el cual nos indica la localización y ejes donde estos se encuentran.

Una vez que se define el cajón de cimentación a trazar, se procede a su ubicación por medio del plano anteriormente citado, posteriormente se obtienen sus dimensiones a través del plano que a este corresponda, y se efectúa su trazo con calidra ú otros medios.

Los vértices que lo integran se ubicaran por medio de estacas, varillas, estoperoles, etc. Según las condiciones del terreno.

Excavación del cajón de cimentación

Trazada la geometría del cajón de cimentación, se procede a su excavación. dicha excavación se efectuara a cielo abierto y en una sola etapa hasta la profundidad de desplante del mismo.

Cabe señalar que se debe contar con el equipo adecuado para realizar esta actividad, ya que de lo contrario no se obtendrán resultados satisfactorios.

Excavación a cielo abierto del cajón de cimentación



La excavación deberá observar taludes cuya relación horizontal - vertical sea 0.3:1 y ocupará una área cuyos lados serán de 50 cm. mayores a los de la geometría del cajón de cimentación a nivel de desplante. Esto con la finalidad de tener un sobre ancho en la excavación que permita el manejo de cimbra exterior, así como permita implementar un sistema de bombeo de achique en caso de ser necesario.

En cualquier caso, la excavación deberá permanecer abierta el mínimo tiempo posible (5 días). En caso de presentarse grietas longitudinales paralelas a la excavación, el talud deberá tenderse hasta una relación horizontal - vertical 1:1 ó bien sera necesario implementar un sistema de contención temporal (tablestacado u otros) que garanticen la estabilidad del terreno ver fig. (6).

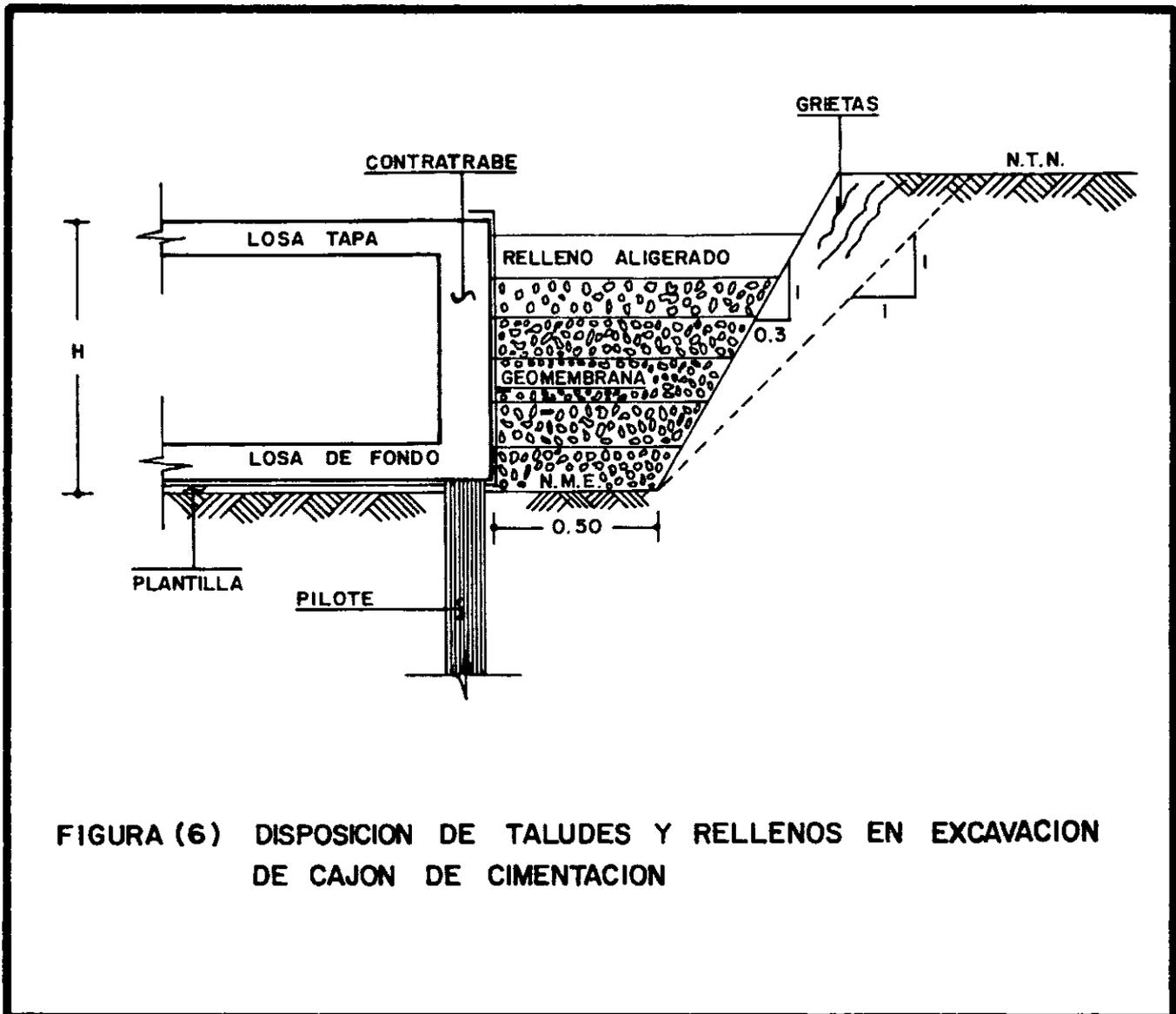


FIGURA (6) DISPOSICION DE TALUDES Y RELLENOS EN EXCAVACION DE CAJON DE CIMENTACION

El sistema de contención temporal empleado para excavaciones poco profundas y con taludes aceptables se efectuará de la siguiente manera.

Ya que se tiene la excavación y los taludes correspondientes elaborados con equipo mecánico, se procede afinar los taludes en forma manual por medio de Palas, dejando una superficie uniforme. En la cual se colocará malla de gallinero del pie al hombro del talud; posteriormente se procederá a su fijación por medio de anclas de varilla, una vez que se coloca y fija la malla en toda la zona requerida, se procede aplicar un zampeado de mortero cemento - arena en toda la malla. Proporcionando así estabilidad al terreno.

Sistema de contención temporal



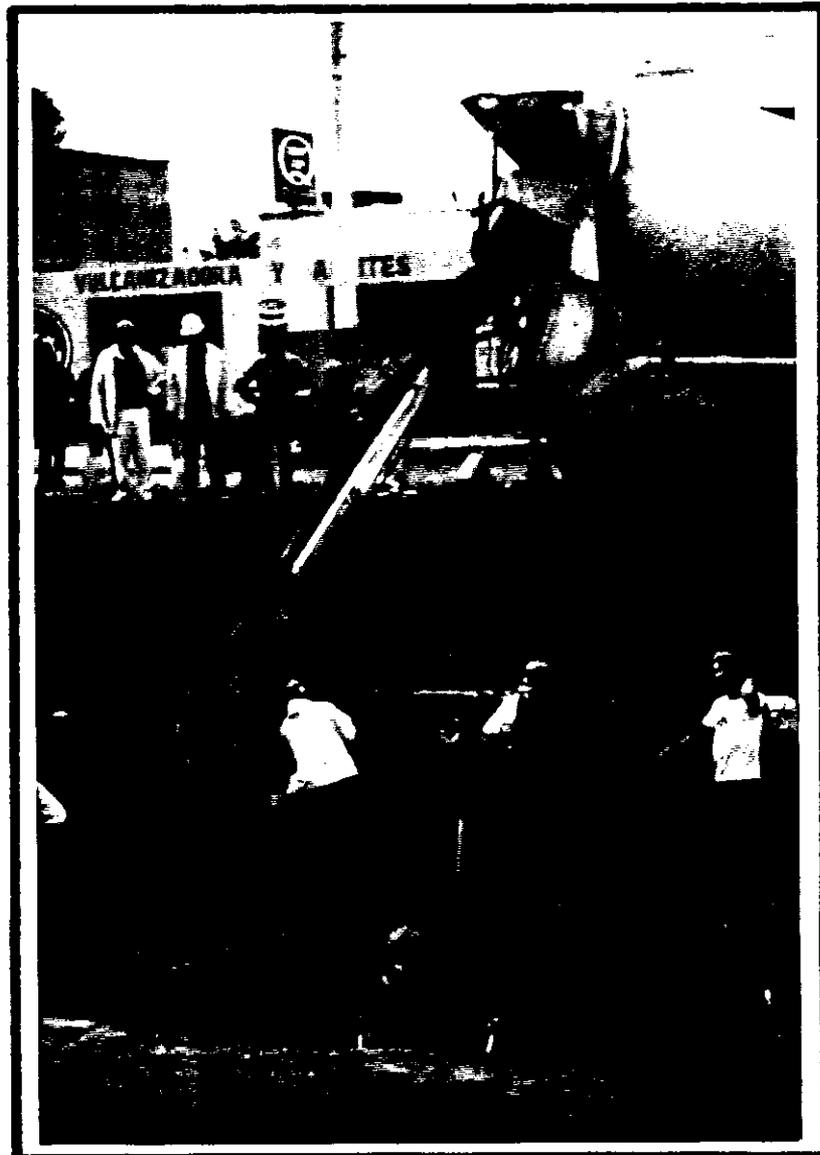
Colocación de plantilla de concreto pobre

Una vez que se tiene el área del cajón de cimentación excavada en su totalidad, y al nivel de desplante de proyecto. Se implementará un sistema de bombeo de achique que estará constituido por drenes en todo el perímetro del cajón de cimentación y un carcamo de bombeo. Este sistema de bombeo, será capaz de resolver cualquier eventualidad posible.

Ya que se encuentre el cajón de cimentación libre de agua, es decir seco, se procede a colocar una plantilla de concreto pobre con una $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$ de 5 cm. de espesor que cubrira unicamente el área del cajón de cimentación.

Dicha actividad se realizara en forma manual ó mecánica, es decir empleando canalones ó equipo de bombeo para su colocación.

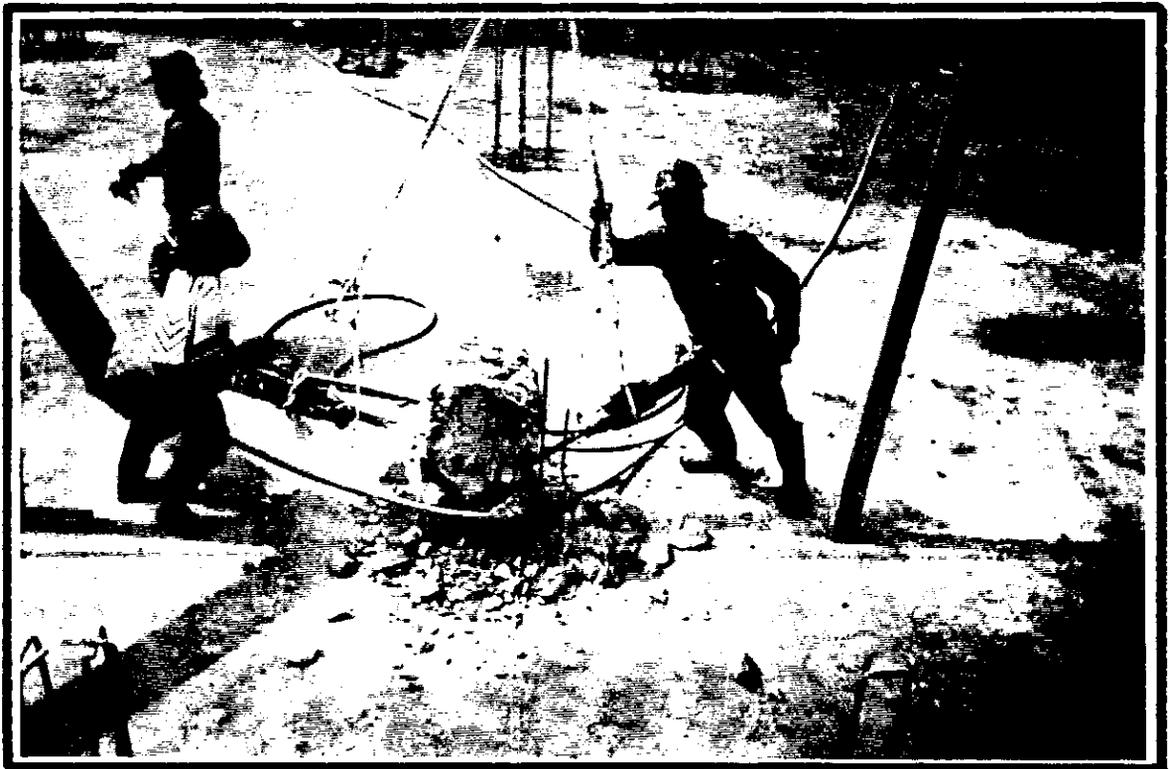
Colocación de plantilla de concreto pobre

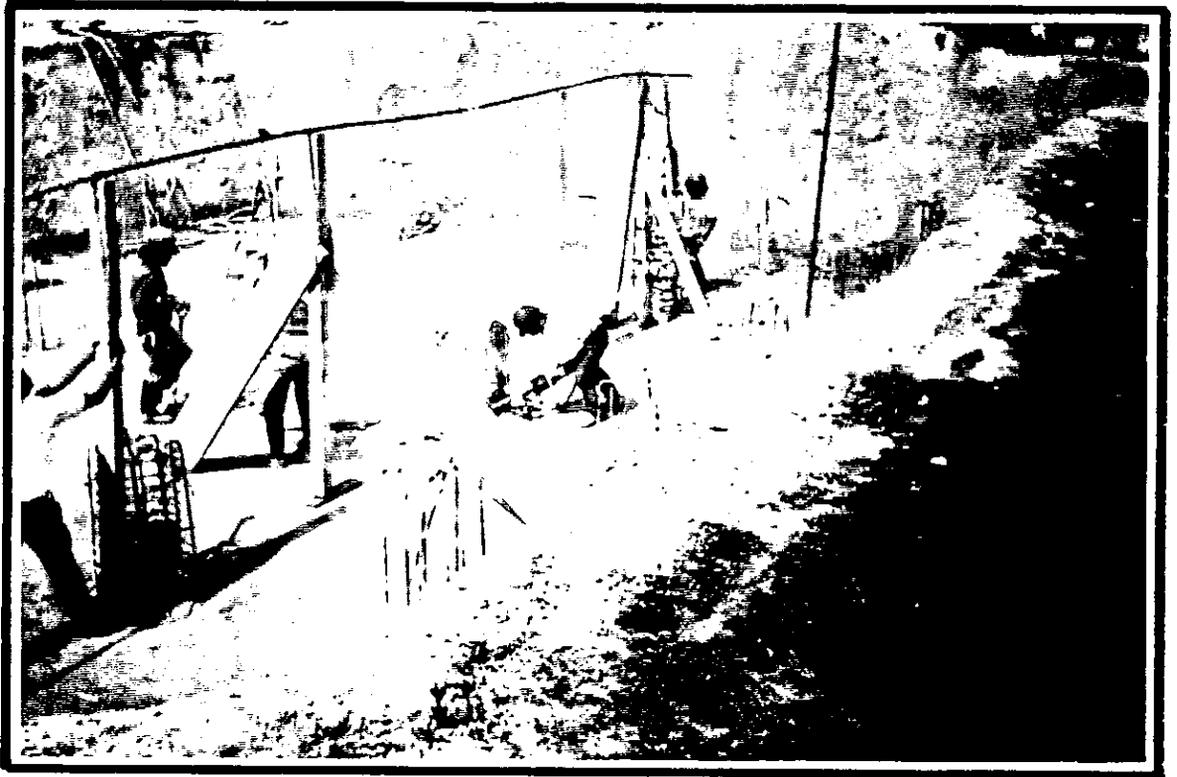


Descabece de pilotes

Cumplidos los puntos anteriores, se procede a la demolición ó descabece de los pilotes en una longitud de acuerdo a la posición de cada uno de ellos, atendiendo a la profundidad de desplante del cajón de cimentación. La longitud mínima de descabece sera de 80 cm. Tal condición debe ser considerada desde la fabricación e hincado de pilotes.

La demolición de los pilotes se realizara mediante pistolas rompedoras, cuñas ó alguna herramienta similar. Queda prohibido el uso de explosivos para este fin.

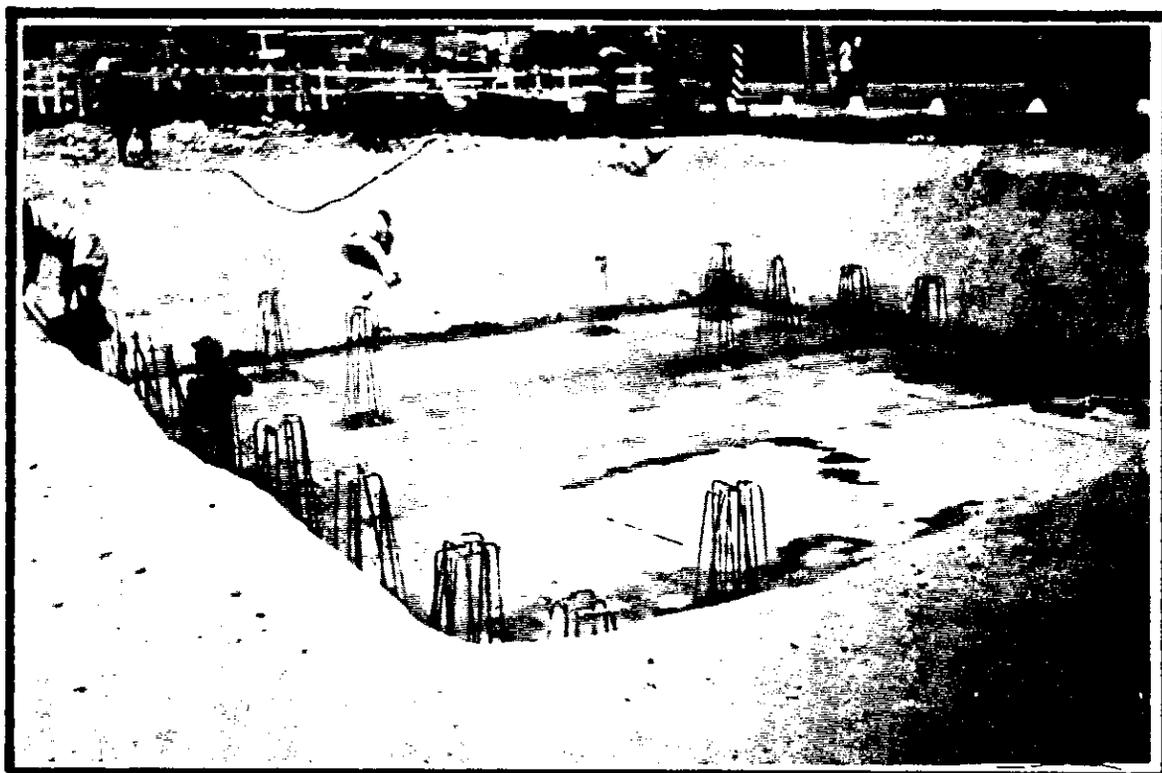




Descabezados los pilotes en su totalidad, se retirara el acero de refuerzo transversal (zunchado), dejando únicamente el acero longitudinal como lo indica el proyecto.

Los fragmentos de concreto, así como los materiales ajenos a la cimentación deberán ser retirados en su totalidad.

Cajón de cimentación concluido hasta el descabece de pilotes



Colocación de geomembrana (impermeabilizante)

Para garantizar que las paredes y fondo del cajón de cimentación sean totalmente impermeables, se colocara una geomembrana que debiera estar libre de defectos de fabricación y sera polipropileno con espesor de 3 mm. (tres milímetros)

La geomembrana debe cumplir con las siguientes características para su colocación:

- a) Como se hizo mención anteriormente la geomembrana tendrá un espesor de 3 mm.

b) La dimensión de las hojas deberá cubrir la mayor área posible con el fin de evitar juntas excesivas.

c) Las juntas deberán sellarse con material de relleno aplicado con aire caliente ó otro medio de termofusión para obtener una estructura homogénea entre los elementos de unión y la membrana. las superficies de la geomembrana deberán estar libres de polvo y grasa antes de ser selladas.

d) La colocación de la geomembrana se hará hasta el lomo del cajón, es decir se fijara a 30 cm. sobre la losa tapa. Dicha fijación se hará por medio de grapas (no soldadas) capaces de anclarse firmemente al concreto.

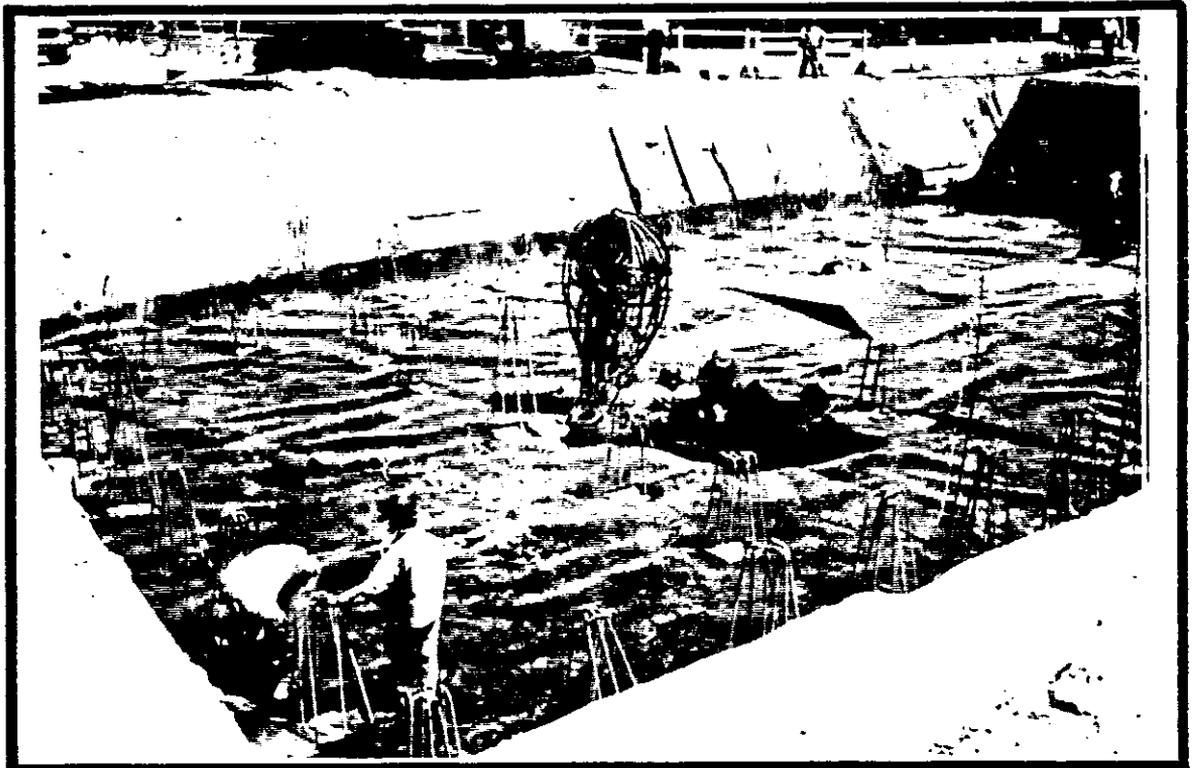
Este tipo de geomembranas se encuentran en el mercado. Su colocación y terminado deberá estar siempre bajo la responsabilidad y supervisión del distribuidor, quien garantizara su funcionalidad de acuerdo con los fines para los que fue propuesta.

Colocación de geomembrana



Para verificar su impermeabilidad y eficiencia, se hará una prueba de estanquidad al concluir los trabajos correspondientes a la construcción del cajón de cimentación.

Colocación de geomembrana en cajón de cimentación (zapata central)



Construcción de losa de fondo y contratrabes

Colocada la geomembrana en el cajón de cimentación en su totalidad, se proporcionaran los armados correspondientes a losa de fondo, contratrabes, dados de cimentación y columnas, para realizar posteriormente las actividades inherentes a su construcción.

Una vez que se tiene habilitado el acero correspondiente a losa de fondo y contratrabes, se procede a su armado sobre la geomembrana. Ligando el acero longitudinal del pilote ya descabezado a dichos elementos, así mismo se desplanta el acero que integrara a las columnas correspondientes al cajón de cimentación.



Durante la etapa de armado de la losa de fondo y contratrabes, se verificara la posición y separación correcta del acero, esta se realizara físicamente, es decir con el plano estructural correspondiente al cajón de cimentación, se checaran los elementos que lo integran. Dichos elementos deben estar armados y separados como se indica en proyecto.

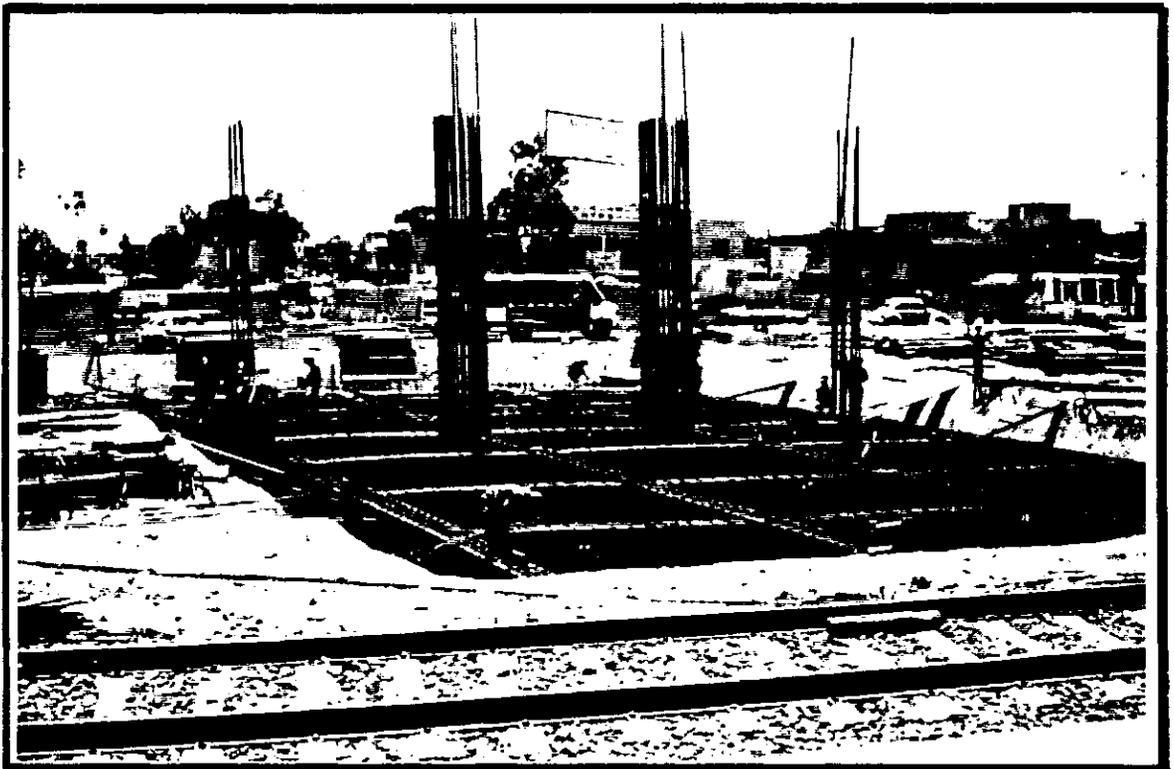
Ya que se tiene armada la losa de fondo, contratrabes y desplantadas las columnas en su totalidad se realizaran las actividades inherentes a su colado.

El colado de la losa de fondo y contratrabes se hará en un máximo de dos etapas, esto con la finalidad de evitar juntas excesivas.

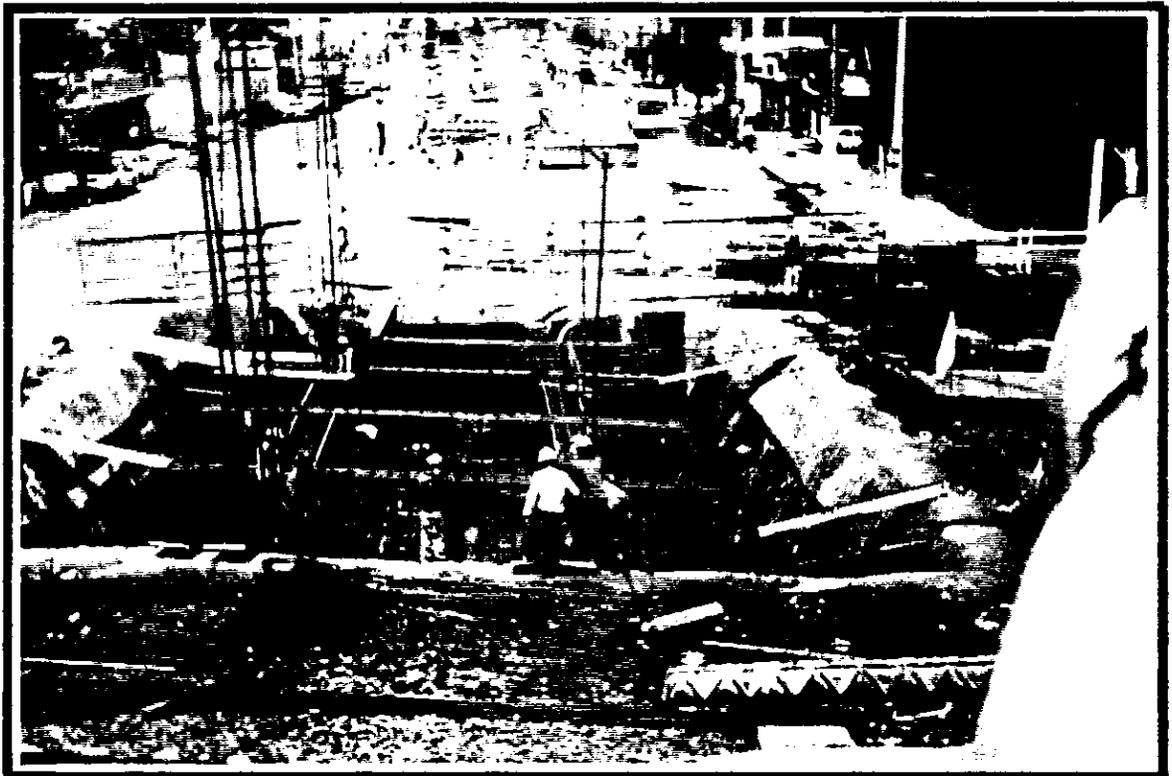
El concreto empleado para colar los elementos que integran el cajón de cimentación, es decir losa de fondo, contratrabes, dados de cimentación y losa tapa, sera de una $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$, al menos que se indique otra cosa en los planos correspondientes.

Tomando en cuenta lo antes mencionado, se procederá al cimbrado y colado de la losa de fondo. El colado se realizará por medio de bomba estacionaria, pluma ó canalones situados estratégicamente en el perímetro del cajón de cimentación. En caso de emplearse canalones, se verificará que estos cuenten con un ángulo de caída adecuado que permita fluir libremente al concreto a la zona requerida sin ninguna maniobra adicional.

Armado del cajón de cimentación " central " y desplante de columnas oblongas



Armado del cajón de cimentación " tipo " y desplante de columnas circulares

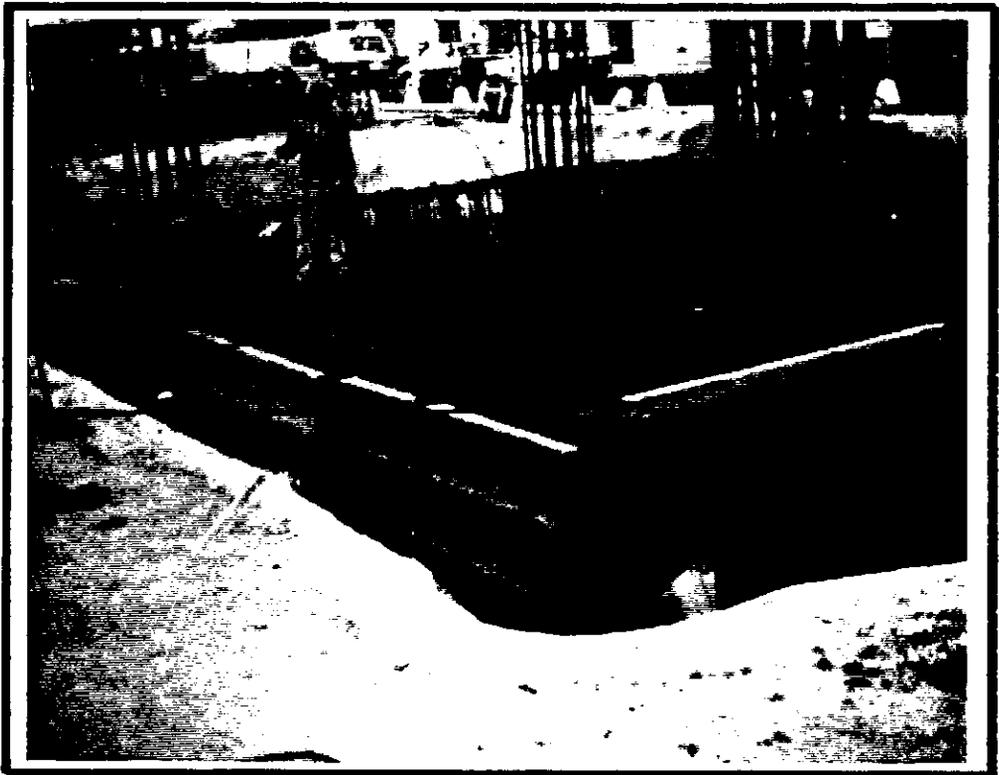


Cabe señalar que el concreto colocado por medio de canalones, no es un sistema muy eficiente debido a las desventajas que este presenta, como son. Clasificación de los agregados, maniobras excesivas, etc.

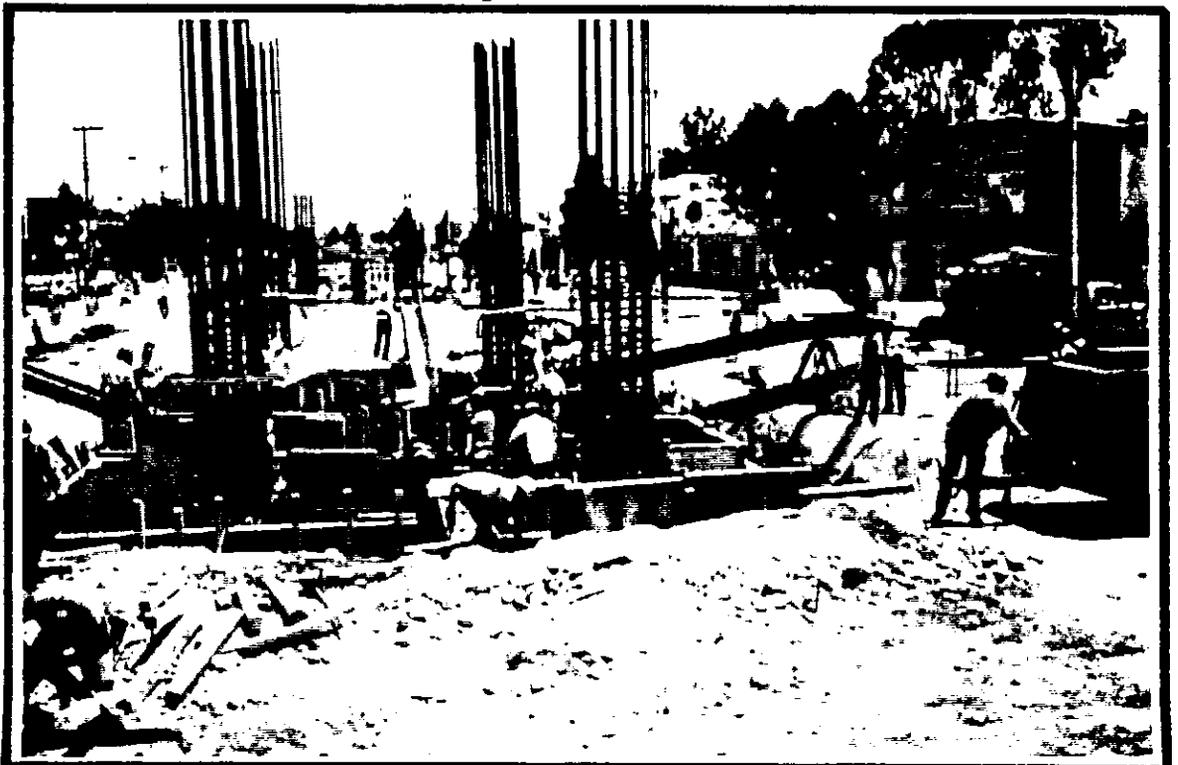
Para la actividad del colado se recomienda emplear bombas estacionarias ó plumas, ya que los equipos de bombeo nos brindan una mejor integridad del concreto y nos facilitan la colocación del mismo.

Cuando la losa de fondo presente un fraguado inicial, se procedera al cimbrado y colado de las contratrabes y dados de cimentación, Aplicando previamente adhecon u otro adhesivo para juntas de colado, esto con el objeto de garantizar una buena adherencia entre la losa de fondo ya colada y las contratrabes por colar.

Cimbrado de contratrabes

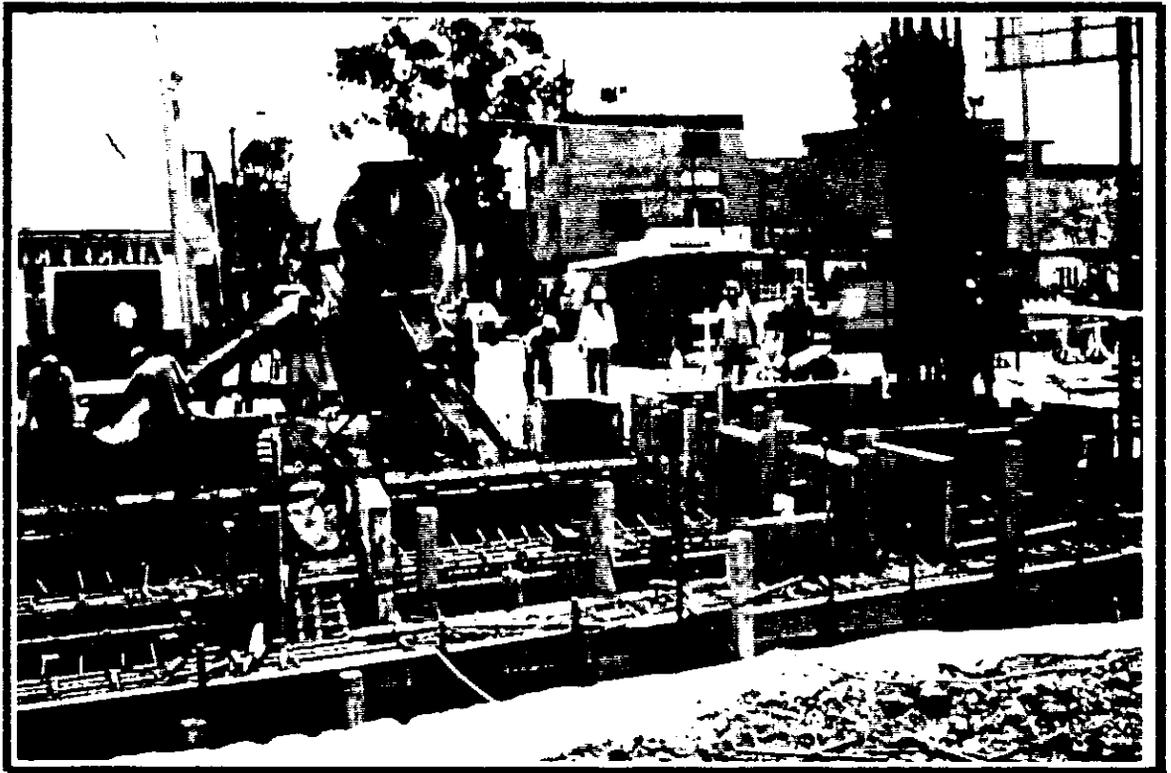


Colocación de canalones en el perímetro del cajón de cimentación



Los canalones se colocan en puntos estratégicos en el perímetro del cajón de cimentación, esto con la finalidad de colocar el concreto en forma mas eficiente en las contratraves.

Colado de contratraves por medio de canalones

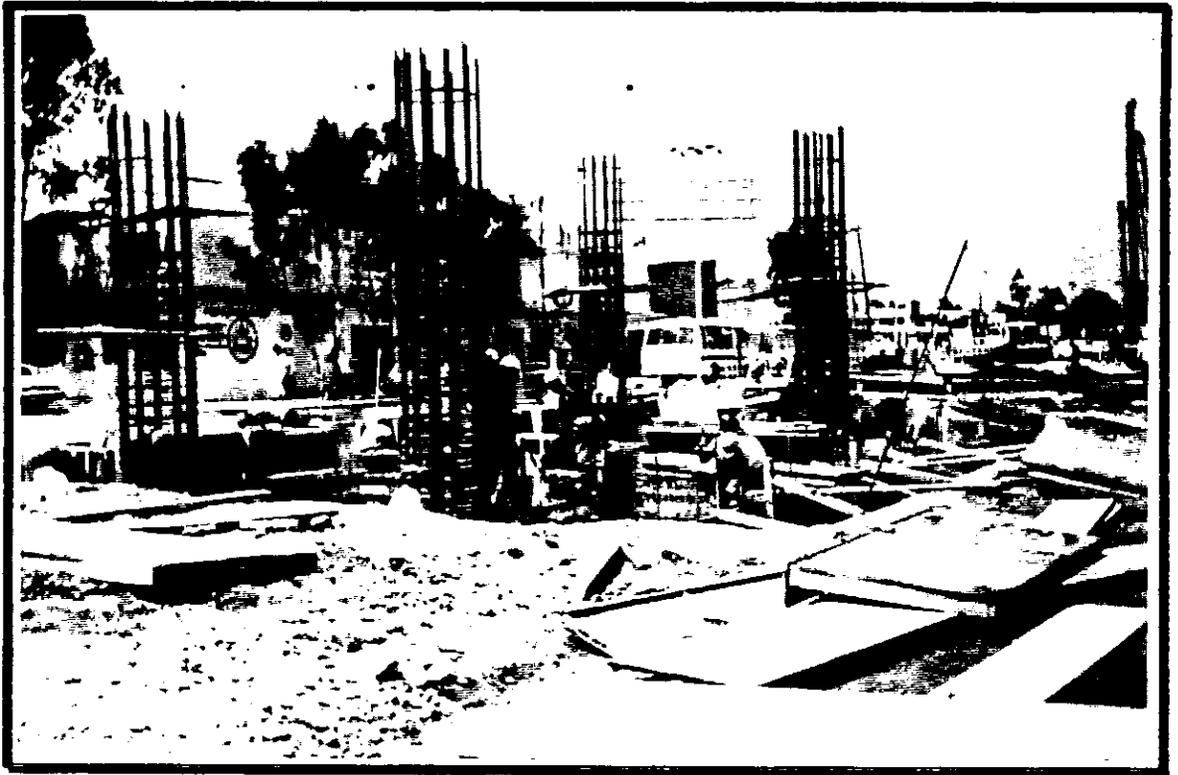


Construcción de losa tapa

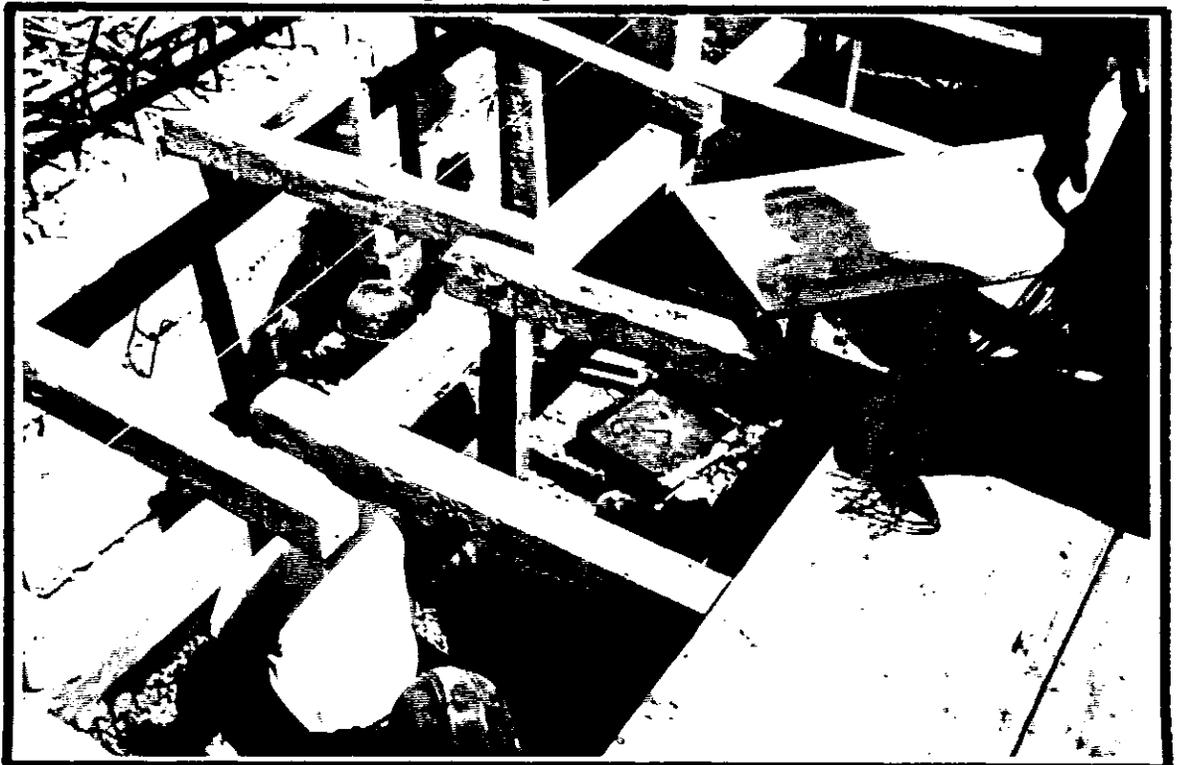
Ya que las contratraves presentan un fraguado final, se procedera a descimbrarlas, para posteriormente realizar las actividades inherentes a la construcción de la losa tapa, es decir cimbrado, armado, limpieza y colado.

Durante la etapa del cimbrado, se dejaran previstos una serie de registros en la losa tapa, esto con el objeto de recuperar la cimbra empleada para dicha actividad. La cual no se podra retirar hasta que la losa tapa haya alcanzado la resistencia especificada por proyecto.

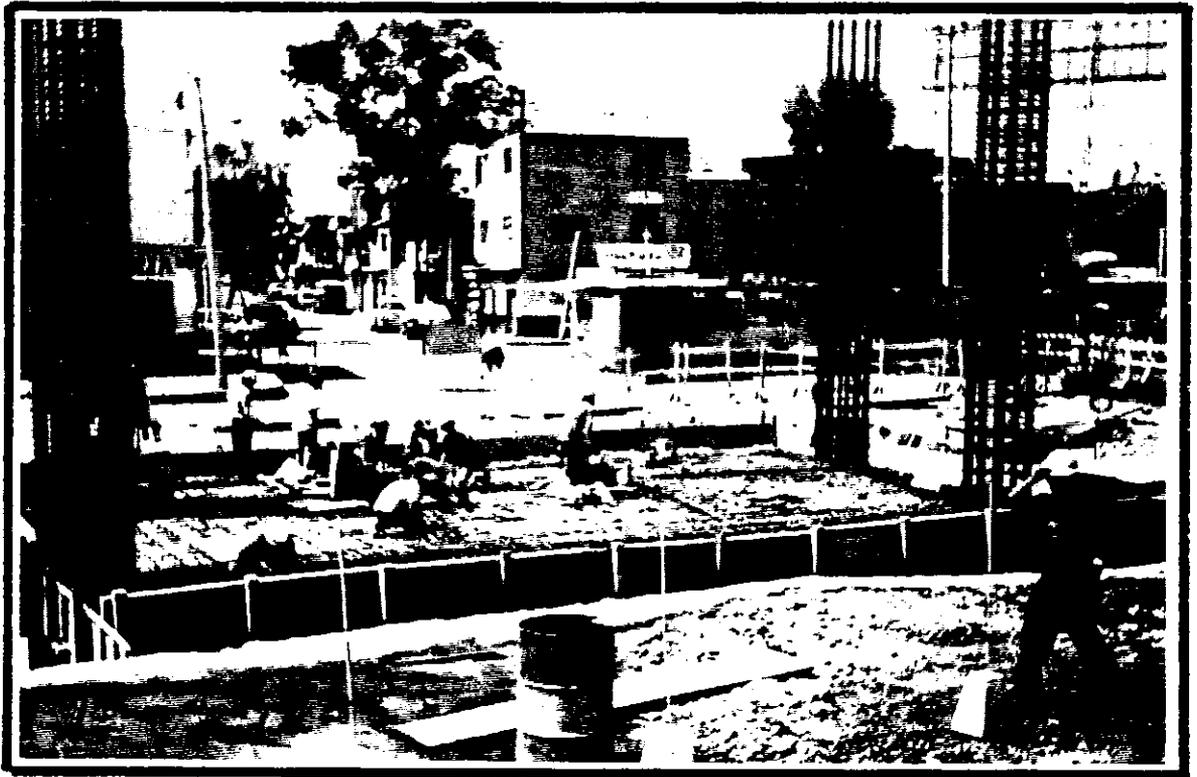
Descimbrado de contratrabes



**Colocación de maderas para cimbrar la losa
tapa del cajón de cimentación**



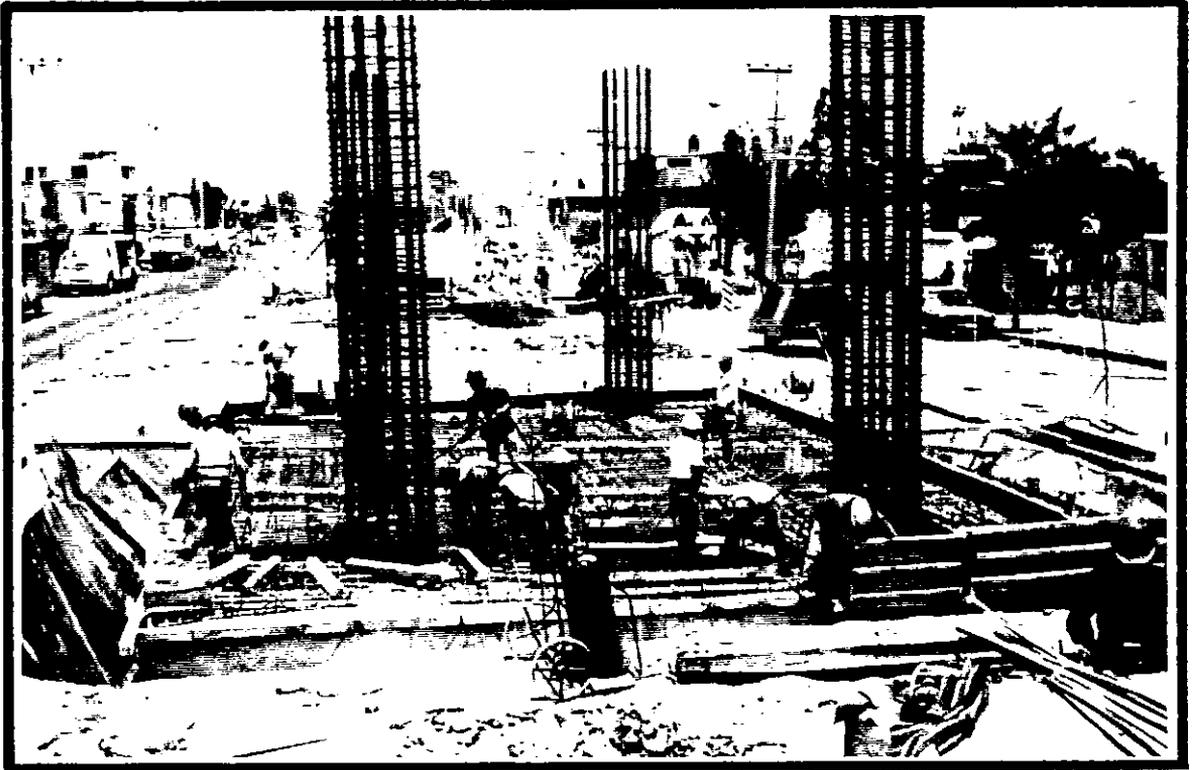
**Armado de losa tapa y preparación de registros
para recuperación de cimbra.**



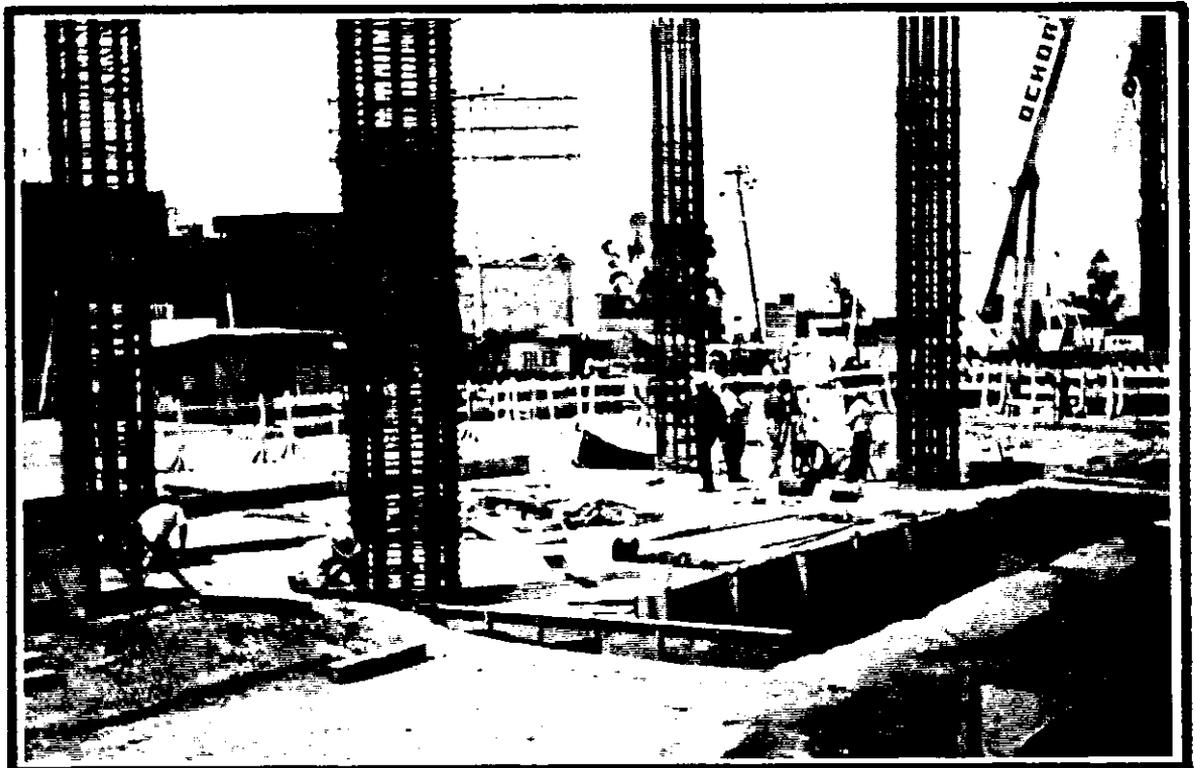
Previo al colado de la losa tapa, se realizara una limpieza minuciosa de la superficie por colar. Retirando todos los materiales ajenos a la misma, esto se hará en forma manual ó mecánica, empleando equipo de presión, es decir, se realizara por medio de un compresor y una pistola de aire.

Concluida esta actividad, se colocara la frontera en todo el perímetro de la losa tapa. Para posteriormente realizar las actividades inherentes al colado y curado de la misma.

Limpeza y colocación de frontera en la losa tapa del cajón de cimentación.



Colado de losa tapa del cajón de cimentación



Construcción de columnas

El puente contara con 8 cajones de cimentación, de los cuales se desplantara un conjunto de 38 columnas. Siendo 16 de sección oblonga y el resto de sección circular, el concreto empleado para su construcción sera de $f_c = 300 \text{ kg/cm}^2$.

Para realizar la construcción de las columnas nos apoyaremos en el plano (PGE-07) " Planta de localización y referenciación de ejes de columnas y ejes de estribos ", el cual nos proporcionara la ubicación de las columnas y nos indicara el eje donde se localizan.

Ya que se tienen ubicados los ejes de las columnas, se procedera al desplante de las mismas. El desplante se realizara simultáneamente a la construcción de la losa de fondo y contratrabes, esto de acuerdo a lo especificado en el plano estructural correspondiente al cajón de cimentación en construcción.

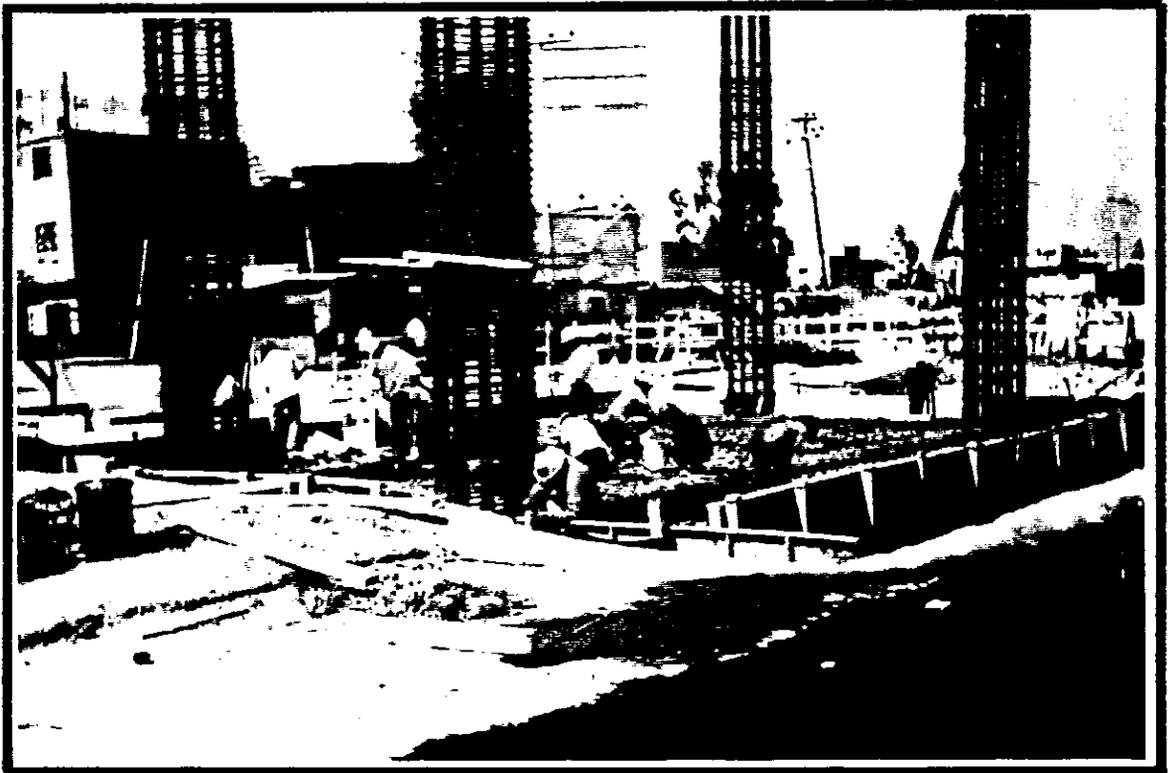
Para conocer los niveles de desplante y remate del colado de las columnas, nos apoyaremos en el plano (PGE-08) " Proyecto de perfil eje (A - A') ".

Una vez que se tiene desplantado el acero longitudinal de la columna y en la posición correcta, se armaran sus dados de cimentación hasta el nivel de losa tapa y se colaran en forma simultanea con las contratrabes y losa de fondo.

Concluida la actividad anterior se armaran las columnas en su totalidad, es decir se colocara el acero de refuerzo transversal hasta el nivel de proyecto. Esto con la finalidad de realizar los trabajos inherentes al colado de losa tapa del cajón de cimentación.

Ya que la losa tapa presente un fraguado final se realizaran los trabajos correspondientes a las columnas, es decir cimbrado, colado y curado de estas.

Armado de columnas y losa tapa del cajón de cimentación



La cimbra de las columnas en este caso sera metálica, previo a su colocación se verificara la calidad de la misma, es decir esta debera contar con la sección indicada en proyecto, no debe presentar golpes ó superficies dañadas, etc.

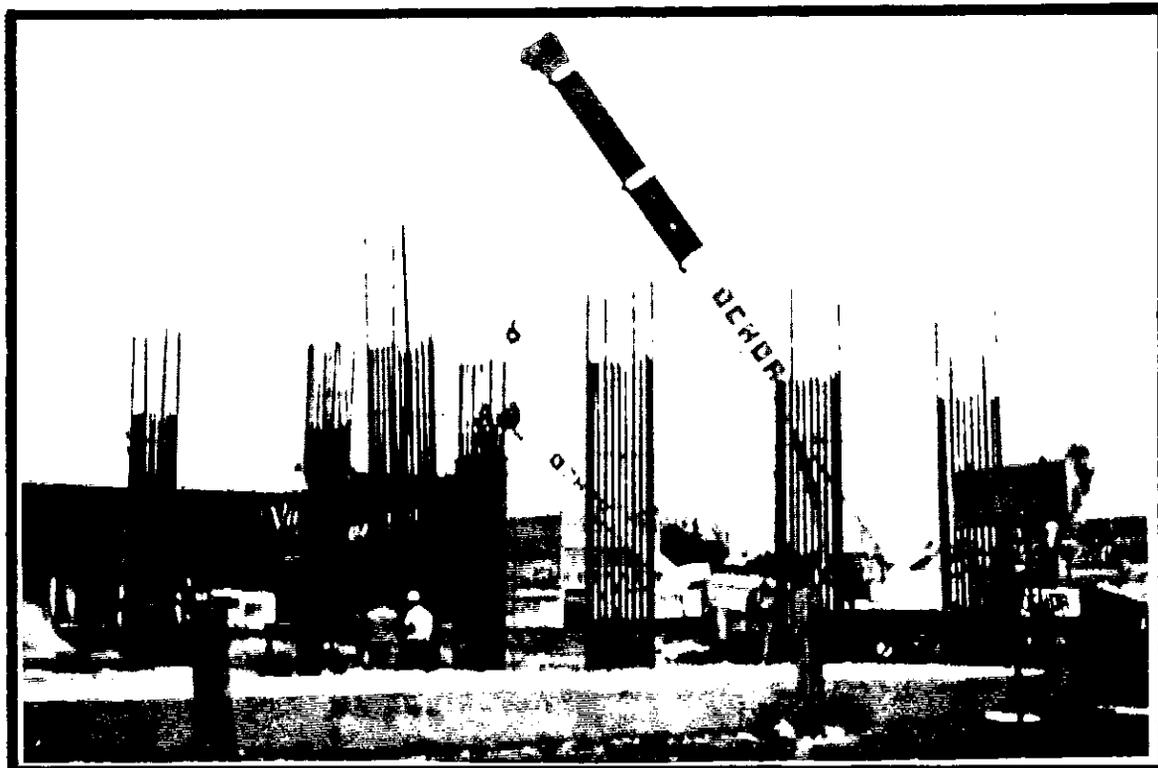
La superficie de la cimbra debera ser del material adecuado para producir el acabado especificado en los planos y debera estar diseñada para desmantelarse sin causar daños al concreto durante su retiro. Las paredes de los moldes que van a estar en contacto con el concreto, se cubrirán con aceite mineral ó grasa antes de cada uso, a fin de evitar la adherencia de la mezcla.

Colocación de cimbra en columnas circulares



Cabe señalar que la colocación de cimbra en columnas de poca altura se hace por medios manuales, cuando la altura ya es considerable se recurre a medios mecánicos, como patos ó gruas para su izaje y colocación.

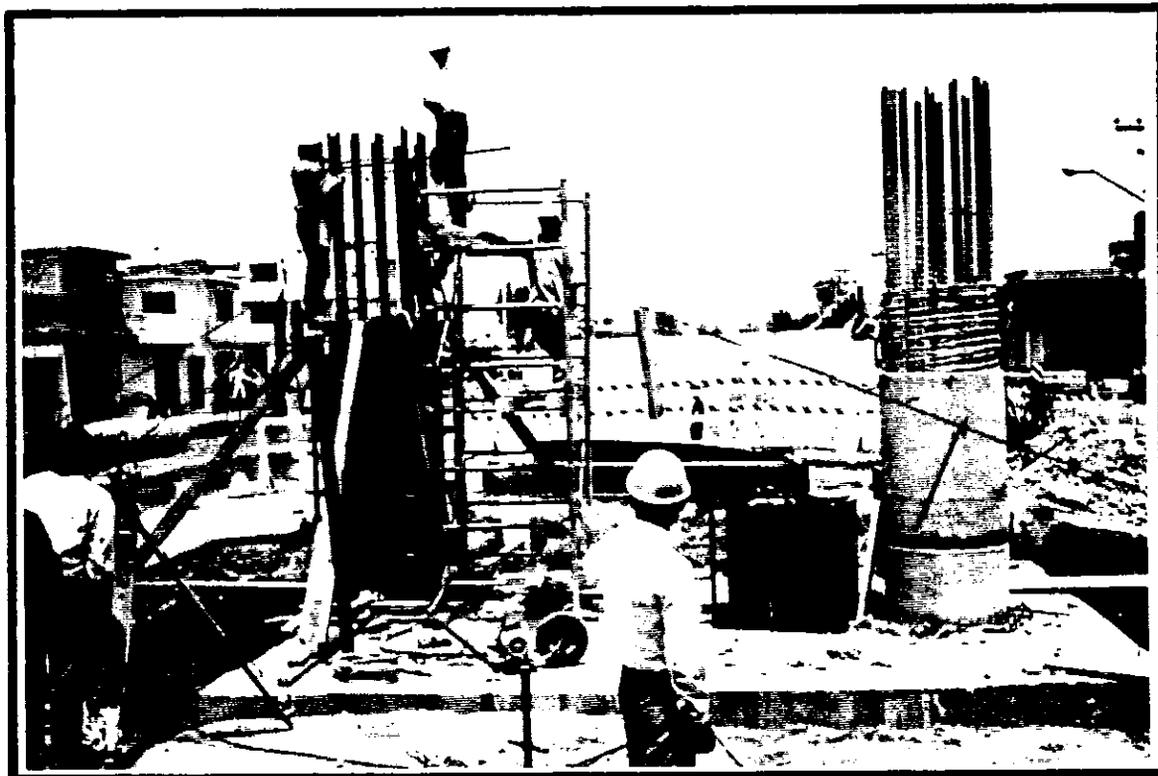
Colocación de cimbra en columna oblonga



Ya que se tiene colocada la cimbra se procede a su fijación, esta se realizara por medio de puntales de madera ó metálicos, así mismo se emplearan torzales de alambre recocido con la finalidad de proporcionar una mayor rigidez a la cimbra, de tal forma que esta no presente desplazamientos durante la etapa del colado.

Durante esta etapa se verificara la verticalidad de la cimbra y la posición del acero longitudinal de la columna; la cual se centrara deacuerdo a los ejes de referenciación. Estos se indican en el plano (PGE-07) " Planta de localización y referenciación de ejes de columnas y ejes de estribos. "

Fijación de cimbra y centrado de acero en columna circular



Verificada la localización, niveles y centrado del acero de la columna, se procedera a realizar la limpieza de la zona por colar, retirando cualquier material ajeno a esta, ya concluido lo anterior, se efectuara a su colado.

Con el objeto de evitar perdidas de lechada que generen segregación ó clasificación de los agregados durante el proceso de colado de la columna por no contar con cimbra hermetica, se recomienda calafatear con arena el perimetro de la cimbra en la zona de desplante, y en el sentido longitudinal de la misma sellar con yeso, pasta ú otros medios.

El colado se hará colocando la mezcla en capas horizontales continuas de 20 a 30 cm. de espesor sin exceder la penetración efectiva del vibrador.

Cada capa se acomodara y compactara en toda su profundidad para obtener un concreto que llene completamente los moldes y cubra en forma satisfactoria el acero de refuerzo. No se permitira amontonar la mezcla para posteriormente extenderla dentro de los moldes. Para evitar que se marquen juntas y discontinuidades entre las capas, las columnas se deberan colar en forma continua. El uso de aditivos para el concreto debera justificarse plenamente.

Es necesario utilizar equipo de bombeo (plumas ó bombas estacionarias) y vibradores, de tal manera que la mezcla llene los moldes sin dejar huecos dentro de su masa.

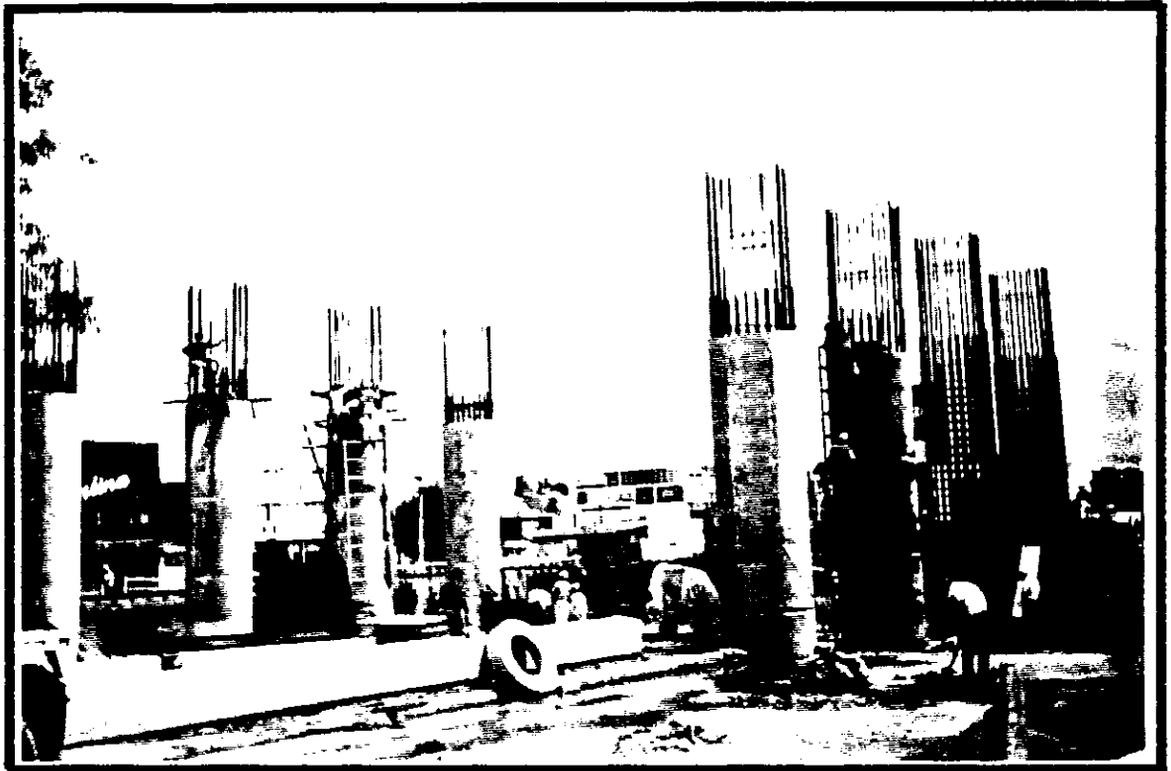
Se debe evitar el vibrado excesivo para impedir cualquier segregación ó clasificación de los materiales; cabe señalar que el vibrado en las columnas se efectuara con vibradores de inmersión.

Se debera tener especial atención en el suministro del concreto, ya que la interrupción de este en un tiempo prolongado puede generar juntas ó discontinuidades en la columna, esto al colocar el concreto faltante con el ya fraguado.

Durante el colado de la columna se verificara la verticalidad de la cimbra, esto con el objeto de detectar posibles desplazamientos en la misma. Esta inspección también se realizara al termino de dicha actividad.

Cuando el concreto de la columna presente un fraguado final, se procedera a su descimbrado. Evitando durante esta actividad choques ó fricciones que dañen en cualquier caso el concreto, posteriormente se procedera al curado de la columna, dicho curado se hará aplicando curacreto con rodillos en toda su sección de manera uniforme.

Descimbrado y armado de columnas oblongas

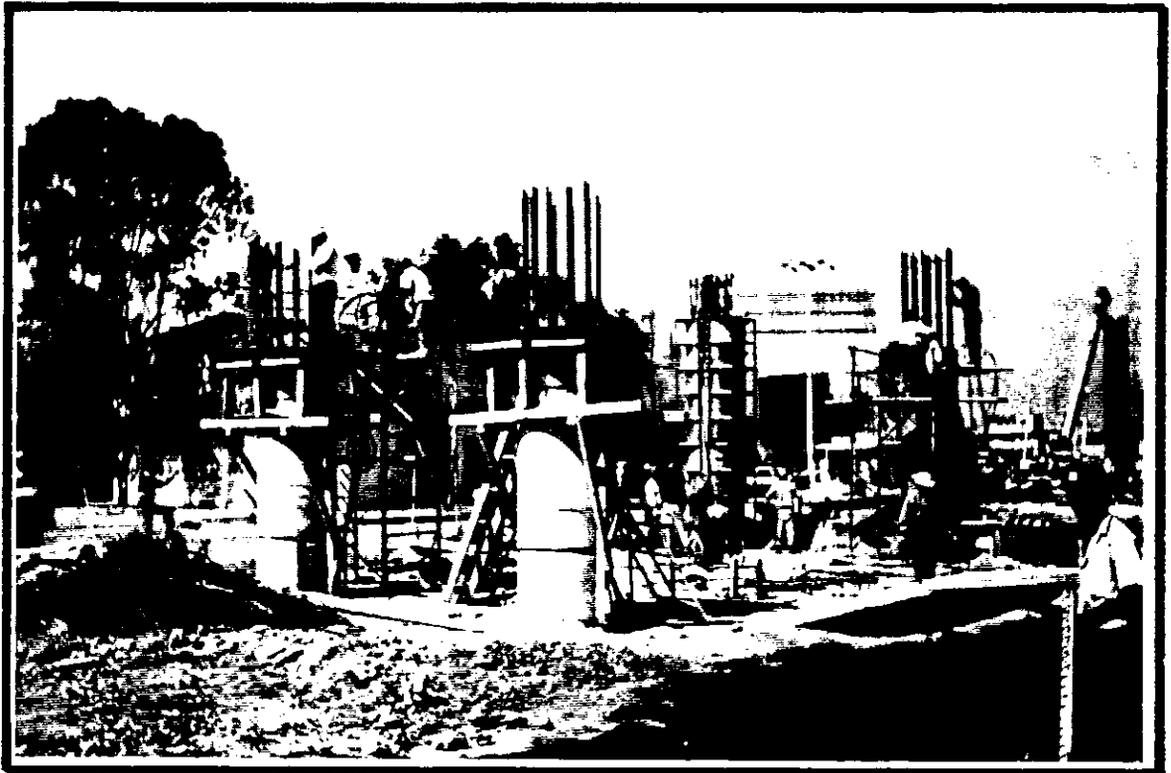


Construcción de capiteles

La construcción de los capiteles se realizara empleado cimbra de fibra de vidrio ó metálica, la cual se colocara en la columna ya colada, dicha colocación se hará por medio de puntales de madera ú otros, para la construcción de los capiteles se recomienda utilizar cimbra de fibra de vidrio por su fácil manejo ,diseño constructivo y por el aspecto económico.

Concluidas las actividades de armado,colocación de accesorios y cimbrado del capitel, se realizaran los trabajos inherentes al colado, empleando concreto premezclado con una $f_c = 300 \text{ kg/cm}^2$, una vez que el concreto presente un fraguado final, se descimbrara y aparentara en la junta de colado, de tal manera que se aprecie una sección monolítica entre la columna y el capitel.

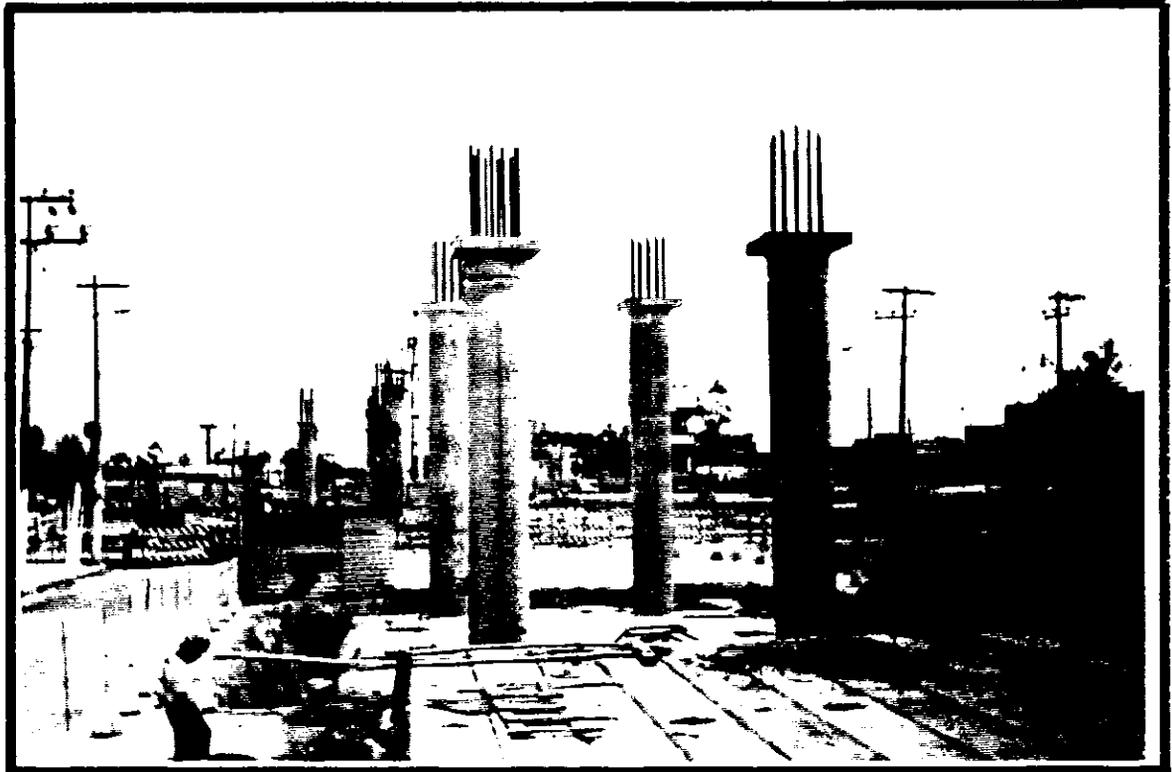
Cimbrado de capiteles



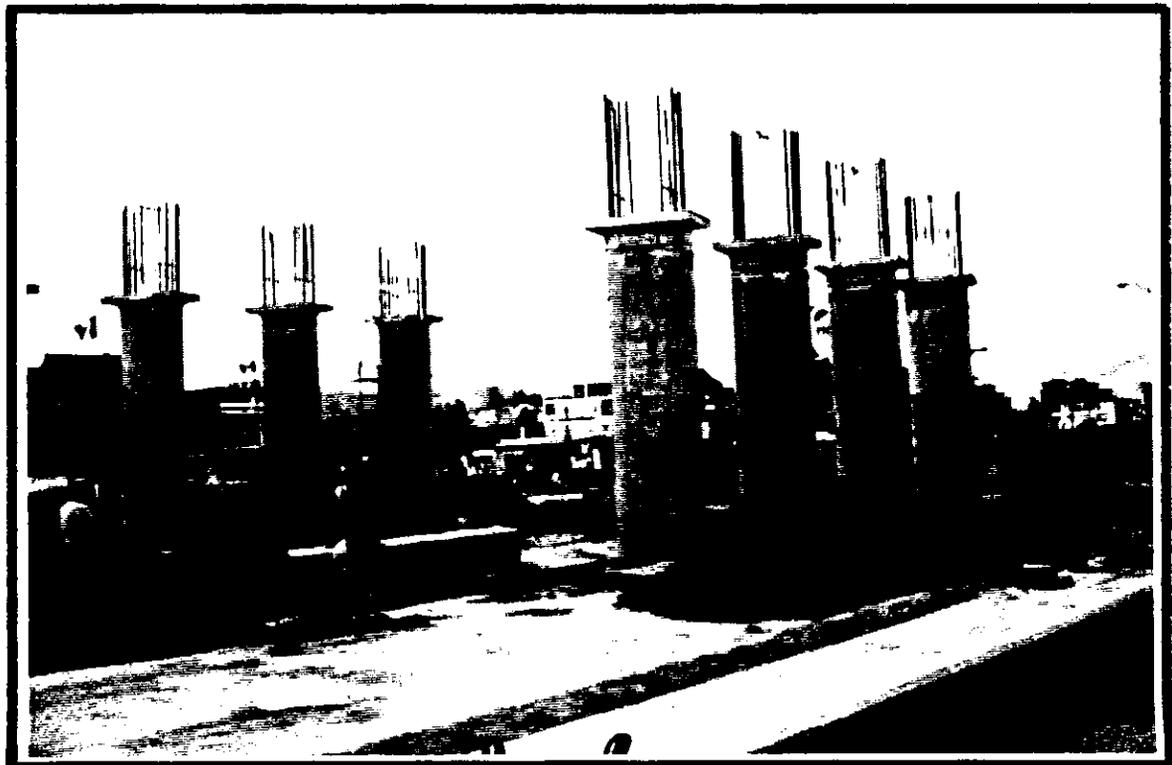
Colado de capiteles



Columnas circulares concluidas hasta el capitel



Columnas oblongas concluidas hasta el capitel



Prueba de estanquidad

Esta prueba se realizara antes de colocar el relleno en el sobre ancho de la excavación en el cajón de cimentación.

Para esta prueba se selecciona un cajón de cimentación que tenga colocada la geomembrana de polipropileno en su totalidad, la cual se fija parcialmente a las paredes del cajón de cimentación por medio de puntales de madera, y se verifica que todas sus juntas estén totalmente selladas.

Posteriormente se llenara de agua el sobre ancho de la excavación, a la cual se agregara anilina de color y en el lapso de un tiempo se hara una inspección visual en el interior del cajón de cimentación. Con el objeto de observar que no haya filtraciones. De ser así, se prosedera a retirar el agua en su totalidad para realizar los trabajos correspondientes al relleno.

Rellenos locales

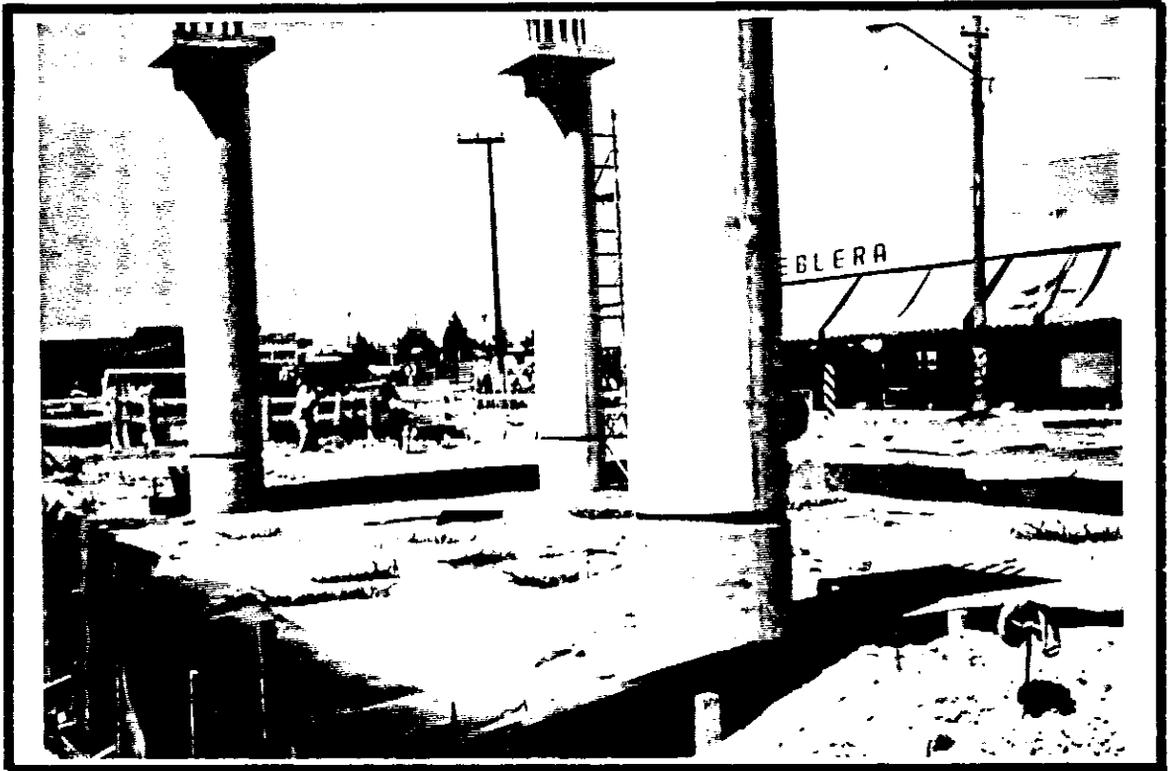
Colado y descimbrado el cajón de cimentación se rellena la parte exterior de este con material limo-arenoso (tepetate), el cual se compactara al 90% de la prueba proctor estandard en capas de 20 cm. máximo de espesor.

Todos los rellenos que se coloquen en la zona de obra y no tengan una función estructural deberan colocarse con las mismas características citadas anteriormente.

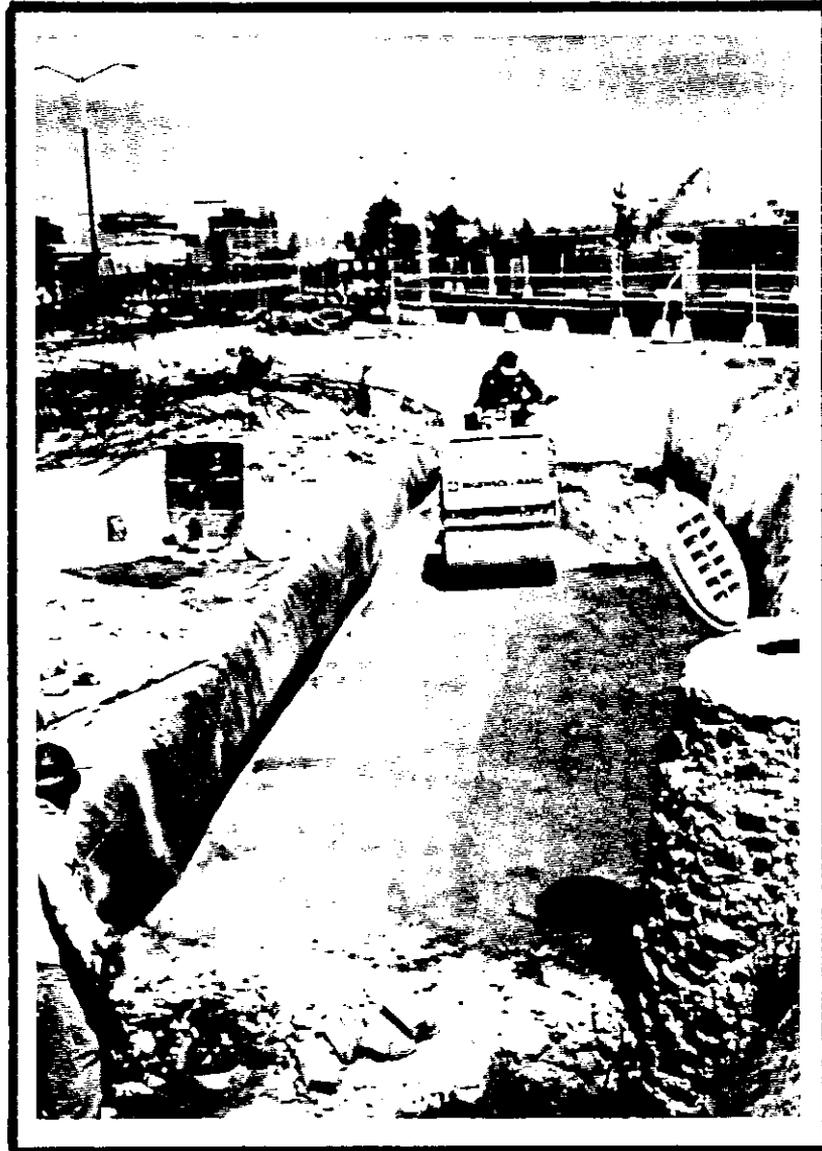
Los cajones de cimentación que corresponden a los marcos centrales (ejes 11-12), y que parcialmente invaden la vialidad de la Av. central. Se dejara 1.5 mts. de profundidad libre entre la losa tapa del cajón de cimentación y el nivel de terreno natural, donde se colocara en " greña " un relleno con material aligerado (tezontlé) en capas de 50 cm. como máximo hasta el nivel de desplante de la capa sub-base.

Concluida esta actividad, se realizaran los trabajos inherentes a la capa sub-base, base, losa de aproximación y rehabilitación de carpeta asfáltica.

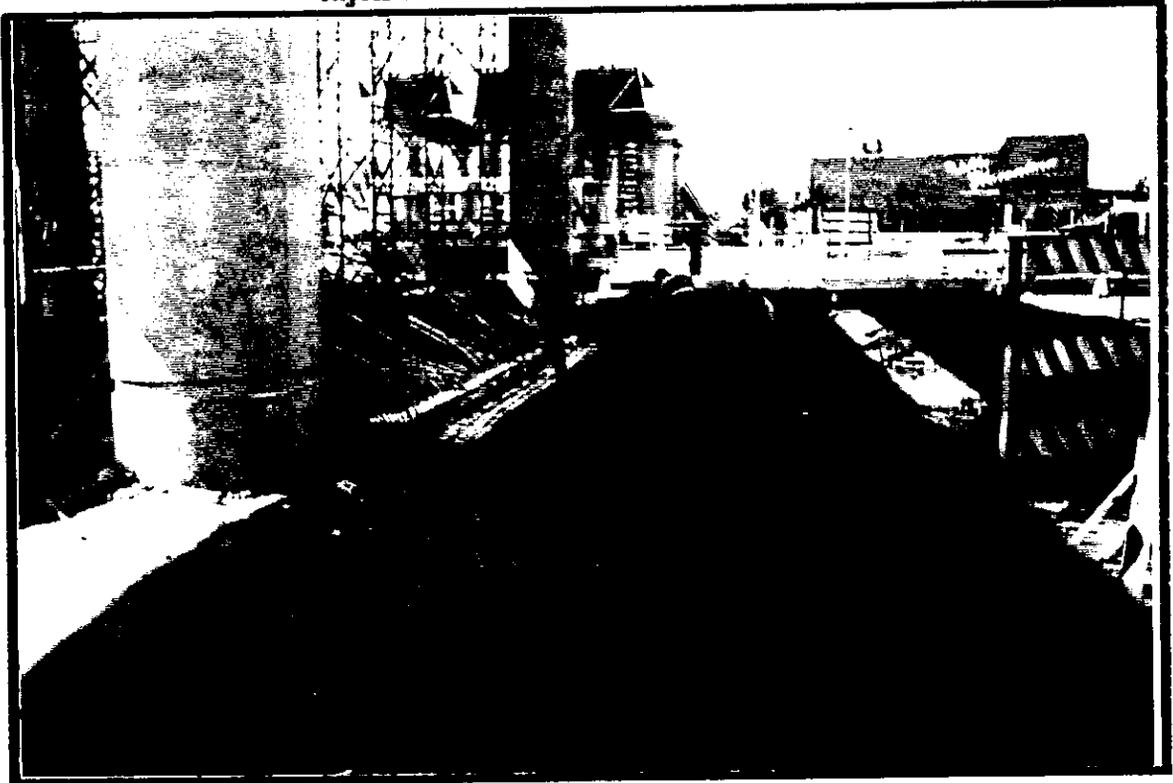
Cajón de cimentación antes del relleno



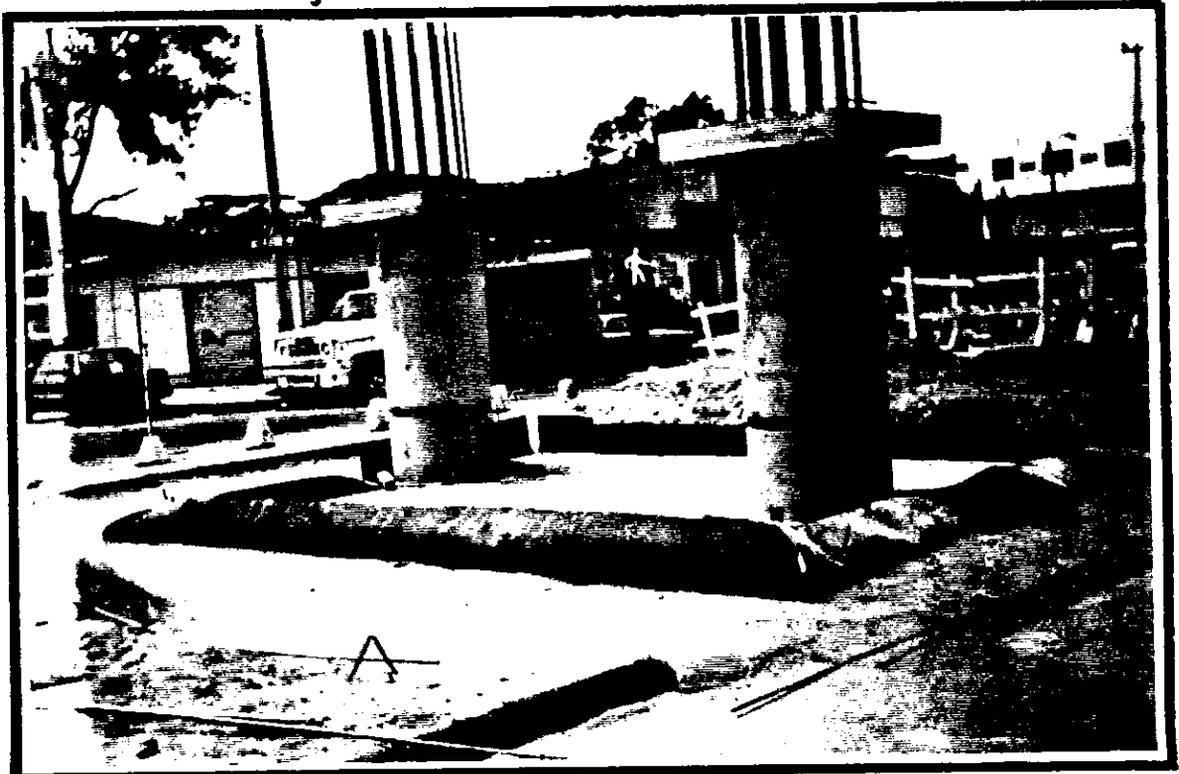
**Colocación de rellenos en sobre ancho de excavación
en el cajón de cimentación.**



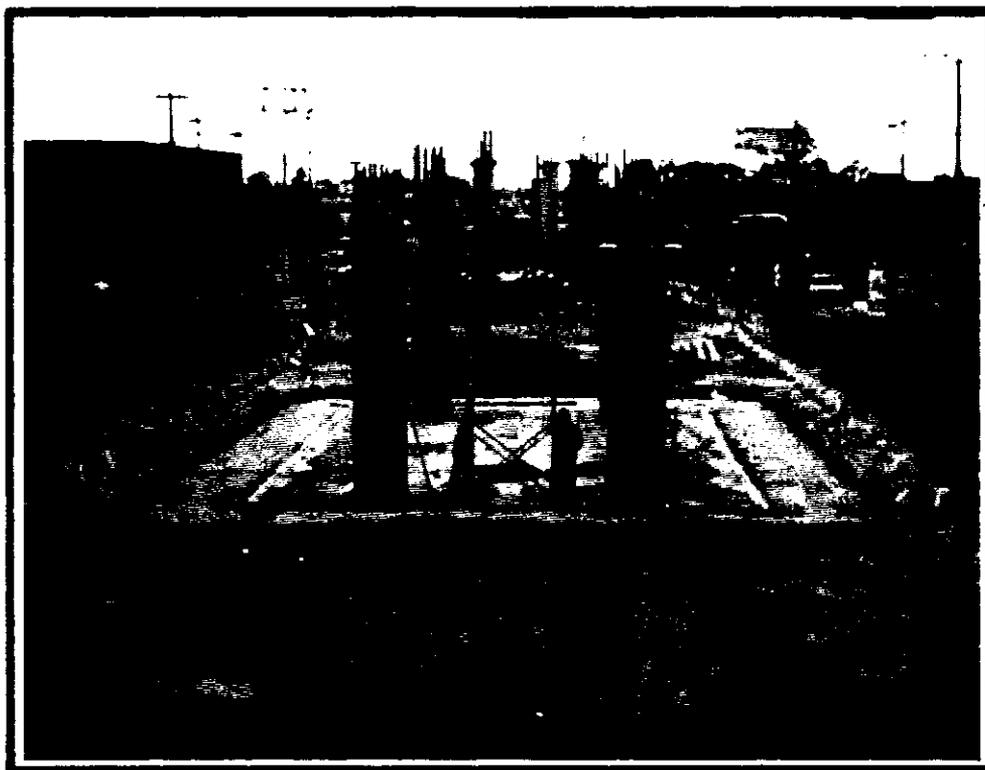
**Armado de losa de aproximación del
cajón de cimentación en zona de vialidad**



Cajón de cimentación concluido hasta el relleno



Fijación de geomembrana en la losa tapa del cajón de cimentación



IV.6 FABRICACION Y COLOCACION DE TRABES

Fabricación de traves

La superestructura estará formada por traves prefabricadas, estas generalmente se elaboran en plantas especializadas ó en ocasiones en la obra siempre y cuando se cuente con el área suficiente para su fabricación.

Si se opta por la fabricación en obra, debe contarse con el área suficiente para instalar mesas de trabajo, calderas, dosificadora, patio de almacenaje y patio de maniobras entre otros, es decir, se instalará una planta portátil que sea capaz de satisfacer las necesidades con las cuales fue propuesta.

Dicha planta deberá presentar un programa de trabajo, el cual especifique el tiempo para su instalación, operación, construcción de traves y colocación de las mismas.

Ya que se tiene instalada la planta en su totalidad, se chequearán las dimensiones y geometría de las mesas de trabajo con el plano (PGE-22) " Geometría para la fabricación de traves " TCA ", " TA ", " TC " y " T ", el cual se complementará con los planos estructurales correspondientes a cada una de ellas.

Tomando en cuenta lo antes citado se fabricarán primero las traves de apoyo " TCA " y " TA ", ya que son las primeras en montar, posteriormente se fabricarán las traves centrales " TC " y " T " respectivamente.

El proceso constructivo que observaran las trabes para su fabricación es el que a continuación se menciona:

- 1) Habilitado de acero de refuerzo
- 2) Armado de acero de refuerzo
- 3) Fabricación de accesorios metálicos
- 4) Colocación de accesorios metálicos en armados
- 5) Limpieza de molde (mesas de trabajo)
- 6) Trazo de dimensiones y verificación de niveles
- 7) Aplicación de desmoldante
- 8) Traslado y colocación de armado
- 9) Colocación de silletas y tacones de apoyo
- 10) Enhebrado de torones
- 11) Armado de cajones de aligeramiento
- 12) Colocación de cajones de aligeramiento
- 13) Tensado de torones
- 14) Fijación de aligeramiento y silletas
- 15) Armado de la parrilla de losa (zona de alerones)
- 16) Limpieza con aire comprimido
- 17) Colado
- 18) Curado
- 19) Verificación de resistencias y destensado
- 19) Extracción e inspección para detallado
- 20) Estiba y detallado
- 21) Visto bueno para salida

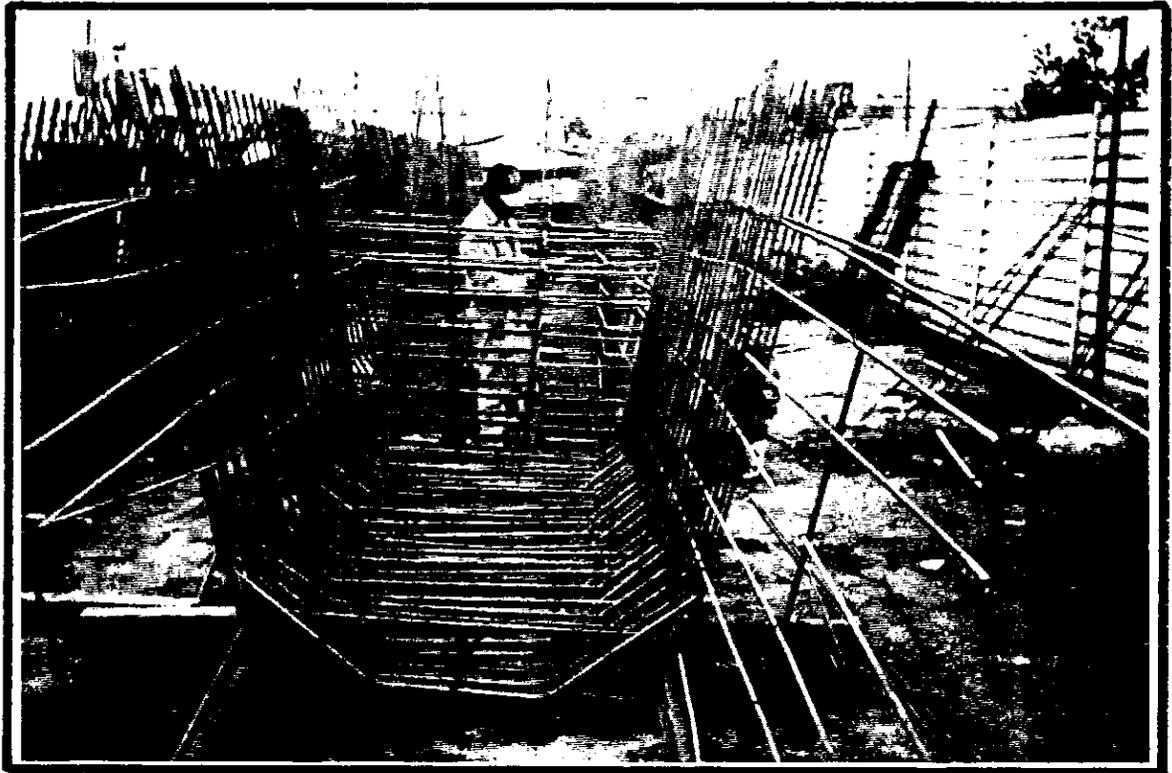
Habilitado de acero de refuerzo

Se habilitara la varilla siguiendo las especificaciones indicadas en los planos estructurales autorizados (diámetros, radios de curvatura, dimensiones, recubrimientos, enderezado, No de piezas, etc.) procurando formar paquetes por cada elemento perfectamente identificados. Para llevar un mejor control de lo que envia la planta y lo que se recibe en la obra.

Armado de acero de refuerzo

Al inicio se hará un armado muestra que permita visualizar claramente: dimensiones, posición y cantidad de estribos, amarres, recubrimientos, paso de torones, colocación de accesorios, ductos, etc. Para las zonas mas conflictivas (mas densas) se realizaran pruebas escala 1:1 que permanezcan a la vista en el transcurso de la obra y sirvan de patrón para hacer, de forma similar, las subsecuentes.

Armado de trabe prefabricada



Fabricación de accesorios metálicos

Se fabricaran siguiendo las especificaciones de proyecto como son: tipo de acero estructural (placa, perfil,etc.), tipo de soldadura, tamaño de cordón, dimensiones, procedimientos de aplicación de soldadura, etc. Antes de ordenar la producción en serie de estos accesorios se realizaran las pruebas necesarias para verificar su colocación en los armados, paso de ductos y otros para realizar los ajustes con el visto bueno del proyectista

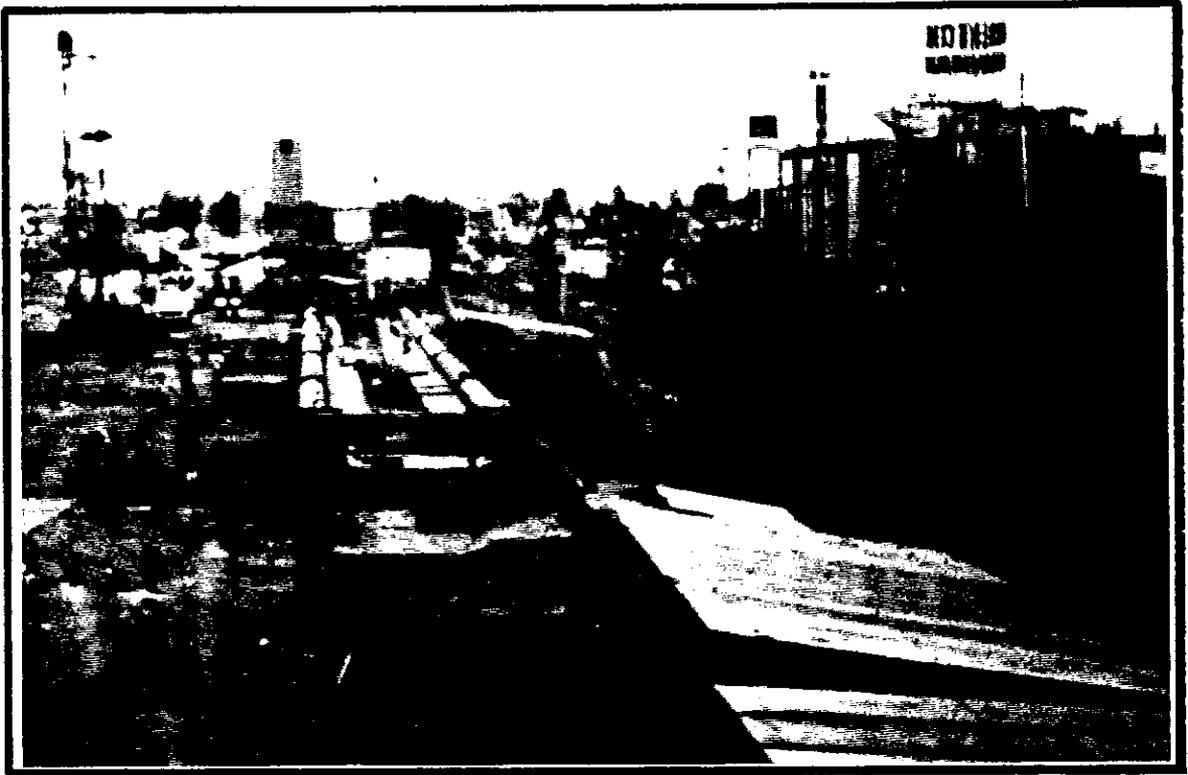
Colocación de accesorios metálicos en armados

Una vez realizado lo anterior no se debe tener mayor problema para su colocación, se verificara su aseguramiento para que conserven su posición y no se muevan durante el desarrollo de las demás actividades. Se contemplaran algunos orificios en los accesorios para deshalojar el aire atrapado, y así evitar oquedades.

Limpieza del molde

La limpieza se realizara al quedar desalojado el molde y sera imprescindible para poder ocuparlo nuevamente. Para ello se utilizaran pulidoras provistas de cardas para eliminar todos los residuos del colado anterior.

Limpieza en moldes ó mesas de trabajo



Trazo de dimensiones y verificación de niveles

El trazo de las dimensiones del elemento por fabricar se hará sobre el molde, siguiendo las indicaciones de los planos correspondientes y habiendo resuelto con anterioridad todas las dudas al respecto, incluyendo la concordancia de geometrías con los demás elementos del proyecto. Se cotejaran longitudes, anchos, alturas, esviajes, plomeo de tapones y los niveles del molde. todo lo anterior se hará bajo la responsabilidad de una persona de máxima confiabilidad, llevandose un registro del trabajo realizado con el visto bueno del jefe de producción.

Aplicación de desmoldante

Verificado el trazo se procede a aplicar el desmoldante liquido, siguiendo las indicaciones del fabricante. La aplicación se hará por medio de un aspersor para distribuirlo uniformemente sobre la superficie del molde evitando concentraciones del mismo.

Traslado y colocación de armados

Los armados se harán lo mas cercano a las mesas de colado (mesas de trabajo) y se trasladaran por medio de transversas ó algún otro medio que rigidice lo mas posible para evitar que se deformen con exceso. Ya estando en el interior del molde se corregirán las posibles deformaciones que hayan sufrido, se verificara la posición de las varillas y se cotejaran sus dimensiones contra el trazo efectuado sobre el molde, haciendo los ajustes pertinentes. Una vez realizado lo anterior se colocaran las calzas ó separadores tanto en el fondo como en los costados para garantizar los recubrimientos especificados. Se cuidara que los separadores queden debidamente sujetos al armado para que no pierdan su posición.

Colocación de acero en mesas de trabajo



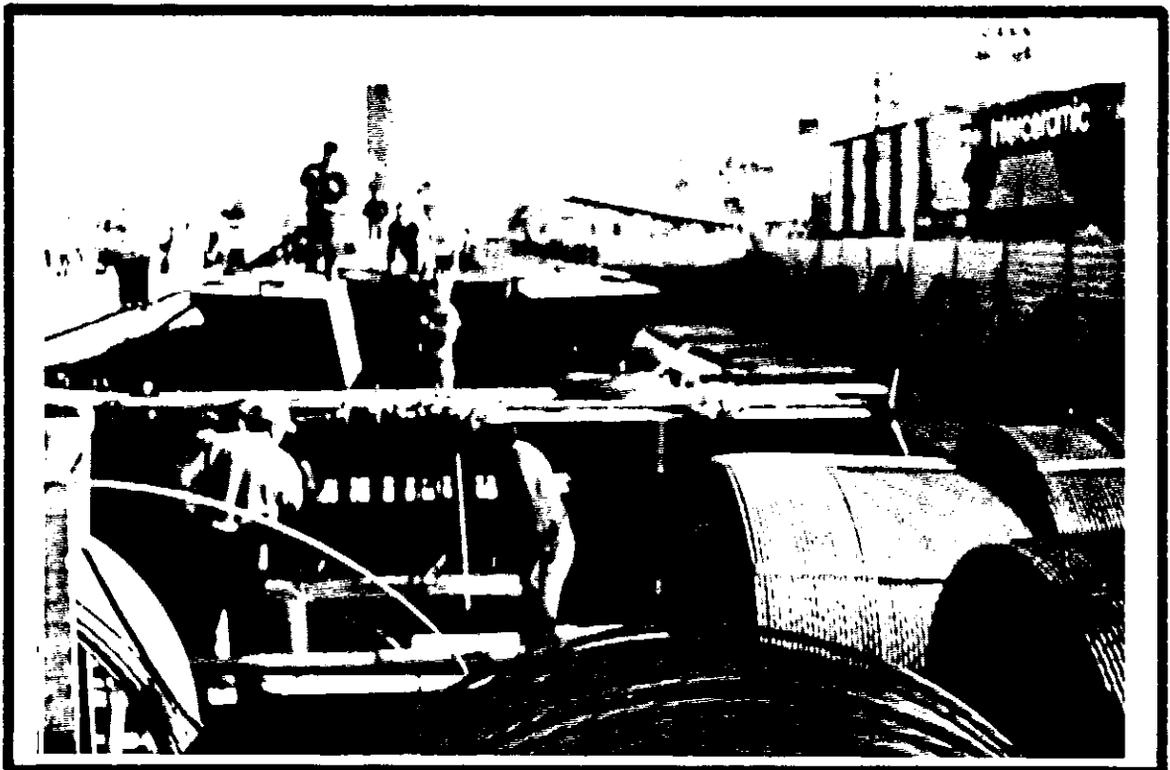
Colocación de silletas y tacones de apoyo

Las silletas y tacones de apoyo deben colocarse sobre el trazo efectuado en el molde, fijandolas de tal forma que no se muevan (evitando desplomes ó corrimientos) también se deberá constatar el refuerzo de las silletas para evitar deformaciones por la presión del concreto.

Enhebrado de torones

El enhebrado de torones se hará a través de los armados y placas guía, para lo cual los armados estarán previamente colocados en línea adentro de los moldes, estando intercaladas entre los armados las placas guía requeridas. Los orificios de las placas tendrán una holgura máxima de 1/16" para garantizar con precisión la posición de los torones y eliminar en lo mas posible la fuga de lechada. Es muy importante que los torones guarden su lugar respectivo para lo cual es necesario revisar que no queden cruzados ó torcidos. Se recomienda tenerlos identificados por camas, cada cama tendrá un color y se ira checando cada cama antes de proceder a enhebrar la siguiente el poliducto para los engrases se tendrá preparado para hirlo colocando al tiempo que se enhebra cada uno de los torones.

Colocación de torones en armado de trabe



Armado de cajones de aligeramiento

El armado de los cajones de aligeramiento se hace afuera de los moldes, en unas mesas que proporcionen soporte mientras las canaletas de lamina se van colocando al rededor de los bastidores metálicos para posteriormente zuncharlas mediante un flejado.

Recomendaciones:

Tener identificadas las canaletas para eficientar el trabajo. Para armar los cajones sera necesario que las canaletas y los bastidores estén limpios y se debe manejar estos elementos con el suficiente cuidado para no golpear y evitar con esto que se deformen.

Colocación de cajones de aligeramiento

La colocación de los cajones de aligeramiento se hará antes ó después del enhebrado dependiendo de la posición de los torones y se ensamblaran entre si a traves de un bastidor interior de madera que haga a la vez un machiembrado, los ajustes en los extremos se hacen con madera y se embonan de forma similar.

Tensado de torones

Enhebrados los torones y habiendo constatado que están en su posición se procedera a tensar uno por uno de los torones, aplicando la carga de proyecto. Para esto se utilizara un gato provisto de manómetros calibrados debidamente que permitan medir la carga con toda exactitud, la deformación real del cable debe ser similar a la deformación teórica y para comprobarlo, el tensado se registrara en una gráfica mediante la cual se determinara que la diferencia entre la deformación real y la teórica no es mayor a la especificada.

Fijación de aligeramiento y silletas

Sera de suma importancia el aseguramiento de los aligeramientos tanto horizontales como verticales, para garantizar los espesores de concreto al rededor de estos, también sera muy importante troquelar adecuadamente las silletas para evitar que se boten con la presión del concreto.

Armado de parrilla (Zona de alerones)

El armado de la parrilla de la loza se hace una vez que se han colocado y asegurado los cajones, siguiendo las especificaciones de proyecto y calzandola para garantizar los recubrimientos

Armado de parrilla en zona de alerones



Limpieza con aire comprimido

Posteriormente a todas estas actividades se efectúa una limpieza sopleteando con aire comprimido entre las paredes del molde y los aligeramientos con el fin de retirar todos los desperdicios de los materiales que hayan quedado alojados ahí.

Recomendaciones:

No hacer sobre las cimbras de carpintería (taponés, ajustes de aligeramientos, etc.), no trabajar sobre el molde con zapatos llenos de lodo y habilitar pasos francos sobre el molde (tablones).

Colado de trabe prefabricada

Terminadas y revisadas las anteriores actividades incluyendo el chequeo de geometrías y dimensionamiento de los elementos por colar, se iniciara el vaciado de concreto por uno de los extremos del molde verificando el llenado del mismo, para lo cual sera necesario verter el concreto poco a poco evitando acumulaciones, ya que esto no permitira ver el llenado, para ir compactando el concreto debidamente se eliminara el aire atrapado evitando las oquedades por medio de vibradores de inmersión de alta frecuencia. Al ir avanzando el vaciado y vibrado del concreto la parte terminada se ira nivelando para que la superficie de la trabe quede pareja, es decir, sin protuberancias. Posteriormente al nivelado de la superficie se le hará un acabado rugoso, para que tenga una mejor adherencia con el firme de compresión.

Sera muy importante que el concreto cumpla con las siguientes características:

- Resistencia y modulo de elasticidad
- Revenimiento (para trabajabilidad y colocación)
- El fluidificante a usar debera estar exento de cloruros
- Tamaño máximo del agregado 1/2"

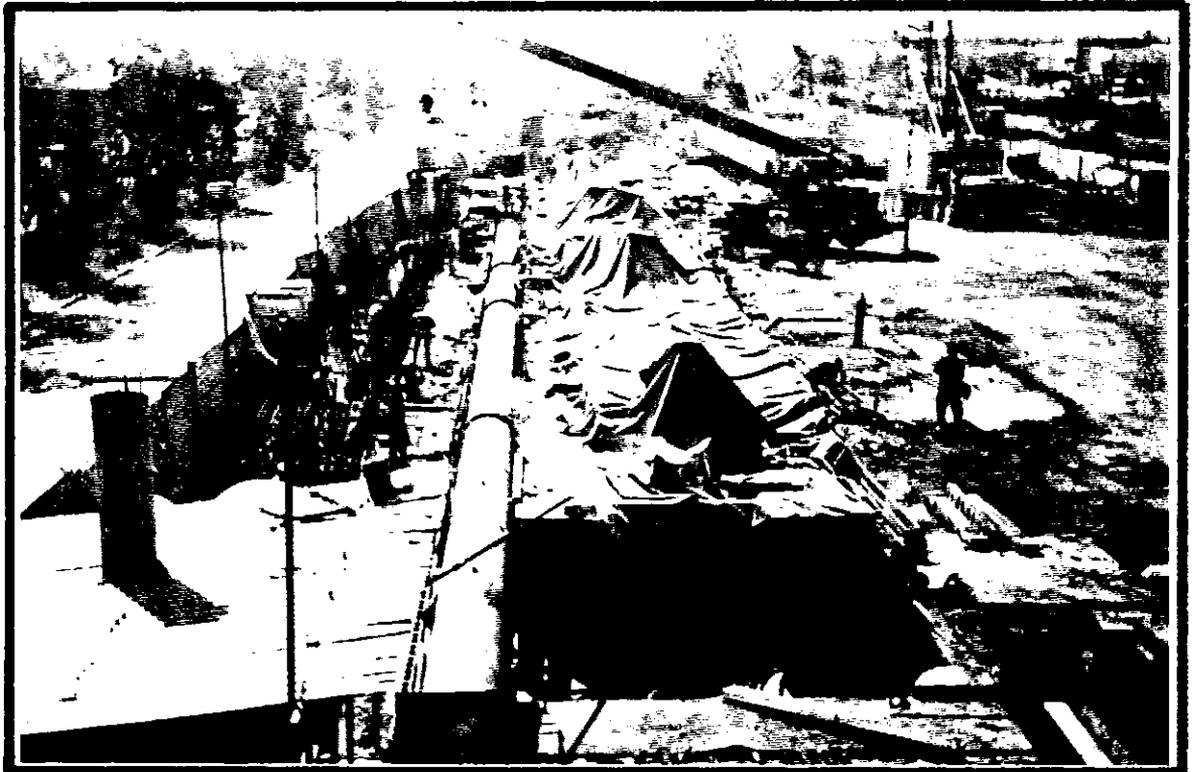
El concreto empleado para la fabricación de trabes sera de $f_c = 400 \text{ kg/cm}^2$ y al destensar 320 kg/cm^2 .

Curado de trabe prefabricada

El curado se realizara por medio de vapor, este iniciara hasta haber comprobado que el fraguado inicial a concluido, el curado durara aproximadamente nueve horas, a una temperatura máxima de 70 grados centígrados. Posteriormente a la aplicación de vapor se dará un reposo de dos a tres horas para verificar las resistencias.

Cabe señalar que el curado se realiza por medio de vapor con el objeto de acelerar la madurez del concreto y así obtener la resistencia de proyecto en el tiempo menos posible.

Curado a vapor



Verificación de resistencias y destensado

Para proceder al destensado los resultados de los cilindros deberán arrojar una resistencia similar a la indicada por el proyectista (generalmente se considera entre un 70% a un 80% del f_c establecido por proyecto a la edad de 28 días). Habiendo checado lo anterior se destensara observando la simetría que guardan los torones.

Extracción e inspección para el detallado

Una vez destensados los torones y cortados , las traveses prefabricadas se aflojaran con sumo cuidado del molde ó mesa de trabajo, utilizando las grúas previstas para el caso y se izaran hasta sacarlas del molde, durante este proceso el sobrestante ó jefe de producción debiera hacer una inspección registrando todos los detalles que se tengan que corregir.

Retiro de trabe del molde ó mesa de trabajo



Estiba y detallado

Para la estiba de las trabes, se debiera tener presente: Las condiciones del suelo, la operación de los equipos de transporte y carga y el detallado final de las piezas. El detallado final de las piezas consistira en:

- Corte de torones al paño del concreto
- Atención a las observaciones del sobrestante ó jefe de producción
- Recuperación de los cajones de aligeramiento
- Verificar el funcionamiento de los drenes de la pieza
- Colado de los registros para la recuperación de cimbra de los cajones de aligeramiento

Visto bueno para salida

Ya que se tienen terminados estos trabajos se solicitara el visto bueno de control de calidad de la supervisión, para autorizar la salida de la trabe. Cada elemento debera contar con un expediente donde estará recabada toda la información concierne al aseguramiento y control de calidad de los procesos.

Una vez que la trabe a sido aprobada por la supervisión y esta presente el 100% de su resistencia establecida por proyecto, se procedera a transportarla hasta la zona requerida para su colocación.



Colocación de traves

Terminados los trabajos de la subestructura, se tendrá la obra preparada para proceder al transporte y colocación de la superestructura, la cual se compone de traves pretensadas de apoyo tipos TA y TCA ; y traves centrales tipos T y TC respectivamente.

Para transportar las traves es necesario verificar el plano (EST-21) " Despiece de traves " , el cual nos indica el sentido de montaje de cada una de ellas. Ya que se conoce cuales son las primeras en montar se procede a su transporte a la zona requerida.

El transporte de las traves se hará en unidades especiales con la finalidad de no provocar un incremento de esfuerzos al elemento, para transportar las traves se emplearan diablos ó dollys. Los cuales se colocaran en los extremos del elemento ó cercas de la zona de izaje, sirviendo la misma pieza como chasis ó estructura de conexión entre tales dispositivos.

Es importante hacer notar que durante el transporte de las piezas, estas no deben someterse a fuerzas mayores que las previstas en los cálculos estructurales.

Previo al transporte de las traves el contratista debera presentar un programa de recorrido, es decir, el indicara la ruta a seguir para transportar dichos elementos. Esto con el objeto de no provocar contrastes al flujo vehicular.

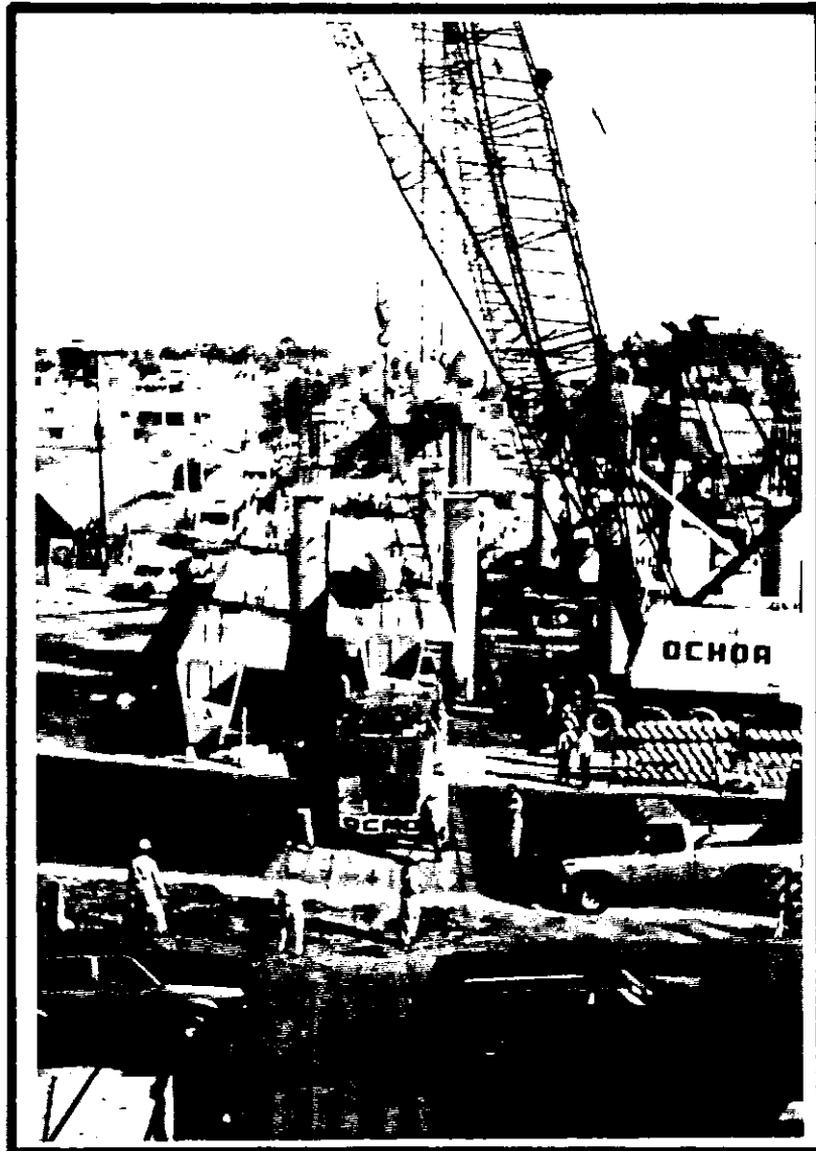
Si por algún motivo no se pudiera colocar la trabe en forma definitiva se almacenara a pie de obra, procurando que esta quede lo mas cercano a su posición de izaje, para lo cual se debe apoyar sobre polines de madera de sección cuadrada 4" x 4" ó gualdras de 6" x 6" , el numero de polines sera tal que proporcione el soporte adecuado a los elementos, por ningún motivo se permitira que los elementos sirvan de apoyo a otros, es decir, que puedan ser estibados.

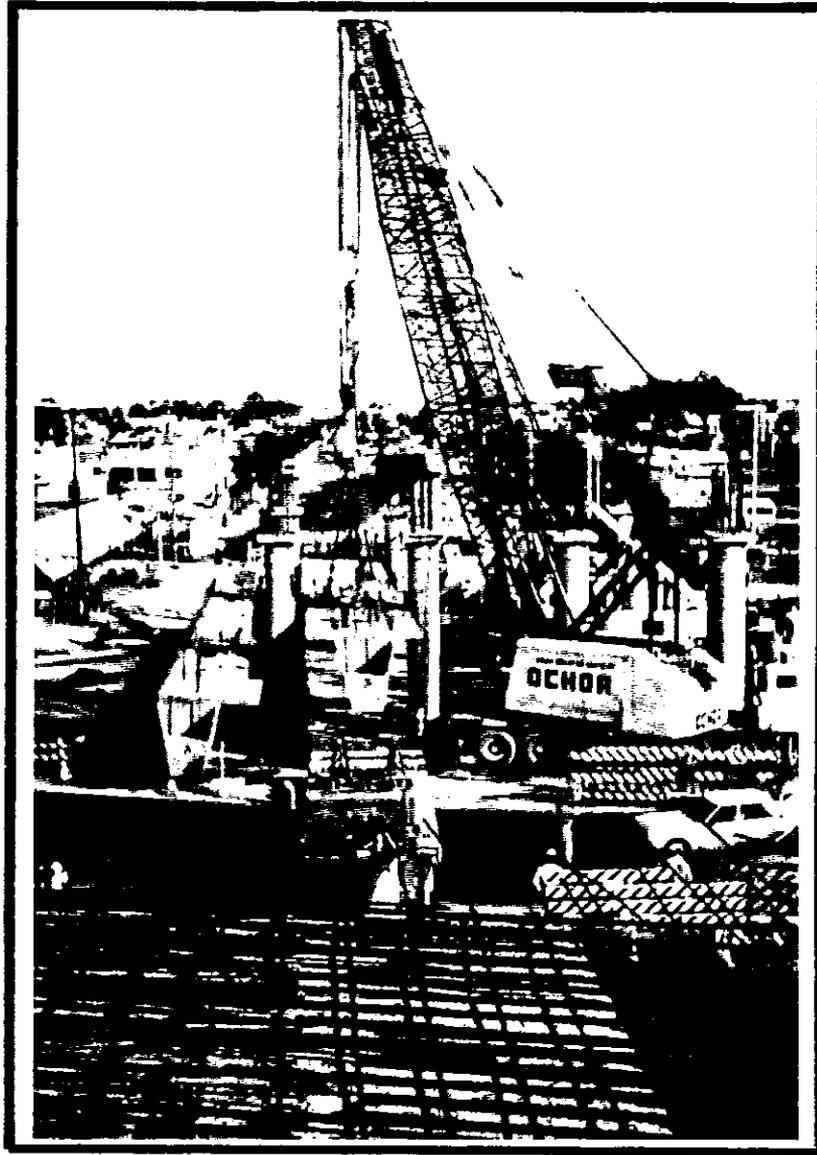
Sobre cada par de columnas de sección circular y oblonga, se colocara una trabe de apoyo " TA " ; estos elementos se sujetaran adecuadamente por medio de equipos y sistemas de izaje. Cabe mencionar que dependiendo del tipo de elemento y magnitud del mismo, se proporcionara el equipo adecuado para realizar esta actividad.

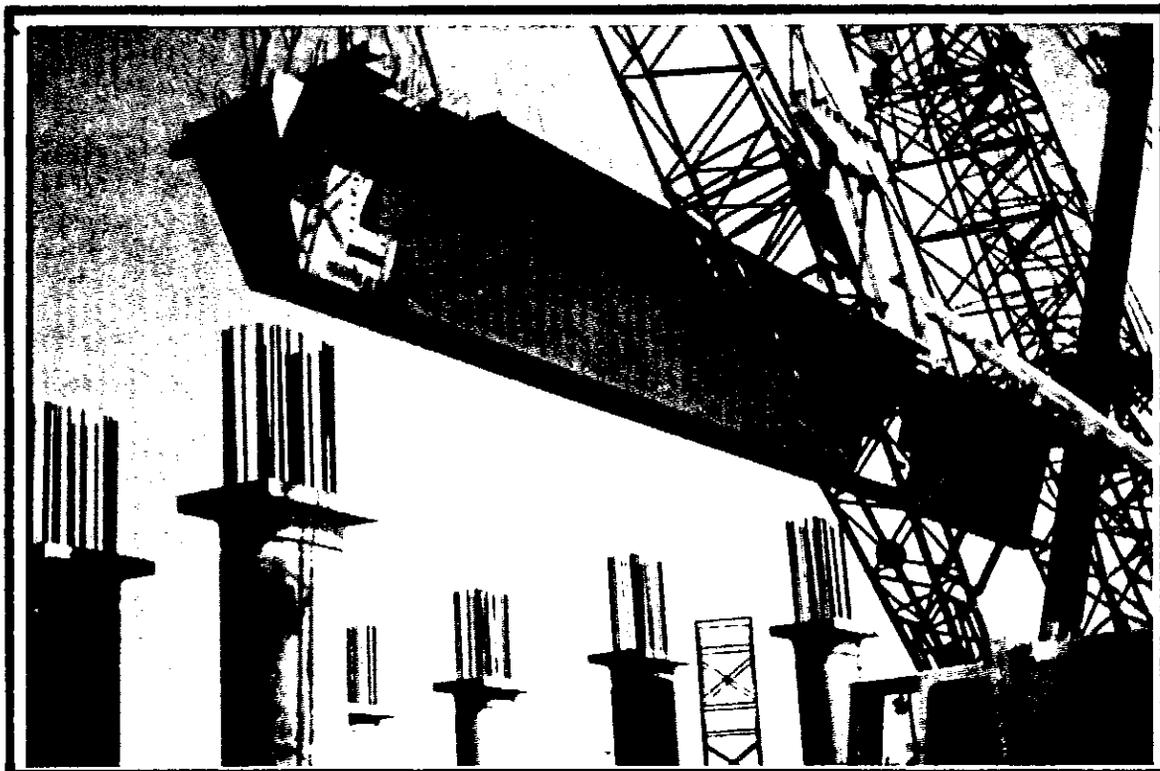
Durante el montaje de las traves se realizaran las maniobras necesarias para no dañar las columnas, es importante mencionar que una vez que haya iniciado el montaje, este no se suspendera asta tener la trabe en su posición definitiva.

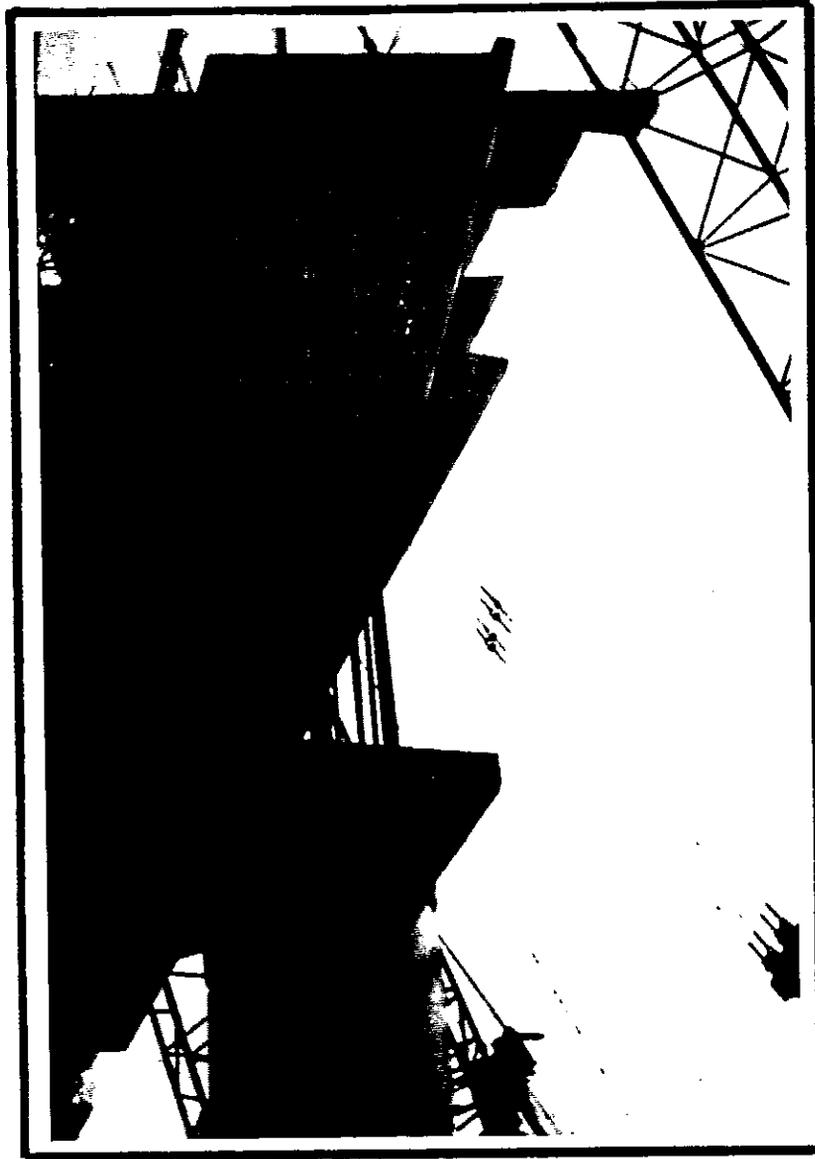
Maniobras para izaje y colocación de traves







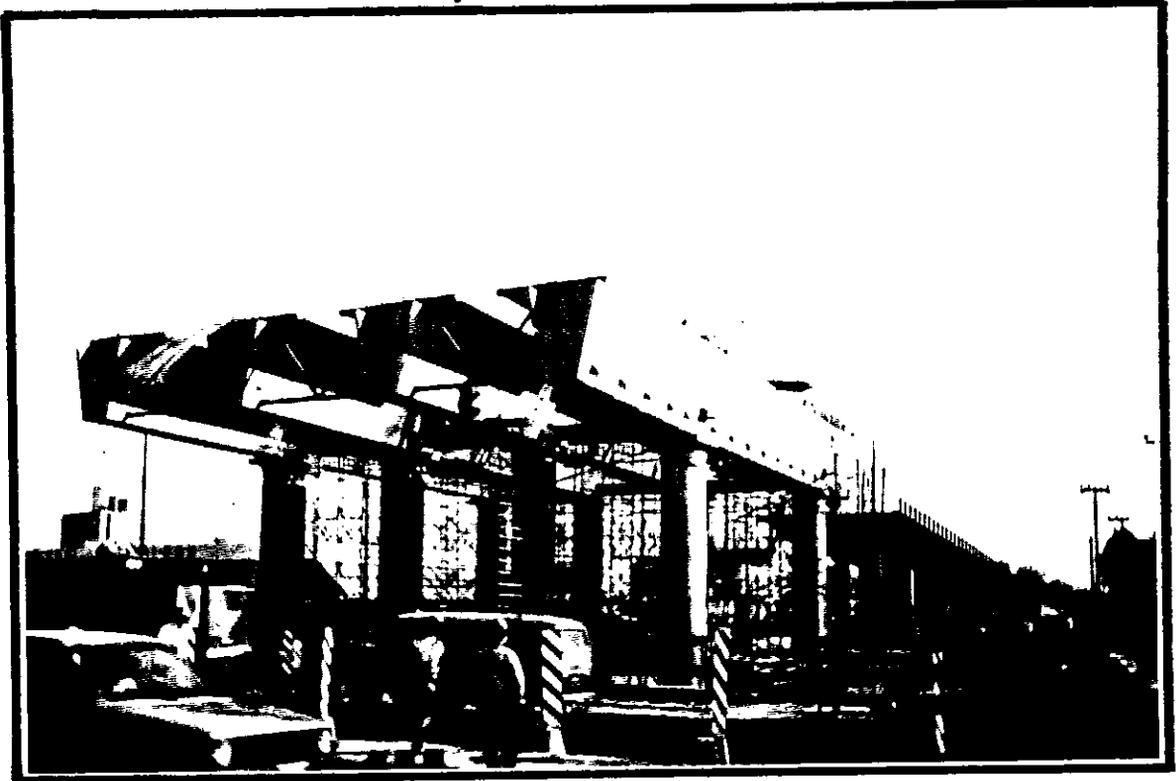




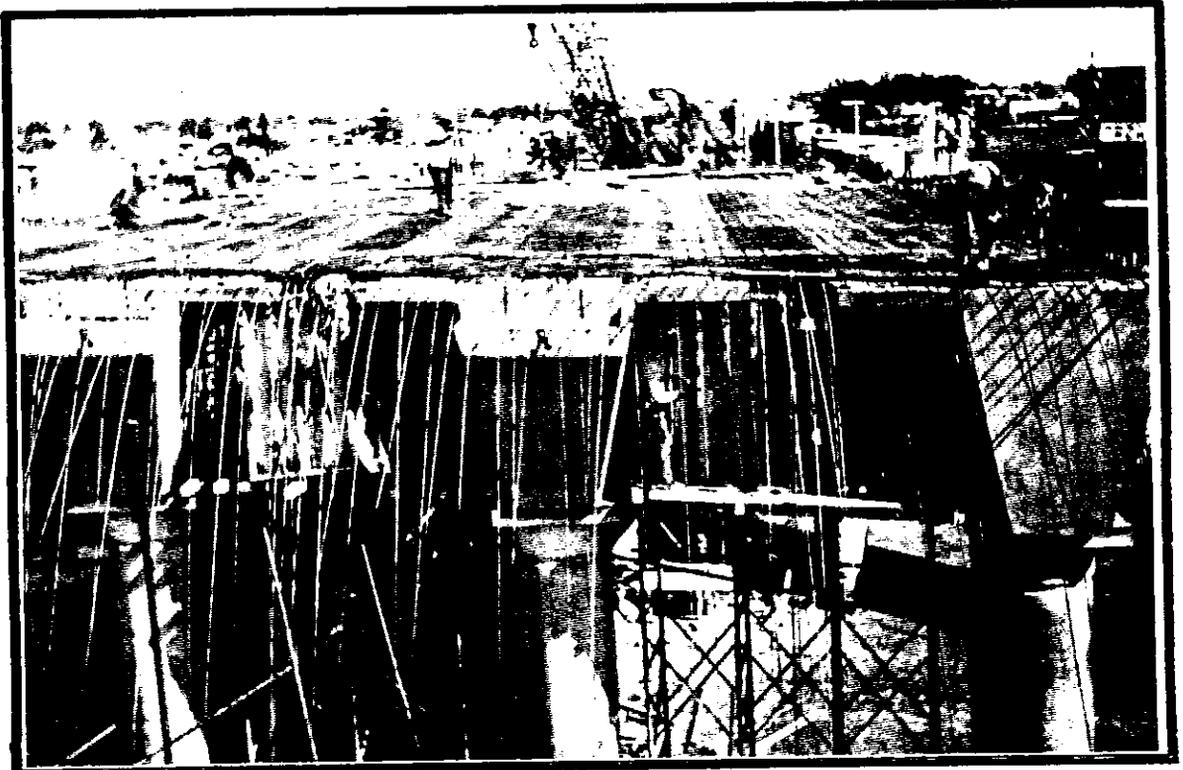
Terminado el montaje de las traves, se colocaran los diafragmas metalicos y se procedera al armado, cimbrado y colado del cabezal que tendra como funcion principal ligar a las traves con las columnas.

Para el colado del cabezal se empleara concreto con resistencia especificada de $f_c = 300 \text{ kg/cm}^2$.

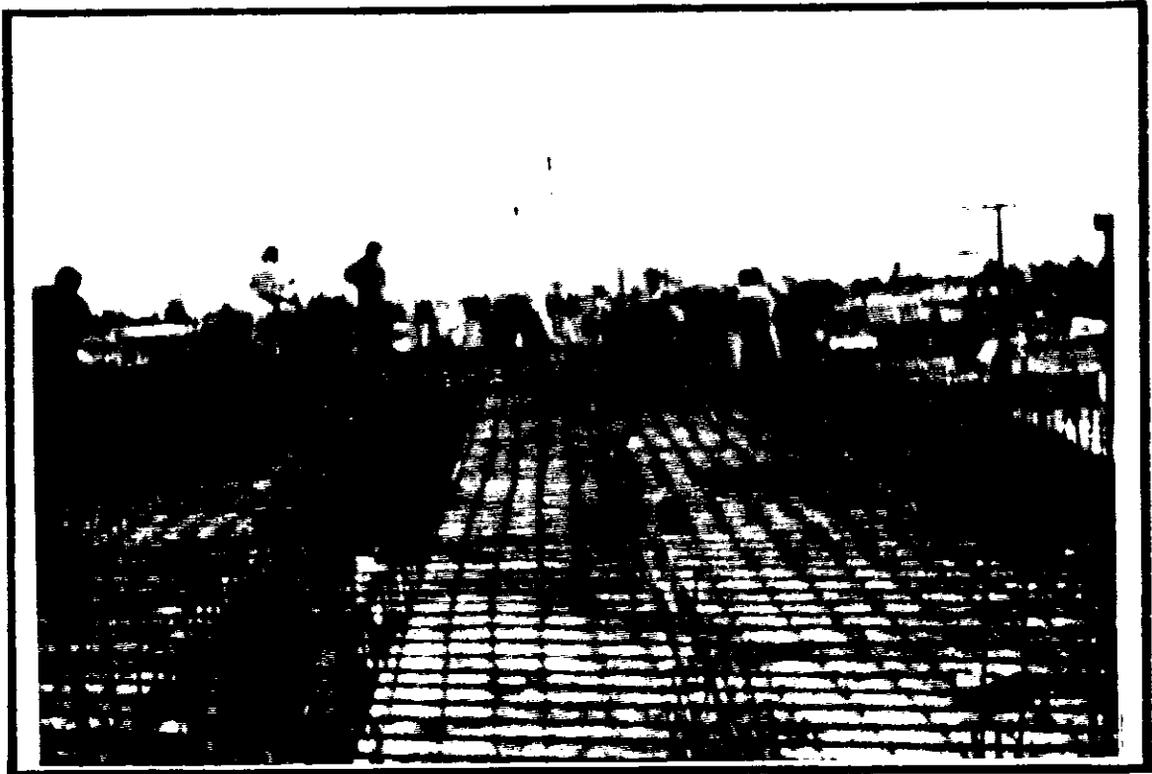
**Colocación de diafragmas metálicos
y armado de cabezal**



Cimbrado de cabezal



Realizado lo anterior se procedera al armado y colado del firme estructural sobre las traves de apoyo ya montadas, empleando para esta etapa un concreto con resistencia especificada de $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$



Todo el proceso antes citado se hará en forma similar en todas las demás traves de apoyo, y una vez que estas estén concluidas en su totalidad, se formaran unos sistemas de marcos de soporte con doble voladizo en el sentido longitudinal al puente y de marcos de rigidez en su sentido transversal.

Al termino de todos estos trabajos se cuenta ya con un sistema de un voladizo formado por la trabe " TCA " , cinco sistemas de marco de soporte de doble voladizo con columnas circulares, y otros dos sistemas de doble voladizo con columnas oblongas, todos estos con traves tipo " TA " , quedando pendiente el montaje de las traves tipos " T " y " TC " , mediante los cuales se ligaran los sistemas de soporte antes mencionados.

El sentido de avance en el montaje de las traves, sera simétrico partiendo de las rampas de acceso, y en dirección hacia el claro central.

Conforme se van montando las traves tipos " TC " y " T " se podrá colar el firme de compresión que ligara a estas traves con las traves tipo " TA ", a las cuales se fijaran los parapetos metálicos, así como los soportes para la fijación de postes de alumbrado e instalaciones faltantes.

Armado de firme de compresión para ligar las traves tipo " TA " y " TC " con las traves tipo " TA "



Sentido de avance en el montaje de travespartes partiendo de las rampas de acceso, y en dirección hacia el claro central.



Colocación de las travespartes centrales



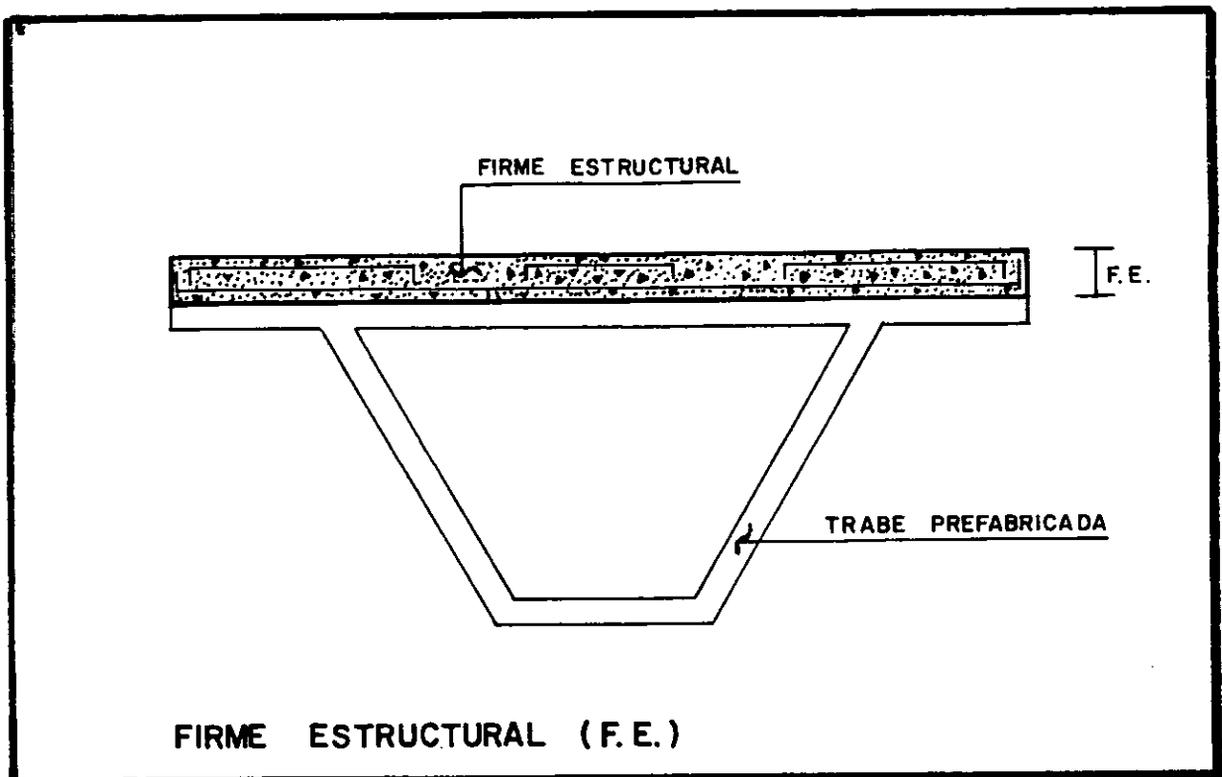
Montaje de traveses efectuado en su totalidad



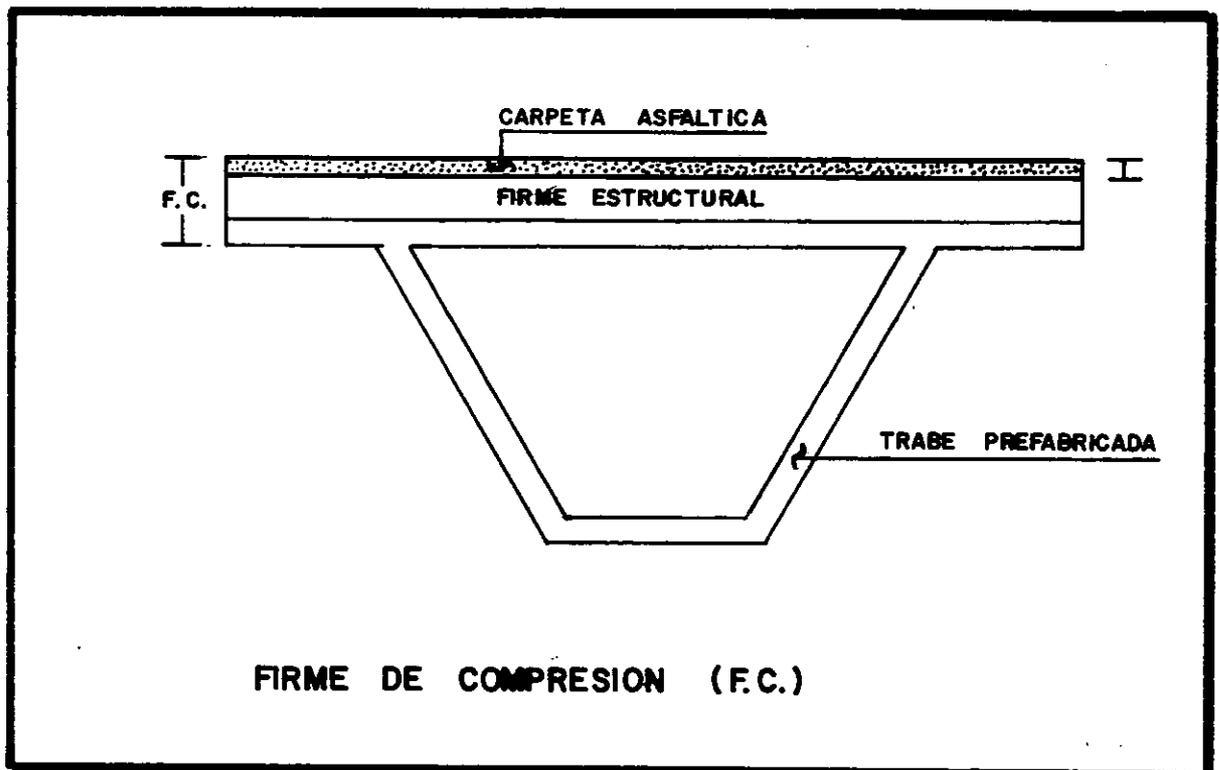
IV.7 PROCESO CONSTRUCTIVO DE VIALIDAD Y SEÑALIZACION

Vialidad

Ya que se tiene construido el firme estructural en toda la longitud del puente, y los terraplenes de acceso concluidos hasta la capa base con las características que se indican en proyecto. Se realizaran los trabajos de asfaltado que requiere la zona de rodamiento.



El asfalto se colocara en dos partes; la primera de ellas de las rampas de acceso hasta el inicio de la zona de abocinamiento, y la segunda en la zona de abocinamiento. Esta ultima se efectuara una vez que se hayan realizado las actividades inherentes a los puentes peatonales, así como los accesos a la estación a nivel puente, esto con la finalidad de no dañar el pavimento en la zona de abocinamiento por los trabajos antes mencionados.



El proceso que observara la construcción de pavimentos, en la rasante del puente es la que a continuación se menciona.

Una vez que se tiene colocada la base en los terraplenes de acceso en su totalidad y con las características de proyecto. Se verificara que esta se encuentre seca y libre de partículas sueltas, posteriormente se aplicara el riego de impregnación, la relación producto(asfáltico / área) podra variar en función del contenido de finos; pero siempre quedara entre 1.2 y 1.6 l/m².

El riego se aplicara durante las horas mas calurosas; de existir acumulaciones excesivas de asfalto, se retiraran mediante cepillos. En caso de existir posibilidades de lluvia, esta actividad se pospondrá y la base se protegera mediante el sellado con rodillo neumático ó bien con membranas de polietileno. La base impregnada se cerrara al trafico por un tiempo de 48 hrs. mínimo.

Transcurridas 48 hrs. de aplicado el riego de impregnación, se aplicara el riego de liga sobre la base y firme estructural del puente, debiendo permanecer secos y libres de partículas sueltas, siempre que no existan posibilidades de lluvia. El riego sera a base de material asfáltico rebajado, de fraguado rápido.

Transcurridos los 30 minutos del riego de liga se formara la carpeta asfaltica, mediante el tendido y compactado de mezcla elaborada en caliente, en una planta estacionaria, utilizando cemento asfaltico.

La carpeta tendrá un espesor de 10 cm., y se colocara en una sola capa, siempre que se garantise una compactación uniforme.

Una vez verificadas y cumplidas las características de la carpeta es recomendable aplicar un riego de sello sobre esta para impermeabilizarla. El riego se realizara con una lechada de cemento - agua en proporción de cemento / área de 0.81 kg/m² y de agua / área de 1.5 l/m² respectivamente.

Señalización

Concluida la actividad de pavimentación se procedera a verificar el plano (PVT-10) " Señalamiento vertical y horizontal definitivo ". Este plano nos indica la ubicación y características de los señalamientos que intervendrán sobre y bajo el puente.

Cabe mencionar que por medio del plano antes citado se realiza un cuantificación de las señales requeridas en el puente, las cuales se solicitan posteriormente para su colocación.

Las señalización del puente se divide básicamente en horizontal y vertical, según el proyecto de vialidades, entendienddo como horizontal la limitación de los arroyos, los sentidos de circulación, pasos peatonales, etc. y como vertical a las señales informativas tales como alto total, no estacionarse, ceda el paso, semáforos, postes de alumbrado y letreros en general.

Concluidas las actividades anteriores en su totalidad, se da por terminada la ejecución del puente, y se procede a su apertura para los fines que fue propuesto.

**Puente vehicular Impulsora concluido
en su totalidad**



IV.8 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA CIVIL

Control de calidad:

Son los requisitos mínimos que deben cumplir los materiales, procesos, procedimientos de elaboración y ejecución necesarios para la construcción de elementos ó estructuras de un proyecto.

Para efecto de este trabajo nos abocaremos al control de calidad en el concreto, acero, rellenos y aplicación de recubrimiento anticorrosivo, ya que son los elementos que mas intervienen en la construcción del puente vehicular Impulsora.

CONCRETO

Los materiales que se emplearan para la fabricación de concreto hidráulico son:

Cemento portland, agregados finos y gruesos seleccionados, agua y aditivos aprobados por la dirección de la obra.

El control de calidad de los materiales empleados, se efectuara por un laboratorio, que este capacitado para efectuar las pruebas de control, y ademas este acreditado por el sistema nacional de acreditamiento de laboratorio de pruebas (SINALP).

El cemento utilizado sera portland tipo II, los agregados se obtendrán de bancos ó depósitos aprobados previamente por el representante de la dirección de obra ó la supervisión, se excluiran los agregados andhesiticos. El contratista debera efectuar su clasificación por tamaños, de acuerdo al tipo de concreto solicitado.

Se efectuaran muestreos periódicos a los agregados provenientes de los bancos, a fin de comprobar su uniformidad ó variaciones en sus características que pudieran modificar ó anular su utilización.

El agua a utilizar en la elaboración y curado del concreto, debera ser limpia, ya sea potable ó tratada.

El uso de aditivos para el concreto, debera contar con la autorización de la dirección de obra, siempre y cuando su uso se justifique plenamente, ya sea por indicaciones en planos, ó por causas de fuerza mayor.

Elaboración de concreto

Proporcionamiento de mezclas:

El proporcionamiento de mezclas para elaborar el concreto sera determinado por el laboratorio, para lo cual se efectuaran las pruebas necesarias a los materiales y equipos a utilizar.

La resistencia (f_c) de los concretos sera especificada en planos, refiriéndose a la resistencia que debera obtener la probeta de ensaye a los 28 días de elaborado el concreto. dicha resistencia se dará en kg/cm^2 .

Los concretos a utilizar tendrán las siguientes resistencias:

- $f_c = 100kg/cm^2$ (Plantillas)
- $f_c = 250kg/cm^2$ (Cimentaciones, pilotes, firmes estructurales etc.)
- $f_c = 300kg/cm^2$ (Columnas y cabezales)

Para concretos presforzados, la resistencia sera:

$$f_c = 400 \text{ kg/cm}^2.$$

Dosificación

La dosificación de mezclas debera cumplir con las especificaciones, las cantidades de cemento, agregados y agua. Los cuales serán determinados por peso, Los dispositivos para pesar serán verificados sistemáticamente a satisfacción del representante de obra.

Los aditivos se añadiran con el procedimiento y tiempo de mezclado, aprobados previamente por el representante de obra antes de su utilización.

El recipiente de mezclado debera ser lavado en cada cambio de mezclas y al finalizar el turno de trabajo.

Transporte

El equipo de transporte debe ser el adecuado y aprobado por la dirección de obra, dentro de los siguientes sistemas.

Carretillas, vagonetas, cubetas, bacha ó camiones. Cuando se utilice este sistema de transporte, no se permitira que este se apoye directamente sobre el acero de refuerzo, para lo cual se deberan de proveer las pasarelas apropiadas.

Canales y tubos

Estos se dispondrán de tal manera; que se prevenga cualquier segregación y/o clasificación de los materiales. el ángulo de caída de la mezcla sera, el adecuado para permitir el flujo, sin provocar velocidades excesivas que propicien la clasificación de los agregados, si es necesario pueden establecerse tramos intermedios en los canales ó tubos. Los canales pueden ser de metal, madera forrada con lamina metálica ó de cualquier otro material previamente autorizado por la supervisión.

Bombas de concreto

El equipo de bombeo se instalara fuera de la zona de colado, de tal manera que no se produzcan vibraciones que puedan dañar el concreto fresco, y/o alterar la distribución del acero de refuerzo. El flujo proporcionado por la bomba, debiera ser continuo, en caso de suspensión, la mezcla que permanecio en la tubería debiera removerse y desecharse, debiendose lavar todo el equipo antes de continuar.

El contratista debiera contar con un sistema de comunicación expedido entre la planta de elaboración de concreto y el sitio de colocación del mismo, de tal manera que se pueda identificar oportunamente las características del concreto que se transporta.

Los sistemas de transporte deberan ser lavados en cada nuevo proporcionamiento del concreto y al finalizar el turno de trabajo.

Colocación del concreto

El contratista deberá dar aviso y obtener por escrito la aprobación de la supervisión, antes de efectuar el colado de cualquier elemento. El representante de la dirección de obra deberá inspeccionar las dimensiones, desplantes, solidez y demás requisitos de moldes y obra falsa, la correcta colocación y firmeza del acero de refuerzo, la colocación de las anclas y otros soportes, los ductos para instalaciones, etc. El aviso deberá ser dado por el contratista con una anticipación de 24 hrs. como máximo.

No deberán de transcurrir mas de 90 minutos, desde que inicie el mezclado y la terminación de la colocación, compactación y acomodo del concreto.

No se permite el vaciado de concretos que lleguen a su destino final después de 60 minutos de haber salido de la planta dosificadora.

El concreto no se vaciara hasta que el sitio que ocupara este libre de agua ó cualquier otro material extraño, y se tenga la aprobación de la supervisión.

El colado de elementos estructurales de eje vertical, tales como columnas, muros, etc., se efectuara de la siguiente manera:

La mezcla se vaciara colocandola en capas horizontales continuas de 25 a 30cm. de espesor (nunca se excedera la penetración efectiva del vibrador).

Cada capa se acomodara y compactara en toda su profundidad para obtener un concreto que llene completamente los moldes y cubra en forma satisfactoria el acero de refuerzo. Cuando por razones de emergencia ó en caso fortuito sea preciso interrumpir la continuidad de una de las capas por mas de 1 hora, se colocara una cimbra para formar una junta de construcción ó en su defecto si se suspende por un periodo no muy prolongado se revivira la junta con una lechada rica en cemento realizando un vibrado en la parte superior del concreto, de tal manera que se omogenicen el concreto ya colocado con el que se va a colocar.

Si la mezcla se colocara a una altura mayor a 3mts., deberán tomarse precauciones especiales, tales como el uso de deflectores y/o tuberías adecuadas. No se permitira amontonar la mezcla para posteriormente extenderla dentro de los moldes.

A fin de evitar que se marquen juntas , así como evitar discontinuidad entre las capas, estas se deberán colocar en forma continua una vez que la anterior haya sido colocada y compactada; y antes de que inicie su fraguado. El tiempo máximo entre colocación de una capa y la precedente sera de (30) minutos.

El colado en elementos de eje horizontal, tales como vigas, losas, pisos, etc., se efectuaran de la siguiente manera:

La mezcla se vaciara por frentes continuos, cubriendo toda la sección del elemento, no se dejara colar la mezcla de alturas mayores a 1.20 mts., ni se permitira amontonarla, para después extenderla, el colado sera continuo hasta la terminación del elemento ó hasta la junta de construcción que fije el proyecto, el tiempo máximo entre un vaciado y el siguiente sera de (30) minutos.

Colados con temperaturas altas

No se colara concreto cuando la temperatura ambiente exceda de 32 grados centigrados. En caso de persistir esta, el contratista sometera a la aprobación de la supervisión un método de colado apropiado.

Curado del concreto

Todo el concreto debiera ser protegido contra las condiciones climáticas adversas. Se prevendrá la rápida evaporación debida por altas temperaturas, viento, ó ambas.

El concreto elaborado con cemento tipo II, debiera ser curado por un periodo que se adapte a las condiciones del lugar, pero no menor a cuatro (4) días.

Los aditivos ó membranas utilizadas para curar el concreto deberan ser aprobadas por la dirección de la obra, Además deberan cumplir con los parametros establecidos por las normas que rigen este proceso. Cabe señalar que normalmente se acepta este tipo de membranas presentando el soporte tecnico (ficha tecnica)

El curado con vapor debiera ser aprobado por la supervisión, siempre y cuando se justifique plenamente su uso. De preferencia se utilizaran bajas temperaturas de vapor por periodos largos de tiempo.

Las tolerancias de revenimiento para aceptación ó rechazo del concreto en campo serán las siguientes:

Para revenimientos especificados menores a 5cm. +/- 1.5cm.

Para revenimientos especificados de 5 a 10cm. +/- 2.5cm.

Para revenimientos mayores de 10cm. +/- 3.5cm.

Resistencia del concreto

La resistencia a compresión: Es el esfuerzo de ruptura del concreto endurecido, que se obtiene en espécimenes cilíndricos estandar de sección 15 x 30cm. con una relación de esbeltez de 2.0, ensayados a compresión axial, expresada en kg/cm².

Salvo especificación contraria, todos los ensayos se efectuaran a los veintiocho (28) días de edad del concreto normal y a catorce (14) días para concretos de resistencia rápida.

Los espécimenes se sacaran por cada 40 m³ de concreto suministrado ó dependiendo del elemento a construir.

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

Los concretos se clasifican en:

Concreto clase I cuando la resistencia especificada sea igual ó mayor a 250kg/cm².

Concreto clase II cuando la resistencia especificada sea menor de 250kg/cm².

Concreto clase I

No mas 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 $f_c - 35\text{kg/cm}^2$.

Concreto clase II

No mas 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 $f_c - 50\text{kg/cm}^2$.

Pruebas de corazones

Si las pruebas individuales de muestras curadas en el laboratorio producen resistencias menores a $f_c - 50\text{kg/cm}^2$ para concreto clase II y $f_c - 35\text{kg/cm}^2$ para concreto clase I, y/o las pruebas de los cilindros curados en campo indican deficiencias de protección y curado, y se confirma que el concreto es de baja resistencia, deben probarse especímenes extraídos de la zona de duda.

Deben tomarse tres corazones para cada resultado de prueba de cilindros que estén por abajo de la resistencia permisible; si el concreto de la estructura va a estar seco durante las condiciones de servicio, los corazones deben sacarse al aire durante 7 días antes de la prueba y deben probarse secos.

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).

Si la resistencia de los corazones ensayados no cumple con el criterio de aceptación que se ha descrito, la dirección de obra podrá autorizar la realización de pruebas de carga ó tomar las medidas que considere adecuadas.

ACERO DE REFUERZO

El 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 cambios de temperatura.

Materiales

Los materiales necesarios para el habilitado y colocación del acero de refuerzo, deberán cumplir con lo especificado en los planos.

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 excepto de aceite ó grasas, quiebres, escamas, hojeaduras y deformaciones de la sección. Debera almacenarse bajo cobertizos y clasificarse según su tipo y sección, protegiendolo contra la humedad y alteración química.

El contratista presentara la documentación que avale la calidad del acero de refuerzo suministrado a la obra antes de su empleo, dicha documentación consistira en certificado de calidad por parte del proveedor, estudio de análisis químico , físico y mecánico , avalados estos, por un laboratorio acreditado para realizar este tipo de pruebas.

Se verificara la calidad del acero de refuerzo, mediante el ensaye de por lo menos dos proveías por cada 20 ton.; de acuerdo al diámetro y proveedor. Cabe señalar que este estudio es valido si los ensayes se realizan en presencia de la supervisión.

Habilitado

Las varillas deberan corresponder a la clase, diámetro y números indicados en planos.

Todo el acero debiera estar sujeto con amarres de alambre recocido ó con el tipo de sujeción que se especifique. Los separadores para dar recubrimiento al acero, serán cubos de mortero ó concreto y silletas de acero, no se permitira el uso de gravas, trozos de madera ó pedazos de metal diferente del acero.

La sustitución de diámetros ó grado de refuerzo, solo se permitira con la autorización del proyectista ó la supervisión.

Previo al colado, el acero de refuerzo debiera estar libre de oxido suelto, lodo, aceite ó cualquier otra capa que reduzca la adherencia.

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

Todas las varillas se doblaran en frio, observando que el dobléz no produzca fisuramiento, laminación ó desprendimientos superficiales. El doblado en caliente requerira de la autorización de la supervisión, en ningún caso se calentara el acero de refuerzo a mas de 530 grados centígrados, si no esta tratado en frio y no mas de 400 grados centígrados, en caso contrario.

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

Los empalmes serán de dos tipos, traslapados y/o soldados a tope y su uso sera el que fijen los planos salvo otra indicación, en una misma sección no se permitira empalmar mas del 50% de las varillas de refuerzo, y siguiendo las observaciones siguientes:

- No deberan traslaparse varillas mayores del numero (8).
- En elementos sujetos a flexión, las varillas traslapadas sin contacto entre si, no deben separarse mas de 20% de la longitud de traslape ni mas de 150mm.

- Las juntas soldadas a tope deberán tener una resistencia de por lo menos 125% de la resistencia de fluencia de las varillas que solden.

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

Para controlar la calidad de las uniones soldadas en las varillas del numero (8) ó mayores, se deben realizar pruebas destructivas de tensión a por lo menos el 12% de las juntas realizadas y pruebas radiográficas al 3% de las uniones.

Colocación

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

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

- Cuando el acero paralelo se coloque en dos ó mas capas, las varillas de las capas superiores deberan colocarse directamente arriba de las que están en las capas inferiores, a una distancia de 25 milímetros.

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

- En columnas armadas con anillos ó refuerzo helicoidal, la distancia libre entre varillas longitudinales no sera menor de 1.5 veces el diámetro nominal de la varilla ni menor de 40 milímetros.

- Los paquetes de varillas no deberan contener mas de cuatro (4), dispuestas en forma cuadrada ó triangular para el caso de tres (3) varillas.

- Todas las varillas de refuerzo se deberan recubrir con espesores de concreto indicados en los planos estructurales.

- El espesor del recubrimiento del acero de refuerzo en cualquier miembro estructural, no diferira de la de proyecto en mas de cinco (5) milímetros.

Para dar por terminado el armado y colocación del acero de refuerzo, la supervisión verificara que las dimensiones, separación, sujeción, forma y posición se encuentran de acuerdo a los planos y dentro de las tolerancias que se indican. La suma de discrepancias medidas en la dirección del refuerzo, con relación al proyecto, en losas, zapatas, trabes y vigas, no sera mayor de (2) veces el diámetro de la varilla ni mas del 5% del peralte efectivo.

RELLENOS

Los rellenos en las tuberías de agua potable y alcantarillado respectivamente, así como rellenos en cajón de cimentación. Serán de material limo - arenoso (tepetate), el cual se colocara en capas de 20cm. (máximo) de espesor, compactadas al 90% de la prueba proctor estandard.

Se realizaran dos pruebas por capa compactada en los cajones de cimentación y en el caso de rellenos de tuberías se efectuara una prueba por cada capa compactada en 20 mts. lineales.

En caso de instalaciones municipales, las dos primeras capas se compactaran con equipo manual, es decir bailarinas, patas de cabra, etc. y en las capas subsecuentes hasta el nivel de capa sub-base se empleara equipo mecánico ligero (rodillos).

En los terraplenes de acceso el relleno se hará con material aligerado (tezontlé), el cual se colocara en capas de 50cm. como máximo de espesor, debiendose acomodar al 95% como mínimo de su densidad relativa (DR), realizando una prueba por cada capa acomodada.

Cabe mencionar que antes de utilizar los materiales de relleno, se efectuaran las pruebas de calidad correspondientes a cada uno de ellos.

primero se hará un muestreo de los bancos que suministraran el material, por parte de la contratista y la supervisión. Con el objeto de avalar dichos bancos.

Posteriormente se llevaran a ensaye los materiales muestreados en los bancos , para realizar las pruebas físicas y granulométricas correspondientes, y de cumplir con los parámetros que fijan las normas ó especificaciones correspondientes se procedera a su aprobación.

APLICACION DE RECUBRIMIENTO ANTICORROSIVO

Las características de los materiales que se emplearan para la protección anticorrosiva, así como los procedimientos generales para su aplicación y pruebas que deben satisfacer los recubrimientos, se establecen a continuación.

MATERIALES Y CARACTERISTICAS

El recubrimiento anticorrosivo para la protección de los elementos metálicos estará constituido por un primario epoxico catalizado, con un espesor mínimo de 2.00 milésimas de pulgada de película seca y un acabado epoxico poliamidico, con un espesor mínimo de película seca de 2.5 milésimas de pulgada.

PREPARACION DE LA SUPERFICIE

Todas las superficies donde se aplicara el recubrimiento anticorrosivo deberan estar libres de óxidos, grasa, polvo, aceite, ú otras impurezas, por lo que sera necesario limpiarlas con un chorro de arena a presión (SAND - BLAST) con disolventes orgánicos adecuados ó cualquier otro método que garantice un grado de limpieza de aspecto " metal blanco ", de tal manera que la superficie por pintar quede totalmente libre de impurezas.

APLICACION DE PRIMARIO

Como primer paso se aplicara un primario sobre la superficie totalmente limpia, seca y bien preparada, se aplicara por medio de un equipo de aspersión ó por medio de brocha, el recubrimiento " primario epoxico catalizado ", mezclado de acuerdo a la proporción indicada por el fabricante, y aplicado de acuerdo a las recomendaciones del mismo ó por la coordinación de obra.

El espesor de la aplicación en húmedo sera tal que garantice una película seca de 2.0 milésimas de pulgada de espesor, como mínimo.

El recubrimiento primario no debera aplicarse cuando la temperatura sea inferior a 10 grados centígrados ó cuando el área de aplicación este expuesta al polvo y la lluvia durante la ejecución de los trabajos.

ACABADO FINAL

Después de 8 hrs. de aplicado el recubrimiento primario se verificara que esta capa cumpla con la adherencia y espesor de película especificados, se aplicara el " acabado epoxico poliamidico " sobre la superficie limpia, seca y bien preparada, usando preferentemente equipo de aspersion ó con brocha, siempre que se logre una distribución homogénea de la pintura.

El color de la pintura de acabado sera el que en cada caso indique el proyecto y antes de iniciar los trabajos la contratista presentara una muestra para su aprobación a la coordinación de obra ó la supervisión.

El espesor de la aplicación en húmedo sera tal que se garantice un espesor de película seca de pintura de 2.5 milésimas de pulgada como mínimo.

El recubrimiento de acabado no debera aplicarse cuando la temperatura sea inferior a 10 grados centígrados ó cuando el área de aplicación este expuesta al polvo y la lluvia durante la ejecución de los trabajos.

PRECAUCIONES

Durante la aplicación de los recubrimientos, se tendrán las siguientes precauciones:

- Debera aplicarse por personal capacitado y con equipo adecuado, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

- De preferencia, estos productos deberan aplicarse en lugares bien ventilados y deberan tomarse todas las medidas de seguridad necesarias para los solventes, ya que son inflamables y en algunos casos irritantes a la piel y tóxicos.

TOLERANCIAS

- El recubrimiento anticorrosivo y el acabado final deberán cumplir con los espesores mínimos de película seca especificados de 2 milésimas de pulgada para el primario y 2.5 milésimas de pulgada para el acabado, en total 4.5 milésimas de pulgada.

- El recubrimiento deberá presentar un valor de adherencia de 39.2 N (4kg) como mínimo, según lo especificado en la norma NOM-U-34.

- El recubrimiento aplicado no deberá presentar grietas ni pérdida de adherencias, en las condiciones especificadas en el método de la norma NOM-U-33.

- La contratista deberá justificar ante la dirección de obra, que los materiales que se utilizaran para la formación de los recubrimientos anticorrosivos, como la calidad de su aplicación, cumplen con los parámetros especificados, por lo que se presentara certificados de calidad cuando al producto a utilizar proceda de envases cerrados y etiquetados de fabrica ó ensayos físicos-químicos cuando no sea este caso.

- Para determinar el espesor y la adherencia del recubrimiento la contratista realizara una serie de pruebas físicas por cada área pintada, realizando un ensaye a cada 10 mts. ó con la frecuencia que indique la dirección de obra, dependiendo de los resultados que se obtengan en cada caso, además la dirección de obra podra ordenar a la supervisión la ejecución de pruebas de verificación aleatoria antes de aprobar los trabajos.

-El espesor final de los recubrimientos anticorrosivos sera homogéneo en cuanto a su textura y color, por lo que deberán evitarse escurrimientos, goteos ó cualquier otro tipo de irregularidad en la apariencia del recubrimiento.

INSTRUMENTACION DEL PUENTE VEHICULAR IMPULSORA

Otro control que se lleva a cabo, es el de instrumentación y monitoreo de las estructuras dentro de la zona de influencia de las obras, así como de la estructura misma. El monitoreo consistirá en mediciones de hundimientos y desplomes, y se realizará previo, durante y posterior a la construcción del puente vehicular, línea de metro y obras inducidas que sean susceptibles de generar movimientos, influidos por la ejecución del proyecto.

OBJETIVO DE LA INSTRUMENTACION

El objetivo es proporcionar los puntos básicos que deberán seguirse para realizar los trabajos de monitoreo, tanto en las estructuras y obras inducidas proyectadas para el metropolitano línea " B " como en las edificaciones adyacentes. El monitoreo de estas estructuras incluirá los desplazamientos verticales y horizontales que se presenten antes, durante y después a la realización de la obra. Los resultados de este monitoreo permitirán detectar oportunamente cualquier comportamiento anormal (condiciones de inestabilidad ó deformaciones inadmisibles), que pueda provocar daños en instalaciones, colindancias y en la misma construcción, además de retroalimentar los criterios de proyecto y delimitar responsabilidades entre los involucrados. El monitoreo permitirá determinar medidas correctivas en los procedimientos constructivos en caso de ser necesario.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES:

- Previo a la construcción
- Durante la construcción
- Posterior a la construcción

PREVIO A LA CONSTRUCCION

- Se considera como área de influencia aquella zona que rodea a la obra y se ubica dentro de una distancia igual al ancho de la vialidad del puente, cajón del metro ó la profundidad de las excavaciones en el caso de obras inducidas como se muestra en la figura 1.

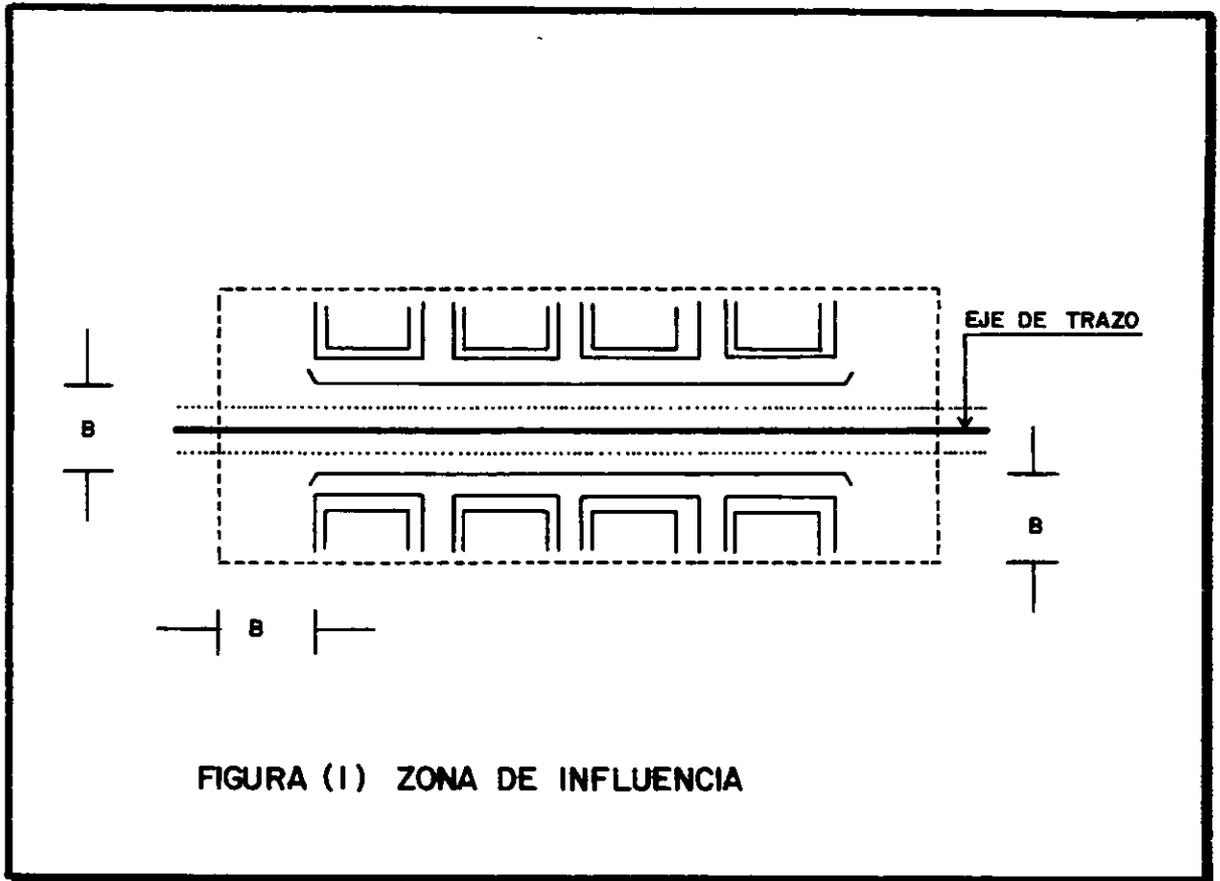
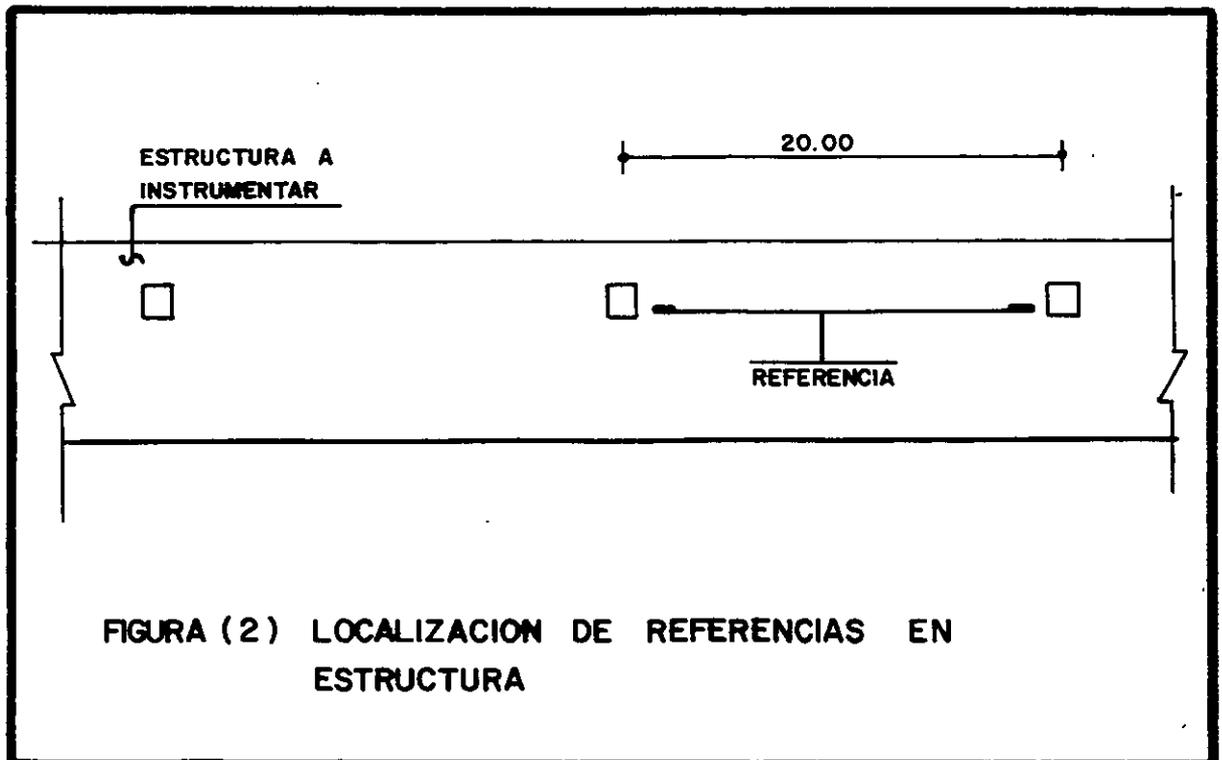


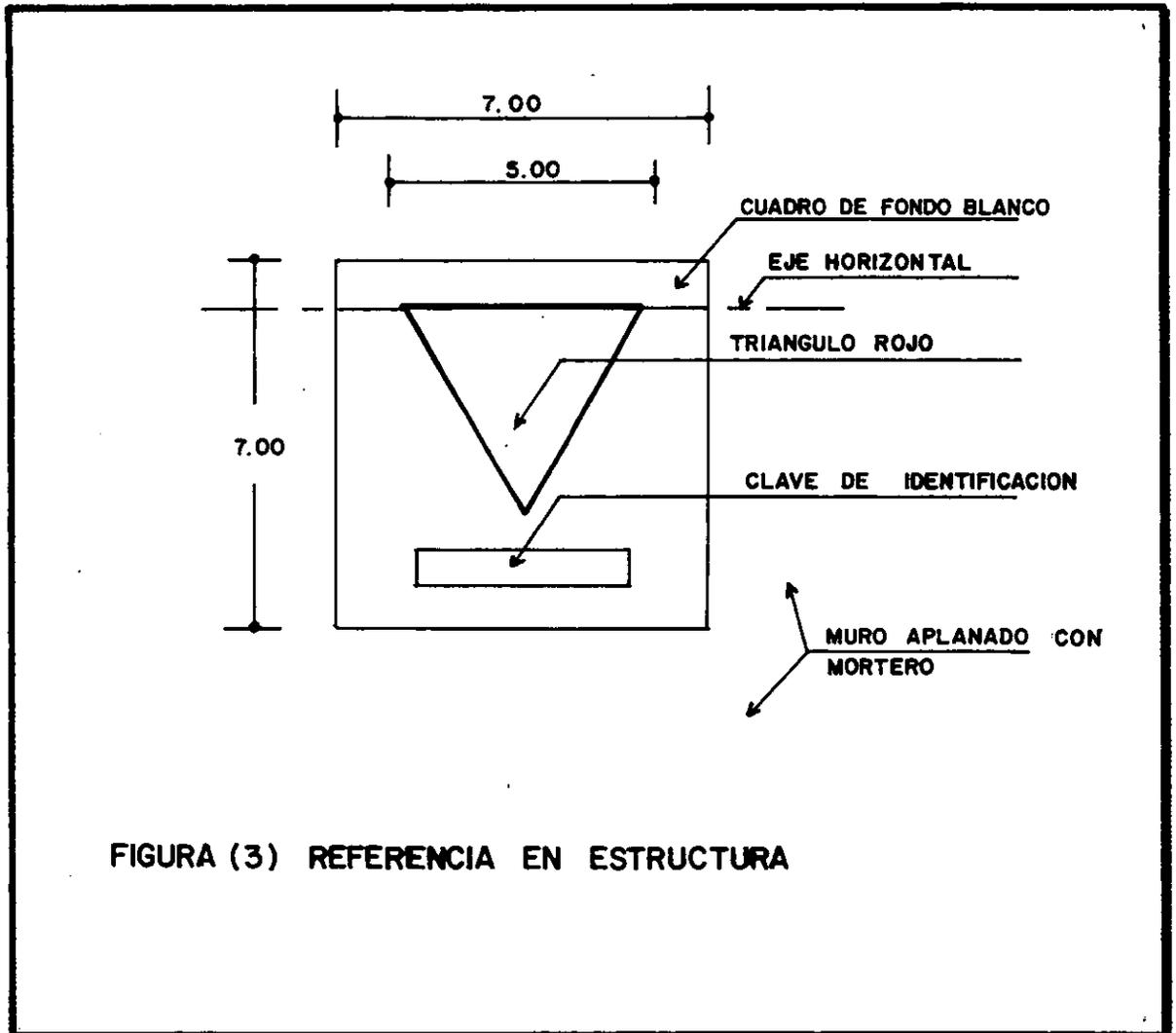
FIGURA (I) ZONA DE INFLUENCIA

- Todas las estructuras que se encuentren dentro del área de influencia, deberán marcarse con al menos dos puntos de referencia (palomas) para observar hundimientos. La distancia entre puntos ó elementos de referencia no deberá ser mayor a 20 mts., salvo la existencia de terrenos desocupados. Adicionalmente, en aquellas estructuras de mas de 7 mts. de altura deberán colocarse elementos para registrar cualquier desplome, el numero de estas referencias sera igual al de las marcas para hundimientos y siguiendo la misma distribución.

TESTIGOS EN MUROS (PALOMAS)

- Los testigos en muros se instalaran en aquellas estructuras ubicadas dentro del área de influencia.
- Los testigos se ubicaran a una altura aproximada de 1.5 mts.
- La zona donde se ubicara un testigo debera limpiarse y aplanarse con mortero previamente.
- En los sitios elegidos se pintan de color blanco cuadros de 7 x 7 cm.
- Haciendo uso de un nivel de precisión se marca el eje horizontal de los testigos refiriéndolo a un banco de nivel.
- Los triángulos de las referencias se pintaran de rojo y se marcara la clave de identificación como se indica en las figuras 2 y 3





DISPOSITIVO PARA DESPLOMES

- Este dispositivo se colocara en la parte alta de cualquier edificación ubicada dentro del área de influencia y que presente una altura mayor a 7mts.

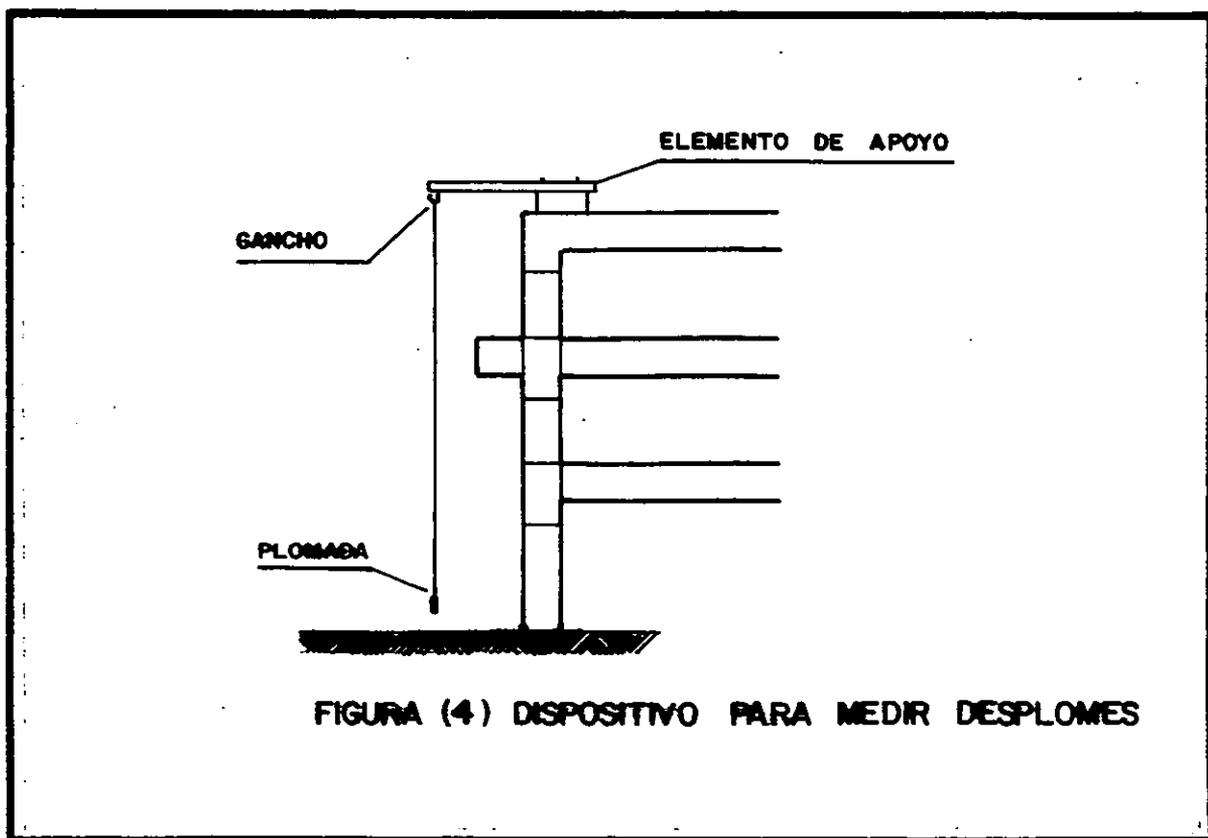
- El dispositivo se compone por un elemento metálico rígido como lo es un perfil estructural, el cual debere permanecer fijo en la parte superior de la construcción, lo que podra garantizarse ahogando el elemento un bloque de concreto, ó bien, sujetandolo con varillas empotradas a la estructura.

- El dispositivo debera alejarse al menos 30cm. de cualquier saliente de la fachada de la edificación. Adicionalmente, es recomendable fijar un gancho al elemento, el cual representara el punto fijo del cual pendera la plomada cada vez que se realicen mediciones.

- Para medir los desplomes se colocara sobre el gancho del dispositivo una cadena en cuyo extremo inferior se localice la plomada junto con un sobrepeso.

- La primera lectura indicara el punto de referencia a partir del cual se mediran los desplomes si existieran en las mediciones subsecuentes.

- Los resultados de las mediciones se acompañaran por su orientación con respecto al norte como se muestra en la figura 4.



- Los movimientos verticales deberán referirse al menos a dos bancos de nivel superficial (BNS) ubicados en una zona fuera de la área de influencia de cualquier obra ó estructura, preferentemente un parque, camellón, etc.

BANCO DE NIVEL SUPERFICIAL (BNS)

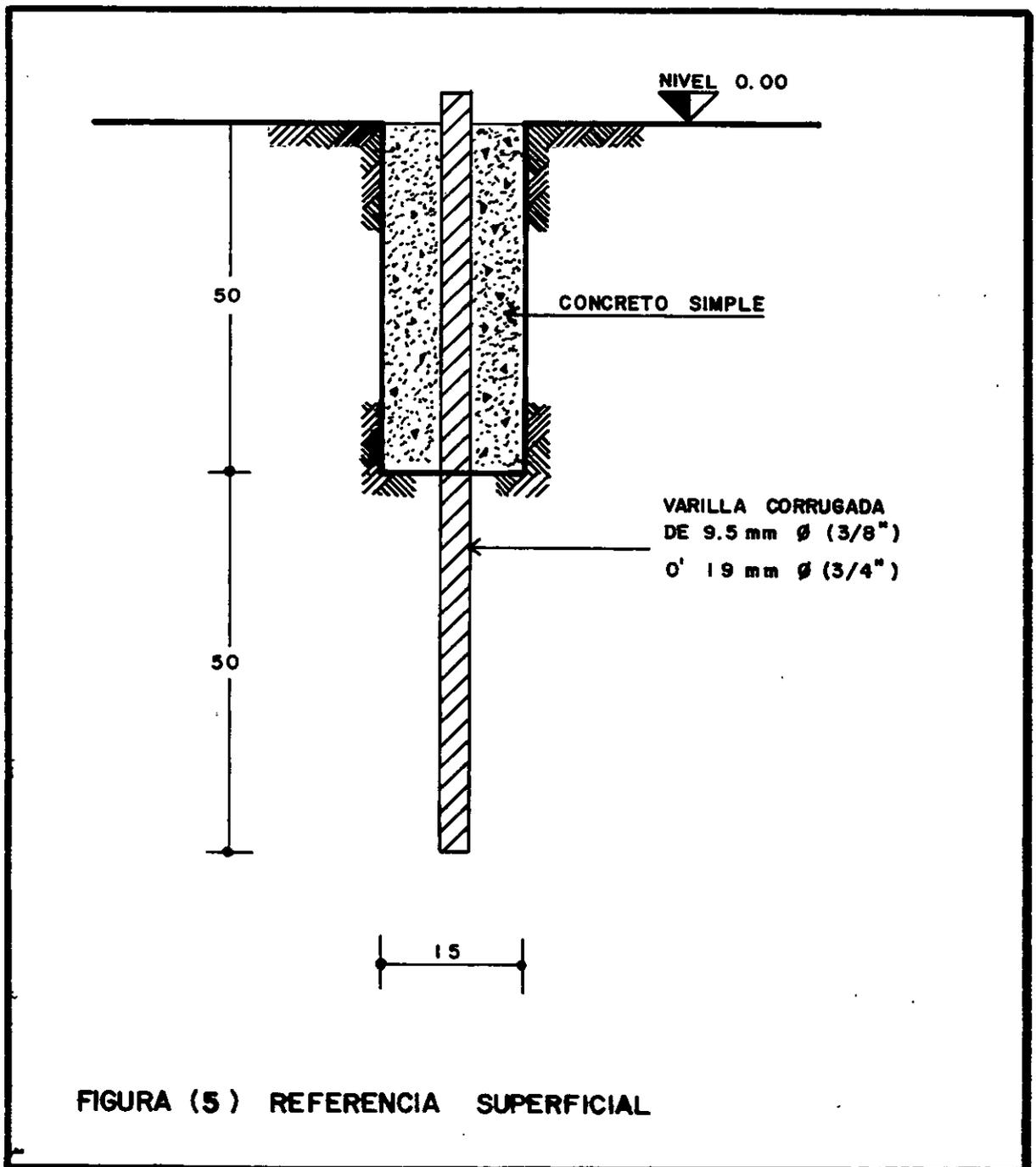
- Los bancos de nivel superficial se ubicaran en lugares donde se garantice que no sean afectados por movimientos inducidos debidos a obras, construcciones vecinas u otros.

- El banco se construira por un bloque de concreto simple con medidas mínimas de 30 x 30 cm. en sección y 60 cm. de alto.

- Debera realizarse una perforación en el sitio elegido para alojar el banco, considerando que su parte superior quedara al nivel de la superficie.

- Una vez alojado el banco dentro de la perforación previa debera confinarse con mortero, garantizando siempre la horizontalidad de la superficie del banco.

- Una vez instalado el banco debera referenciarse y pintarse para ser identificado fácilmente como se indica en la figura 5.



- Una vez referidas las marcas en las estructuras dentro del área de influencia, deberán realizarse tres mediciones (mínimo) dentro de los 30 días previos al inicio de la obra, con al menos 7 días de diferencia entre mediciones.

- Debera realizarse un levantamiento (preferentemente notarial) dentro de la zona de influencia, donde se indiquen las condiciones en las que se encuentran las construcciones, resaltando el estado de aquellas edificaciones que se encuentren dañadas.

DURANTE LA CONSTRUCCION

- En aquellas excavaciones para cajones de cimentación que sobrepasen un área de 200 m² ó con profundidad igual ó mayor a 3.00 mts., debera colocarse un banco de nivel flotante (BNF) al centro, previo a los trabajos de excavación e hincado de pilotes. El banco de nivel flotante se colocara como se indica en la figura 5 y se referira al banco de nivel superficial (BNS), debiendo existir al menos una lectura previo al inicio de las obras.

BANCO DE NIVEL FLOTANTE

- A este banco se refiriran los registros de casas y del puente.

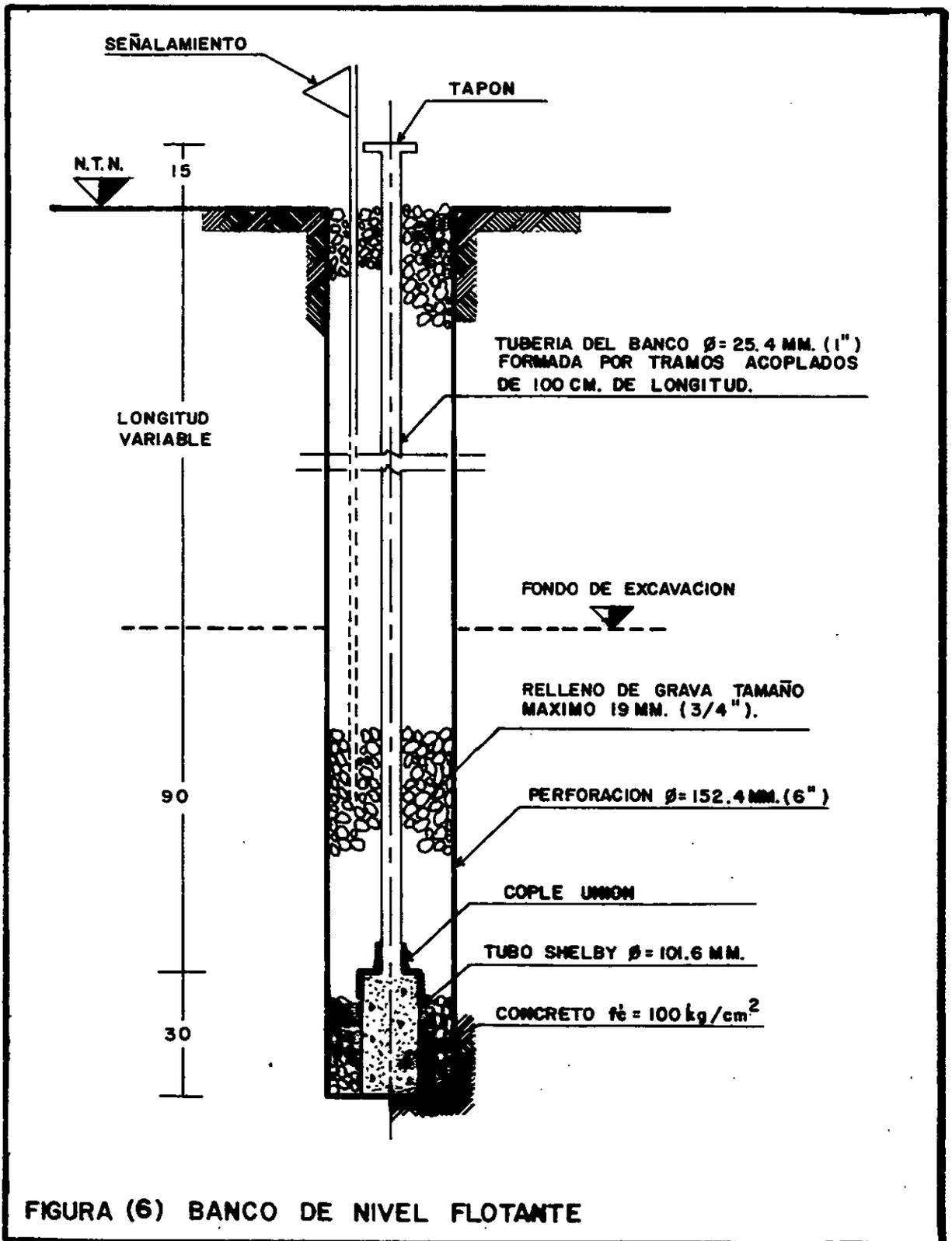
- Este dispositivo se ubicara a 1.2 mts. abajo del nivel máximo de excavación y sera útil para determinar los movimientos verticales provocados.

- Para su instalación debera realizarse una perforación de 6" de diámetro, donde se bajara un cilindro de concreto, acoplándole tramos de 1 metro de tubo galvanizado. el cilindro debe apoyarse firmemente en el fondo del pozo.

- Una vez instalado debera rellenarse con grava de tamaño máximo de 3/4 de pulgada.

- La parte superior del aparato debera estar protegida con un tubo de fierro de 6" de diámetro que cuente, con tapon tapa.

- Durante la excavación los tubos deberan desacoplarse por tramos de 1 metro modificando el nivel de referencia original. Por su facilidad de instalación, el tapon protector debera instalarse al fondo de la excavación cada vez que se desacople la tubería, esto se puede apreciar en la figura (6).



- Durante el hincado de pilotes y excavación, las mediciones en los BNF deberán realizarse diariamente. Una vez iniciados los trabajos de colado del cajón, las mediciones se realizarán con una frecuencia de 2 veces por semana, transfiriendo el BNF a cualquier elemento fijo de la cimentación

- Coladas y descimbradas las columnas del puente se ubicarán marcas de referencia (palomas) en cada una de ellas. Las nivelaciones en estos elementos se realizarán diariamente, siempre y cuando la velocidad de hundimiento sea menor ó igual a 3 mm por día, en caso contrario las nivelaciones se llevarán a cabo con una periodicidad mayor (mínimo 2 mediciones al día), adicionalmente, se realizarán mediciones extraordinarias en un plazo no mayor de 8 hrs. posteriores al montaje de cada uno de los elementos que conforman la estructura. Este criterio será aplicado a las estructuras colindantes que se ubiquen dentro una distancia de 20 mts. a partir de los límites de la zona de trabajo y que queden dentro de la zona de influencia.

POSTERIOR A LA CONSTRUCCION

Una vez terminada la construcción, las nivelaciones se realizarán de manera semanal hasta que la velocidad de hundimiento sea menor a 1 mm/semana; posteriormente se efectuarán de forma mensual hasta alcanzar una velocidad de hundimiento de 1 mm/mes, a partir de este momento las mediciones serán anuales.

INSTRUMENTACION ESPECIAL

Por otro lado es importante mencionar, que el puente Vehicular Impulsora fue instrumentado de una manera muy especial, es decir a través del centro nacional de prevención de desastres (CENAPRED) instituto de ingeniería UNAM, se dispuso una serie de instrumentos sismo-geotécnicos. Entre ellos, sensores de presión, carga, presión de agua y aceleración, esto con el objeto de conocer el comportamiento de un prototipo de cimentación mixta, constituido por un cajón de cimentación y pilotes de fricción , ante cargas estáticas (gravitacionales) y dinámicas (sismos) de un apoyo del puente Vehicular. Este es el primer intento que se hace en México de instrumentar los elementos de una cimentación. Su importancia radica en la observación del comportamiento de cimentaciones en sismos pasados, en particular el de septiembre de 1985, y en la necesidad de revisar las consideraciones de análisis y diseño, así como de los enfoques de normatividad vigente para verificar la seguridad.

En cuanto a la superestructura de puentes, los daños registrados en los sismos de Northridge y Kobe (en 1994 y 1995 respectivamente) han provocado que se presente una mayor atención y cuidado al análisis, diseño, detallado y construcción. Puesto que los puentes pertenecen al grupo de estructuras que deben permanecer funcionando después de una emergencia urbana (como la ocurrencia de sismos), es indispensable desarrollar un mejor entendimiento de su respuesta, con este objetivo se instrumentó algunas columnas y traveses del puente Vehicular Impulsora. Los sensores que se colocaron son transductores eléctricos de aceleración, desplazamiento, deformación y temperatura (acelerómetros, transductores de desplazamiento, deformímetros y termopares). Las mediciones se complementan con lecturas manuales de transductores mecánicos de deformación.

TABLA DE FRECUENCIAS DE MUESTREO Y NORMAS APLICABLES A LOS DIFERENTES MATERIALES

MATERIA	TIPO DE PRUEBA	NORMA APLICABLE	FRECUENCIA
CONCRETO HIDRAULICO	REVENIMIENTO Y CONTROL DE TIEMPO	NOM - C 156	1 PRUEBA POR OLLA, CONCRETO HECHO EN PLANTA 1 PRUEBA CADA 5 BACHADAS, CONCRETO EN OBRA
	RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE	NOM - C 83	5 CILINDROS POR CADA 40M3 O FRACCION PARA CONCRETO HECHO EN PLANTA 5 CILINDROS POR CADA 3M3 O FRACCION PARA CONCRETO HECHO EN OBRA
MORTERO HIDRAULICO	RESISTENCIA A LA FLEXION	NOM - C - 191	5 VIGAS POR CADA 40M3 O FRACCION
	PESO VOLUMETRICO FRESCO	NOM - C - 162	1 PRUEBA/DIA/PLANTA
AGUA POTABLE O' AGUA TRATADA	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS FRAGUADO VICAT	SRH (1970) 2a PARTE 22 NOM - C - 59	2 CILINDROS POR CADA 150 M3 1 PRUEBA/MES/PLANTA
	ANALISIS QUIMICO MATERIA ORGANICA PH SOLIDOS EN SOLUCION FRAGUADO VICAT	NOM - 177 , NOM - B283 NOM - 122 NOM - C - 59	1 PRUEBA/AÑO/PLANTA CADA SEMANA SI SE ALMACENA Y NO SE USA POR CADA FUENTE DE ABASTECIMIENTO POR CADA FUENTE DE ABASTECIMIENTO POR CADA FUENTE DE ABASTECIMIENTO
CEMENTO	FINURA	NOM - C - 149	1 /PRUEBA/MES/PLANTA Y POR LOTE A SU LLEGADA A PLANTA
	CONSISTENCIA	NOM - C - 57	
	FRAGUADO VICAT	NOM - C - 59	
	ANALISIS QUIMICO	NOM - C - 131	
ARENA	GRANULOMETRIA	NOM - C - 77	1 / PRUEBA / MES / PLANTA
	DENSIDAD Y ABSORCION	NOM - C - 185	1 / PRUEBA / MES / PLANTA
	MATERIA ORGANICA	NOM - C - 88	1 / PRUEBA / MES / PLANTA
	SANIDAD	NOM - C - 75	1 / PRUEBA / MES / PLANTA
	REACTIVIDAD POTENCIAL DE AGREGADOS	NOM - C - 271	1 / PRUEBA / MES / PLANTA
	PERDIDA POR LAVADO	NOM - C - 84	1 / PRUEBA / MES / PLANTA

GRAVA	GRANULOMETRIA	NOM - C - 77	1 / PRUEBA / MES / PLANTA
	DENSIDAD Y ABSORCION	NOM - C - 164	1 / PRUEBA / MES / PLANTA
	SANIDAD	NOM - C - 75	1 / PRUEBA / MES / PLANTA
	ABRASION	NOM - C - 219	1 / PRUEBA / MES / PLANTA
	REACTIVIDAD Y POTENCIAL DE AGREGADOS	NOM - C - 271	1 / PRUEBA / MES / PLANTA
	PERDIDA POR LAVADO	NOM - C - 84	1 / PRUEBA / MES / PLANTA
MEMBRANAS DE CURADO	RETENCION DE AGUA	DGCOSTC VOL. 3 CAP. 40101002	ALEATORIA 0' POR LOTE DE ACUERDO A RESULT.
	REFLECTANCIA	DGCOSTC VOL. 3 CAP. 40101002	ALEATORIA 0' POR LOTE DE ACUERDO A RESULT.
	TIEMPO DE SECADO	DGCOSTC VOL. 3 CAP. 40101002	ALEATORIA 0' POR LOTE DE ACUERDO A RESULT.
ACERO DE REFUERZO	IDENTIFICACION	DGCOSTC VOL. 3 CAP. 40101005 A	3 VARILLAS/CADA 20 TONS/DIAMETRO
	GRADO	DGCOSTC VOL. 3 CAP. 40101005 A	3 VARILLAS/CADA 20 TONS/DIAMETRO
	ESPESOR NOMINAL	DGCOSTC VOL. 3 CAP. 40101005 A	3 VARILLAS/CADA 20 TONS/DIAMETRO
	AREA TRANSVERSAL	NOM - B - 434	3 VARILLAS/CADA 20 TONS/DIAMETRO
	PESO	NOM - B - 434	3 VARILLAS/CADA 20 TONS/DIAMETRO
	INCLINACION DE LAS CORRUGACIONES	DGCOSTC VOL. 3 CAP. 40101005 A	3 VARILLAS/CADA 20 TONS/DIAMETRO
	SEPARACION ENTRE CORRUGACIONES	DGCOSTC VOL. 3 CAP. 40101005 A	3 VARILLAS/CADA 20 TONS/DIAMETRO
	ALTURA DE LAS CORRUGACIONES	DGCOSTC VOL. 3 CAP. 40101005 A	3 VARILLAS/CADA 20 TONS/DIAMETRO
	ANCHO DE LA COSTILLA	DGCOSTC VOL. 3 CAP. 40101005 A	3 VARILLAS/CADA 20 TONS/DIAMETRO
	ESFUERZO MAXIMO	NOM - B - 172	3 VARILLAS/CADA 20 TONS/DIAMETRO
	ESFUERZO EN EL LIMITE ELASTICO	NOM - B - 172	3 VARILLAS/CADA 20 TONS/DIAMETRO
	ALARGAMIENTO	NOM - B - 172	3 VARILLAS/CADA 20 TONS/DIAMETRO
	DOBLADO A 180 GRADOS	NOM - B - 172	3 VARILLAS/CADA 20 TONS/DIAMETRO
	ANALISIS QUIMICO	NOM - B - 1	3 VARILLAS/CADA 20 TONS/DIAMETRO
ACERO DE PRESFUERZO	ANALISIS QUIMICO	NOM - B - 1	1.- UNA MUESTRA CADA 1000 KG
1.- ALAMBRE SOLO	TESION	NOM - B - 172	2.- UNA MUESTRA POR CARRETE
2.- TORONES DE 7 A.	DOBLADO	NOM - B - 310	
TEZONTE	GRANULOMETRIA	NOM - C - 77	1 PRUEBA / 4000 M3 / BANCO
	PESO VOLUMETRICO	ESPECIFICACIONES DE PROYECTO	1 PRUEBA / 4000 M3 / BANCO
	MODULO DE FINURA	ESPECIFICACIONES DE PROYECTO	LOS PRIMEROS CINCO TRAMOS DE 48 METROS
	IMPUREZAS ORGANICAS	ESPECIFICACIONES DE PROYECTO	1 PRUEBA / 4000 M3 / BANCO
	PARTICULAS DELEZNABLES	ESPECIFICACIONES DE PROYECTO	1 PRUEBA / 4000 M3 / BANCO
	PERDIDA POR CALCINACION	ESPECIFICACIONES DE PROYECTO	1 PRUEBA / 4000 M3 / BANCO

LODOS BENTONITICOS

1.- EN PLANTA

VISCOSIDAD MARSH
 CONTENIDO DE ARENA
 DENSIDAD
 ESPESOR DE COSTRA

NOM - R - 66
 DGCOSTC VOL. 3 CAP. 40101024
 DGCOSTC VOL. 3 CAP. 40101024
 DGCOSTC VOL. 3 CAP. 40101024

2 PRUEBAS / PREPARACION
 2 PRUEBAS / PREPARACION
 2 PRUEBAS / PREPARACION
 2 PRUEBAS / PREPARACION

2.- EN OBRA

VISCOSIDAD MARSH
 CONTENIDO DE ARENA
 DENSIDAD
 ESPESOR DE COSTRA
 PH

NOM - R - 66
 DGCOSTC VOL. 3 CAP. 40101024
 DGCOSTC VOL. 3 CAP. 40101024
 DGCOSTC VOL. 3 CAP. 40101024
 DGCOSTC VOL. 3 CAP. 40101024

1 PRUEBA/ZANJA (DURANTE LA EXCAVACION)
 1 PRUEBA/ZANJA (ANTES DEL COLADO)
 1 PRUEBA/ZANJA (DURANTE LA EXCAVACION)
 1 PRUEBA/ZANJA (ANTES DEL COLADO)
 1 PRUEBA/ZANJA (DURANTE EL COLADO)
 1 PRUEBA/ZANJA (ANTES DEL COLADO)
 1 PRUEBA/ZANJA (ANTES DEL COLADO)
 1 PRUEBA/ZANJA (ANTES DEL COLADO)

GRAVA CONTROLADA

GRANULOMETRIA
 IMPUREZAS

NOM - C - 77
 NOM - C - 77

POR LOTE A SU LLEGADA AL SITIO
 POR LOTE A SU LLEGADA AL SITIO

TEPETATE

CLASIFICACION
 GRANULOMETRIA
 INDICE DE PLASTICIDAD
 CONTRACCION LINEAL
 PESO VOLUMETRICO NATURAL
 HUMEDAD NATURAL
 VALOR DE SOPORTE RELATIVO (V.R.S.)
 PESO VOL. SECO MAX.HUMEDAD OPTIMA
 COMPACTACION EN VIALIDADES
 COMPACTACION EN ZANJAS

DGCOSTC VOL. 3 CAP. 40101015
 SCT. CAP. 1 TOMO IX
 DGCOSTC VOL. 3 CAP. 40101015
 DGCOSTC VOL. 3 CAP. 40101015
 AASHTO T-99 "A"
 SCT. CAP. 1 TOMO IX
 AASHTO T-99 "A"
 AASHTO T-99 "A"
 AASHTO T-99 "A"
 AASHTO T-99 "A"

1 PRUEBA/ 4000 M3 / BANCO
 1 PRUEBA/ 4000 M3 / BANCO

BASES Y SUB-BASES

CLASIFICACION
 GRANULOMETRIA
 PESO VOLUMETRICO SECO SUELTO
 PESO VOLUMETRICO MAXIMO
 HUMEDAD
 DENSIDAD
 ABSORCION
 INDICE DE PLASTICIDAD (FINOS)
 CONTRACCION LINEAL

DGCOSTC VOL. 3 CAP. 40101015
 SCT CAP. 1 TOMO IX
 DGCOSTC VOL. 3 CAP. 40101015
 DGCOSTC VOL. 3 CAP. 40101015

1 PRUEBA INICIO/CAMBIO MATERIAL Y / 2000 M3
 1 PRUEBA INICIO/CAMBIO MATERIAL Y / 2000 M3

VALOR RELATIVO DE SOPORTE (V.R.S.)	SCT CAP. 1 TOMO IX	1 PRUEBA INICIO/CAMBIO MATERIAL Y / 2000 M3
EXPANSION	SCT CAP. 1 TOMO IX	1 PRUEBA INICIO/CAMBIO MATERIAL Y / 2000 M3
VALOR CEMENTANTE	SCT CAP. 1 TOMO IX	1 PRUEBA INICIO/CAMBIO MATERIAL Y / 2000 M3
EQUIVALENTE DE ARENA	SCT CAP. 1 TOMO IX	1 PRUEBA INICIO/CAMBIO MATERIAL Y / 2000 M3
PESO VOL. SECO MAX. Y HUMEDAD OPTIMA	AASHTO T-99 "A"	1 PRUEBA / SEMANA / BANCO
COMPACTACION	AASHTO T-99 "A"	1 PRUEBA / SEMANA / BANCO
GRANULOMETRIA	SCT CAP. 3 TOMO IX	1 PRUEBA INICIO/CAMB.GRANUL. Y CADA 200 M3
PESO VOLUMETRICO SECO SUELTO	SCT CAP. 3 TOMO IX	1 PRUEBA INICIO/CAMB.GRANUL. Y CADA 200 M3
DENSIDAD	SCT CAP. 3 TOMO IX	1 PRUEBA INICIO/CAMB.GRANUL. Y CADA 200 M3
ABSORCION	SCT CAP. 3 TOMO IX	1 PRUEBA INICIO/CAMB.GRANUL. Y CADA 200 M3
CONTRACCION LINEAL	DGCOSTC VOL. 3 CAP.	1 PRUEBA INICIO/CAMB.GRANUL. Y CADA 200 M3
DEGRADACION	DGCOSTC VOL. 3 CAP.	1 PRUEBA INICIO/CAMB.GRANUL. Y CADA 200 M3
ADHERENCIA CON EL ASFALTO	SCT CAP. 3 TOMO IX	1 PRUEBA INICIO/CAMB.GRANUL. Y CADA 200 M3
EQUIVALENTE DE ARENA	SCT CAP. 3 TOMO IX	1 PRUEBA INICIO/CAMB.GRANUL. Y CADA 200 M3
PRUEBAS DE MEZCLA ASFALTICA	SCT CAP. 3 TOMO IX	1 PRUEBA INICIO/CAMB.GRANUL. Y CADA 200 M3
PESO VOLUMETRICO MAXIMO	SCT CAP. 5 TOMO IX	1 PRUEBA INICIO/CAMB.GRANUL. Y CADA 200 M3
CONTENIDO DE CEMENTO ASFALTICO	SCT CAP. 5 TOMO IX	1 PRUEBA INICIO/CAMB.GRANUL. Y CADA 200 M3
TEMPERATURA	SCT CAP. 5 TOMO IX	1 PRUEBA INICIO/CAMB.GRANUL. Y CADA 200 M3
COMPACTACION Y ESPESOR COMPACTO	SCT CAP. 5 TOMO IX	1 PRUEBA POR CAMION
PERMEABILIDAD	SCT CAP. 5 TOMO IX	3 PRUEBAS / 4000 M3
ENSAYE MARSHALL (ESTABILIDAD Y FLUJO)	SCT CAP. 5 TOMO IX	3 PRUEBAS / 4000 M3
ASFALTO EMPLEADO % EN PESO DEL PETREO	SCT CAP. 5 TOMO IX	1 PRUEBA / 200 M3
CEMENTO ASFALTICO % EN PESO DE MEZCLA	SCT CAP. 5 TOMO IX	1 PRUEBA / 200 M3
DENSIDAD DEL PETREO	SCT CAP. 5 TOMO IX	1 PRUEBA / 200 M3
PESO VOLUMETRICO	SCT CAP. 5 TOMO IX	1 PRUEBA / 200 M3
PESO VOLUMETRICO MAXIMO TEORICO	SCT CAP. 5 TOMO IX	1 PRUEBA / 200 M3
CEMENTO ASFALTICO % EN VOLUMEN	SCT CAP. 5 TOMO IX	1 PRUEBA / 200 M3
PETREO % EN VOLUMEN	SCT CAP. 5 TOMO IX	1 PRUEBA / 200 M3
% DE VACIOS	SCT CAP. 5 TOMO IX	1 PRUEBA / 200 M3
% DE VACIOS DEL MATERIAL PETREO	SCT CAP. 5 TOMO IX	1 PRUEBA / 200 M3
% DE VACIOS LLENADOS CON CEMENTO ASFALTI.	SCT CAP. 5 TOMO IX	1 PRUEBA / 200 M3
CALIDAD DE ASFALTO	SCT CAP. 5 TOMO IX	1 PRUEBA/FABRICANTE/TIPO ASFALTO Y / 200 M3
No 6 RIEGO DE LIGA	SCT CAP. 5 TOMO IX	1 PRUEBA/FABRICANTE/TIPO ASFALTO Y / 200 M3
FR-3 Y RIEGO DE	SCT CAP. 5 TOMO IX	1 PRUEBA/FABRICANTE/TIPO ASFALTO Y / 200 M3
IMPREGNACION FM-1	SCT CAP. 5 TOMO IX	1 PRUEBA/FABRICANTE/TIPO ASFALTO Y / 200 M3

% DE DESTILACION DEL TOTAL	DESTILADO A 360 GRADOS CENTIGRADOS	SCT CAP. 5 TOMO IX	1 PRUEBA/FABRICANTE/TIPO ASFALTO Y / 200 M3
	DESTILADO HASTA 225 GRADOS CENTIGRADOS	SCT CAP. 5 TOMO IX	1 PRUEBA/FABRICANTE/TIPO ASFALTO Y / 200 M3
	DESTILADO HASTA 260 GRADOS CENTIGRADOS	SCT CAP. 5 TOMO IX	1 PRUEBA/FABRICANTE/TIPO ASFALTO Y / 200 M3
	DESTILADO HASTA 315 GRADOS CENTIGRADOS	SCT CAP. 5 TOMO IX	1 PRUEBA/FABRICANTE/TIPO ASFALTO Y / 200 M3
	RESIDUO DESTILACION A 360GC. DE VOL. TOT. PENETRACION	SCT CAP. 5 TOMO IX	1 PRUEBA/FABRICANTE/TIPO ASFALTO Y / 200 M3
	DUCTIBILIDAD	SCT CAP. 5 TOMO IX	1 PRUEBA/FABRICANTE/TIPO ASFALTO Y / 200 M3
	SOLUBILIDAD EN TETRACLORURO DE CARBONO	SCT CAP. 5 TOMO IX	1 PRUEBA/FABRICANTE/TIPO ASFALTO Y / 200 M3
BANDA DE P V C	RESISTENCIA A LA TENSION	U.S. CORPS. OF ENG. CRD. C 588	30 CM./60 MTS. (5 PROBETAS POR PRUEBA)
	ENLONGACION	U.S. CORPS. OF ENG. CRD. C 66	30 CM./60 MTS. (5 PROBETAS POR PRUEBA)
	DUREZA SHORE	U.S. CORPS. OF ENG. CRD. C 66	30 CM./60 MTS. (5 PROBETAS POR PRUEBA)
MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE	RESISTENCIA A LA TENSION	ASTM D - 882	1 PRUEBA / LOTE 0' PROVEEDOR
	ENLONGACION	ASTM D - 882	1 PRUEBA / LOTE 0' PROVEEDOR
	RESISTENCIA A LA PENETRACION	ASTM D - 732	1 PRUEBA / LOTE 0' PROVEEDOR
TABIQUES LADRILLOS Y BLOQUES	ANCHO		EN 10 PIEZAS/10000 PIEZAS 0' FRACCION
	LARGO		EN 10 PIEZAS/10000 PIEZAS 0' FRACCION
	ESPESOR		EN 10 PIEZAS/10000 PIEZAS 0' FRACCION
	ESPESOR PAREDES		EN 10 PIEZAS/10000 PIEZAS 0' FRACCION
	RESISTENCIA A LA COMPRESION	ASTM D - 3359	EN 10 PIEZAS/10000 PIEZAS 0' FRACCION
	RUPTURA A LA FLEXION	NOM- U - 34	EN 10 PIEZAS/10000 PIEZAS 0' FRACCION
	ABSORCION		EN 10 PIEZAS/10000 PIEZAS 0' FRACCION
TUBOS DE ACERO	ANALISIS QUIMICO	NOM - B - 1	1 PRUEBA / COLADA / PROVEEDOR
	ESFUERZO A LA RUPTURA	NOM - B - 172	1 PRUEBA/TUBO/DIAMETRO/PROVEEDOR
	LIMITE DE FLUENCIA		1 PRUEBA/TUBO/DIAMETRO/PROVEEDOR
	% DE ALARGAMIENTO		1 PRUEBA/TUBO/DIAMETRO/PROVEEDOR
	CALIBRE DEL MATERIAL	NOM- B - 179	1 PRUEBA/TUBO/DIAMETRO/PROVEEDOR
TUBOS DE CONCRETO SIMPLE	DIAMETRO INTERIOR NOMINAL		0.5% LOTE/DIAM., LOTE PEQUEÑO 2 TUBOS MINIMO
	DIAMETRO INTERIOR EFECTIVO		0.5% LOTE/DIAM., LOTE PEQUEÑO 2 TUBOS MINIMO
	LONGITUD REAL		0.5% LOTE/DIAM., LOTE PEQUEÑO 2 TUBOS MINIMO
	DIAMETRO INTERIOR DE LA CAMPANA EN LA BOCA		0.5% LOTE/DIAM., LOTE PEQUEÑO 2 TUBOS MINIMO

EN EL FONDO
 FONDO DE LA CAMPANA
 CONICIDAD DE LA CAMPANA
 ESPESOR DE LA PARED (TUBO)
 ESPESOR DE LA CAMPANA (BOCA)
 RESISTENCIA A LA COMPRESION (3 APOYOS)
 ABSORCION
 PERMEABILIDAD

TUBOS DE CONCRETO
 REFORZADO

DIAMETRO INTERIOR NOMINAL
 DIAMETRO INTERIOR EFECTIVO
 LONGITUD REAL
 DIAMETRO INTERIOR DE CAMPANA
 EN LA BOCA
 EN EL FONDO
 FONDO DE LA CAMPANA
 CONICIDAD DE LA CAMPANA
 ESPESOR DE LA PARED DEL (TUBO)
 ESPESOR DE LA CAMPANA (BOCA)
 ACERO LONGITUDINAL INTERIOR
 ACERO LONGITUDINAL EXTERIOR
 ACERO TRANSVERSAL INTERIOR
 ACERO TRANSVERSAL EXTERIOR
 RESISTENCIA A COMPRESION (3 APOYOS)
 GRIETA A 0.25 MM
 RUPTURA
 ABSORCION
 PERMEABILIDAD
 SOLUBILIDAD EN ACIDO

TUBO DE
 ASBESTO-CEMENTO

DIAMETRO NOMINAL
 DIAMETRO INTERNO
 DIAMETRO EXTERNO MAQUINADO
 DIAMETRO EXTERNO DE SECCION DE ENCHUFE
 LARGO NOMINAL
 CLABE
 PRESION DE PRUEBA SISTEMATICA
 RESIST. A LA RUP. POR PRESION HIDROST.
 RESIST. A LA RUP. POR AFLASTAMIENTO

0.5% LOTE/DIAM.,LOTE PEQUEÑO 2 TUBOS MINIMO
 0.5% LOTE/DIAM.,LOTE PEQUEÑO 2 TUBOS MINIMO

NOM - C - 20

NOM - C - 53

NOM - C - 44

TUBOS DE P V C	DIMENSIONAL RECUPERACION POR AFLASTAMIENTO	DDF CAP. 5.88 DDF CAP. 5.88	1 PRUEBA POR DIAMETRO/PROVEEDOR 1 PRUEBA POR DIAMETRO/PROVEEDOR
GEOTEXTIL	TENSION PERMEABILIDAD	ASTM D - 4595 ASTM D - 4491 - 92	APROBACION ANTES DE SUMINISTRO POR LOTE SUMINISTRADO
GEORED	TENSION	ASTM D - 662 - 876	.APROBACION ANTES DE SUMINISTRO Y POR LOTE
NEOPRENO (APOYOS)	DUREZA SHORE "A" RESISTENCIA A LA TENSION ALARGAMIENTO RESISTENCIA AL CALOR DEFORMACION PERMANENTE A COMPRESION ADHERENCIA A VULCANIZADO	ASTM - D - 2240 ASTM - D - 412 ASTM - D - 573 ASTM - D - 573 ASTM - D - 395 ASTM - D - 429	3 PROBETAS POR LOTE 3 PROBETAS POR LOTE 3 PROBETAS POR LOTE 3 PROBETAS POR LOTE 3 PROBETAS POR LOTE
BULBOS	TENSION RADIOGRAFICA	NOM - B - 172 NOM - B - 172	DE ACUERDO A RESULTADOS DE ACUERDO A RESULTADOS
SOLDADURA DE TUBERIA DE ACERO	RADIOGRAFICA LIQUIDOS PENETRANTES	API - 5L - AMWA API - 5L - AMWA	DE ACUERDO A RESULTADOS DE ACUERDO A RESULTADOS
SOLDADURA EN ACERO ESTRUCTURAL	INSPECCION DIMENSIONAL LIQUIDOS PENETRANTES	AMS - D - 11 AMS - D - 11	DE ACUERDO A RESULTADOS DE ACUERDO A RESULTADOS
SOLDADURA EN ACERO DE REFUERZO	INSPECCION VISUAL	AMS - D - 14	DE ACUERDO A RESULTADOS
VARILLAS Y ELECTOS. PARA SOLDADURA	INSPECCION VISUAL APLICACION	AMS AMS	DE ACUERDO A RESULTADOS DE ACUERDO A RESULTADOS
PINTURA	ADHERENCIA ESPESOR	NOM - U - 34 ASTM - D - 3359	DE ACUERDO A RESULTADOS DE ACUERDO A RESULTADOS
MALLA ELECTROSOLDADA	RESISTENCIA AL CORTE DE LA SOLDADURA		1 PRUEBA POR CADA 7000 M2 0' FRACCION/TIPO
LAMINA ACANALADA DE ACERO AL CARBON	ANALISIS QUIMICO TENSION	NOM - B - 1 NOM - B - 172	POR COLADA DE ALAMBRE 2 PROBETAS POR COLADA DE ALAMBRE

MALLA DE ALAMBRE
GALVANIZADO PARA
CERCADOS

ANALISIS QUIMICO
CALIDAD DEL RECUBRIMIENTO

NOM - B - 1

1 ROLLO DE CADA 60 ROLLOS
1 ROLLO DE CADA 60 ROLLOS

TUBO DE FIERRO
COLADO GRIS

TENSION
FLEXION ESTATICA
PRESION INTERNA
DIMENSIONAL
ANALISIS QUIMICO

1 TUBO/1000 0' FRACCION

1 TUBO/50 TUBOS
POR COLADA

NOM - B - 1

ACERO ESTRUCTURAL

DIMENSION Y PESO
TENSION
DOBLADO
ANALISIS QUIMICO

DOS PROBETAS POR COLADA
DOS PROBETAS POR COLADA
UNA PROBETA POR COLADA

NOM - B - 172
NOM - B - 172
NOM - B - 1

TUBOS DE FIERRO
GALVANIZADO

DIMENSION Y PESO
TENSION
32 A 254 MM DE DIAMETRO
25 A 752 MM DE DIAMETRO
101 A 254 MM DE DIAMETRO
254 A 508 MM DE DIAMETRO
CALIDAD DE RECUBRIMIENTO

UNO DE CADA 10 TUBOS 0' FRACCION

4 DE CADA 500 TUBOS
3 DE CADA 500 TUBOS
2 DE CADA 500 TUBOS
1 DE CADA 500 TUBOS
POR LOTE

TUBOS DE COBRE

RESISTENCIA Y DUREZA
EXPANSION
PRESION HIDROSTATICA
ESPESOR
DIMENSIONAL
ANALISIS QUIMICO

10 DE CADA 1000 TUBOS
10 DE CADA 1000 TUBOS
10 DE CADA 1000 TUBOS
TODOS LOS TUBOS
1 DE CADA 1000 TUBOS
POR COLADA

LOSACERO

DIMENSIONAL DE LAMINA
ANALISIS QUIMICO LAMINA
EFICIENCIA GALVANIZADO
RESISTENCIA A LA TENSION DE LA LAMINA
RESISTENCIA COMPRESION CONCRETO

ESPECIFICACION DE PROYECTO

POR LOTE/FABRICANTE
POR LOTE/FABRICANTE
POR LOTE/FABRICANTE
POR LOTE/FABRICANTE
POR LOTE/FABRICANTE

IV.9 EJEMPLO DETALLADO DEL PROCESO DE ANALISIS DE UN PRECIO UNITARIO

CALCULO DEL FACTOR DE SALARIO REAL PARA SALARIOS MINIMOS Y MINIMOS GENERALES

- a) SALARIO BASE = 1.00
- b) SUELDO MENSUAL = $(1.00 * 365 \text{ DIAS }) / 12 \text{ MESES } = 30.41667$
- c) PRIMA VACACIONAL = $(0.25 * 6 \text{ DIAS }) / 365 \text{ DIAS } = 0.0041 = 0.41 \%$
- d) AGUINALDO = $(15 \text{ DIAS }) / 365 \text{ DIAS } = 0.0411 = 4.11\%$

$$\text{SUELDO INTEGRADO} = 30.41667 + 0.12501 + 1.25013 = 31.79181$$

- e) CUOTA I.M.S.S = $29.79500\% / 24.90250\%$ (PARA ESTE CASO TOMAREMOS EL FACTOR DE RIESGO MAXIMO = 29.79500%

$$\text{CUOTA IMSS} = 31.79181 * 0.29795 = 9.47237$$

- f) IMPUESTO SOBRE REMUNERACIONES NO PAGADAS (I.S.R.P.) DEROGADO EL 1-AGOSTO-1993, ERA DEL 1.00% SOBRE LAS REMUNERACIONES PAGADAS

- g) INFONAVIT = $31.79181 * 0.05 = 1.58959$

- h) GUARDERIAS = $31.79181 * 0.01 = 0.31792$

- i) IMPUESTO SOBRE NOMINAS = $31.79181 * 0.02 = 0.63584$

- j) SISTEMA DE AHORRO PARA EL RETIRO (S.A.R.) = $31.79181 * 0.02 = 0.63584$

$$\text{TOTAL MENSUAL} = 31.79181 + 9.47237 + 1.58959 + 0.31792 + 0.63584 + 0.63584 = 44.44337$$

$$\text{TOTAL ANUAL} = 44.44337 * 12 \text{ MESES} = 533.32044.$$

DENTRO DEL FACTOR DE SALARIO REAL, DEBERAN CONSIDERARSE LOS SIGUIENTES FACTORES:

- o) FACTOR DE ZONA (DE 0.8 A 2.25%) EN EL CASO DE REQUERIR DE MANO DE OBRA ESPECIALIZADA.

- p) FACTOR DE EQUIPO DE SEGURIDAD (DE 1.00 A 3.00%)

- q) FACTOR DE HERRAMIENTA MENOR (DE 1.00 A 5.00%)

- r) FACTOR DE MANDO INTERMEDIO (DE 5.00% A 10.00%)

Nota : Todo lo aquí descrito se detalla en la tabla de integración de salario real (página 181).

CALCULO DEL FACTOR DE DIAS INHABILES

$$FDI = PCT / PTR$$

DODE:

FDI= FACTOR DE DIAS INHABILES
PCT= PERIODO CONSIDERADO TOTAL
PTR= PERIODO TRABAJADO REAL.

EL PERIODO TRABAJADO REAL ES IGUAL, AL PERIODO CONSIDERADO TOTAL, MENOS LOS DIAS NO TRABAJADOS.

LOS DIAS NO TRABAJADOS EN LA REPUBLICA MEXICANA SON:

A) DOMINGOS (52 POR AÑO)

B) DIAS FESTIVOS POR LEY

1 DE ENERO

5 DE FEBRERO

21 DE MARZO

1 DE MAYO

16 DE SEPTIEMBRE

20 DE NOVIEMBRE

25 DE DICIEMBRE

1 DE DICIEMBRE DE CADA 6 AÑOS, CUANDO CORRESPONDA LA TRASMISION DEL PODER EJECUTIVO

C) DIAS POR COSTUMBRE (DE 6 A 8 POR AÑO)

3 DE MAYO

VARIA

VARIA

VARIA

1 DE NOVIEMBRE

2 DE NOVIEMBRE

12 DE DICIEMBRE

VARIA

DÍA DE LA SANTA CRUZ

JUEVES SANTO

VIERNES SANTO

SABADO DE GLORIA

TODOS LOS SANTOS

FIELES DIFUNTOS

VIRGEN DE GUADALUPE

SANTO PATRON DE LA POBLACION

D) VACACIONES (DE 6 A 22 DIAS POR AÑO)

FACTOR DE DIAS INHABILES EN LA CONSTRUCCION DEL PUENTE VEHICULAR IMPULSORA

DATOS DE PROYECTO:

INICIO DE OBRA **1 DE FEBRERO DE 1995**
TERMINACION DE OBRA **20 DE ENERO DE 1996**

CONCEPTO	FECHAS	DNT	PCT
DOMINGOS		52	354
FESTIVOS	5 -FEBRERO-1995	1	
	21-MARZO-1995	1	
	1 -MAYO-1995	1	
	16-SEPTIEMBRE-1995	1	
	20-NOVIEMBRE-1995	1	
	1 -DICIEMBRE-1995	0	
	25-DICIEMBRE-1995	1	
	1 -ENERO-1995	1	
COSTUMBRE	3 -MAYO-1995	1	
	13-ABRIL-1995	1	
	14-ABRIL-1995	1	
	15-ABRIL-1995	1	
	1 -NOVIEMBRE-1995	1	
	2 -NOVIEMBRE-1995	1	
	12-DICIEMBRE-1995	1	
VACACIONES	(354/365) * 6 DIAS	5.82	
MAL TIEMPO	LLUVIAS	3.85	
SUMAS		75.67	354

$$FDI = PCT / (PCT - DNT) = 354 / (354 - 75.67) = 1.2718$$

Nota : El factor de días inhábiles se aplica en la tabla de Integración de Salario Real (página 181).

INTEGRACION DE SALARIO REAL DE LA FUERZA DE TRABAJO QUE INTERVENDRA EN LA FABRICACION Y ALMACENAJE DE PILOTES

CATEGORIA	SALARIO OFICIAL ZONA A	SALARIO OFICIAL SEMANAL	SALARIO MERCADO SEMANAL NETO	RETENCIONES DEL TRABAJADOR I.S.R	RETENCIONES DEL TRABAJADOR I.M.S.S.	SALARIO MERCADO SEMANAL BRUTO	FACTOR DE DEMANDA	SALARIO DIARIO BASE	PRIMA VACACIONAL 0.41%	AGUINALDO 4.11%	SALARIO DIARIO TOTAL	FACTOR DE DIAS INHABILES	SALARIO DIARIO BASE DE COTIZACION	CUOTA IMSS 29.795%	GUARDERIAS 1.00%	INFONAVIT 5.00%	I.S.M. 2.00%	S.A.R. 2.00%	FACTOR DE EQUIPO DE SEGURIDAD	SALARIO INDIVIDUAL REAL
AYUDANTE GENERAL	18.3000	128.1000	280.0000	8.7900	16.6000	305.3900	2.3840	43.6300	0.1800	1.7900	45.6000	1.2720	58.0030	17.2800	0.5800	2.9000	1.1600	1.1600	1.7400	82.8500
OFICIAL ALBANIL	26.7200	187.0400	450.0000	38.7000	28.0900	516.7900	2.7630	73.8300	0.3000	3.0300	77.1600	1.2720	98.1470	29.2400	0.9800	4.9000	1.9600	1.9600	2.9400	140.1300
OFICIAL FIERREO	25.7300	180.1100	450.0000	38.7000	28.0900	516.7900	2.8693	73.8300	0.3000	3.0300	77.1600	1.2720	98.1470	29.2400	0.9800	4.9000	1.9600	1.9600	2.9400	140.1300
OFICIAL CARPINTERO	24.8600	174.0200	500.0000	51.9800	31.7200	583.7000	3.3542	83.3900	0.3400	3.4300	87.1600	1.2720	110.8670	33.0300	1.1100	5.5400	2.2200	2.2200	3.3300	158.32
OFICIAL SOLDADOR	26.3500	184.4500	450.0000	38.7000	28.0900	516.7900	2.8018	73.8300	0.3000	3.0300	77.1600	1.2720	98.1470	29.2400	0.9800	4.9000	1.9600	1.9600	2.9400	140.1300
CABO	26.7200	187.0400	500.0000	51.9800	31.7200	583.7000	3.1207	83.2900	0.3400	3.4300	87.1600	1.2720	110.8670	33.0300	1.1100	5.5400	2.2200	2.2200	3.3300	158.3200

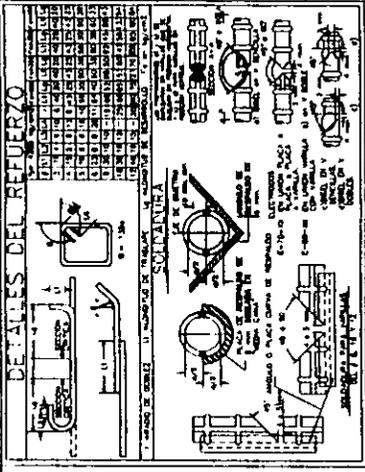
FUERZA DE TRABAJO PARA FABRICACION Y ALMACENAJE DE PILOTES

FORMACION DE CUADRILLAS	OPERACIONES	TOTAL
0.10 CABO+1.00 AYUDANTE	0.10(158.32)+1.00(82.85)	98.68
1.00 OF.ALBANIL+2.00 AYUDANTE	1.00(140.13)+2.00(82.85)	305.83
0.10 CABO+1.00 OF. ALBANIL+2.00 AYUDANTE	0.10(158.32)+1.00(140.13)+2.00(82.85)	321.66
2.00 OF.CARPINTERO+2.00 AYUDANTE	2.00(158.32)+2.00(82.85)	482.34
1.00 OF. FERRERO+1.00 AYUDANTE	1.00(140.13)+1.00(82.85)	222.98
1.00 OF.SOLDADOR+1.00 AYUDANTE	1.00(140.13)+1.00(82.85)	222.98
2.00 OF.SOLDADOR	2.00(140.13)	280.26

INSUMOS PARA LA FABRICACION Y ALMACENAJE DE PILOTES

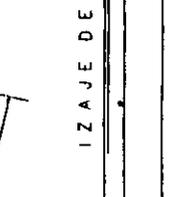
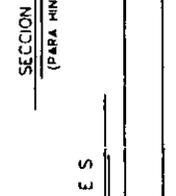
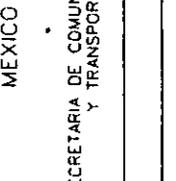
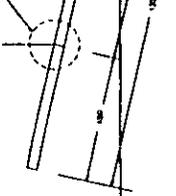
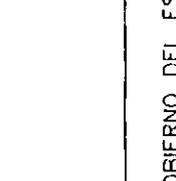
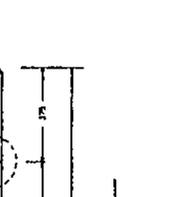
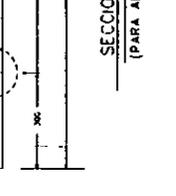
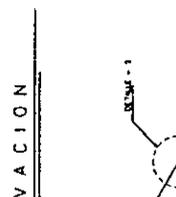
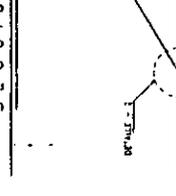
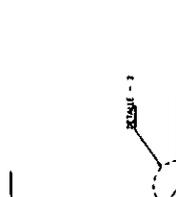
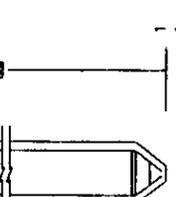
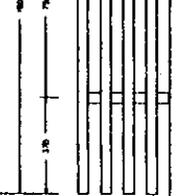
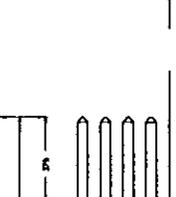
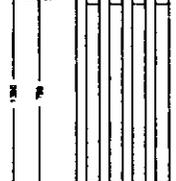
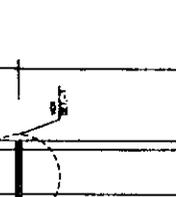
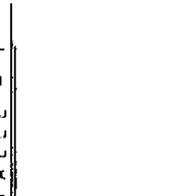
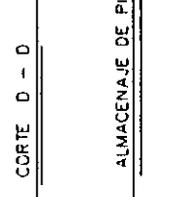
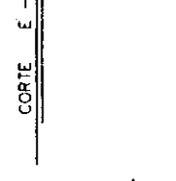
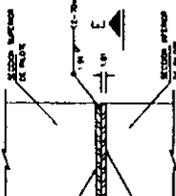
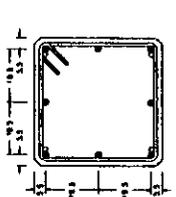
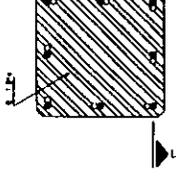
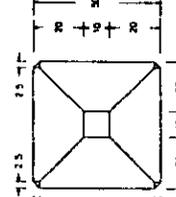
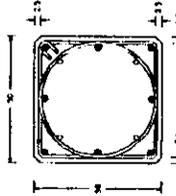
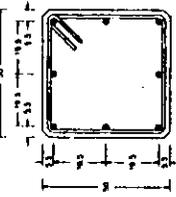
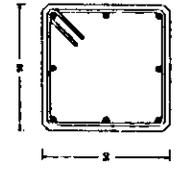
DESCRIPCION	UNIDAD	TIPO DE INSUMO	PRECIO
AGLUTINANTES			
CEMENTO TIPO 1	kg	MATERIALES	0.55
CALIDRA	kg	MATERIALES	0.22
CEMENTO BLANCO	kg	MATERIALES	0.62
MORTERO	kg	MATERIALES	0.34
AGREGADOS			
ARENA	M3	MATERIALES	45.00
GRAVA	M3	MATERIALES	48.00
AGUA Y MANEJO	M3	MATERIALES	2.11
ACEROS CORRUGADOS			
ACERO No 2.5 fy=4200kg/cm ²	kg	MATERIALES	1.85
ACERO No 3 fy=4200kg/cm ²	kg	MATERIALES	1.85
ACERO No 4 fy=4200kg/cm ²	kg	MATERIALES	1.85
ACERO No 5 fy=4200kg/cm ²	kg	MATERIALES	1.85
ACERO No 6 fy=4200kg/cm ²	kg	MATERIALES	1.85
ACERO No 8 Fy=4200kg/cm ²	kg	MATERIALES	1.85

ACEROS LAMINADOS				
PLACA DE ACERO 3/4" fy=2530kg/	kg	MATERIALES	1.70	
PREMEZCLADOS				
CONCRETO f _c =100kg/cm ²	M3	MATERIALES	222.00	
CONCRETO f _c =150kg/cm ²	M3	MATERIALES	238.00	
CONCRETO f _c =200kg/cm ²	M3	MATERIALES	263.00	
CONCRETO f _c =250kg/cm ²	M3	MATERIALES	285.00	
MADERA Y CIMBRA				
TRIPLAY DE 3/4"*48.03"*8.25'	PT	MATERIALES	2.63	
BARROTE DE 1.5"*4"*8.25'	PT	MATERIALES	3.07	
POLIN DE 4"*4"*8.25'	PT	MATERIALES	3.25	
ACEROS LISOS				
ALAMBRE RECOCIDO No 18	kg	MATERIALES	3.60	
ALAMBRO No 2 fy=2530kg/cm ²	kg	MATERIALES	3.20	
CLAVOS DE 2.5" A 4"	kg	MATERIALES	3.50	
EQUIPO PARA SOLDAR Y CORTE				
SOLDADURA 7014	kg	MATERIALES	8.40	
OXIGENO PARA CORTE	M3	MATERIALES	10.90	
ACETILENO PARA CORTE	kg	MATERIALES	3.50	
VARIOS				
POLIETILENO No 600	M2	MATERIALES	2.05	



NOTAS GENERALES

- 1.- Todos los detalles están basados en concreto armado de resistencia característica de 2500 kg/cm².
- 2.- Las barras de acero deben ser de tipo A603.
- 3.- El espesor mínimo de la losa debe ser de 15 cm.
- 4.- Los detalles de refuerzo se muestran según la tabla de especificaciones de la obra.
- 5.- La distancia entre las barras de refuerzo debe ser de 15 cm.
- 6.- En todas las partes de la obra, el concreto debe ser de tipo A603.
- 7.- El concreto debe tener una resistencia de 250 kg/cm².
- 8.- El concreto debe tener una resistencia de 250 kg/cm².
- 9.- El concreto debe tener una resistencia de 250 kg/cm².
- 10.- El concreto debe tener una resistencia de 250 kg/cm².
- 11.- El concreto debe tener una resistencia de 250 kg/cm².
- 12.- El concreto debe tener una resistencia de 250 kg/cm².
- 13.- El concreto debe tener una resistencia de 250 kg/cm².
- 14.- El concreto debe tener una resistencia de 250 kg/cm².



CIUDAD DE MEXICO DDF
 DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION DE OBRAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

UNAM
 ESCUELA NACIONAL DE INGENIERIA AERONAUTICA

TEXO: PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PUENTE VEHICULAR IMPULSORA

TIPO DE PLANO: PLAN DE CONCRETO SECCION 50 x 50 CM

PRESENTA: SANCHEZ YANEZ MAURICIO

CLAVE: EST 14

FECHA: 1988

GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
 SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTE

ALMACENAJE DE PILOTES

SECCION - A DEL PILOTE

SECCION - B DEL PILOTE

DETALLE - 1

DETALLE - 2

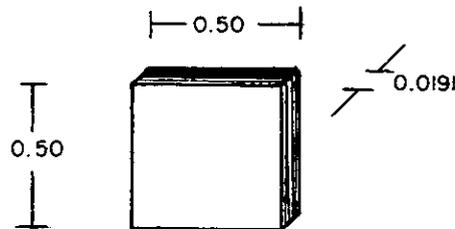
CUANTIFICACION DE VOLUMENES DE OBRA PARA FABRICACION Y ALMACENAJE DE PILOTES

CUANTIFICACION DE PLACAS DE ACERO $f_y=2530 \text{ kg/cm}^2$
 PARA UNION DE PILOTES SECCIONES "A" Y "B"

PESOS DE ACEROS LAMINADOS DE ACUERDO AL MANUAL A.M.S.A

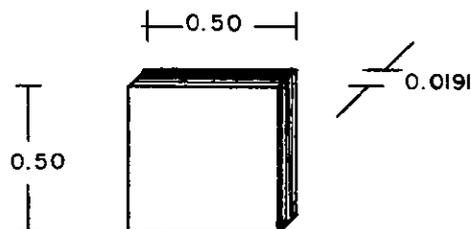
PESOS PROMEDIO		DE PLACAS	
ESPESOR		PESO EN DIVERSAS UNIDADES	
MM	IN	kg/m ²	kg/ft ²
		Lb/m ²	Lb/ft ²
6.35	CAL. 1/4"	56.034	5.206
	0.25	123.532	11.488
19.10	CAL. 3/4"	168.102	15.619
	0.75	370.595	34.464

SECCION "A"



AREA DE PLACA = $0.50\text{M}(0.50\text{M}) = 0.25\text{M}^2$
 POR LO TANTO $0.25\text{M}^2(168.102\text{KG}/\text{M}^2) = 42.025\text{KG}$

SECCION "B"

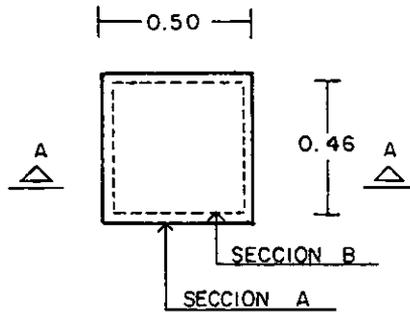


AREA DE PLACA = $0.46\text{M}(0.46\text{M}) = 0.2116\text{M}^2$
 POR LO TANTO $0.2116\text{M}^2(168.102\text{M}^2) = 35.57\text{M}^2$

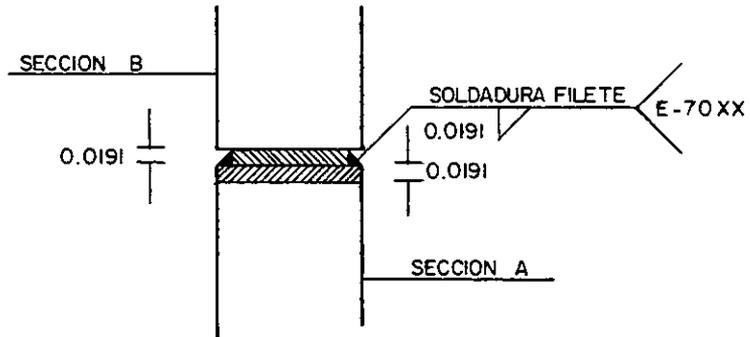
PESO TOTAL DE PLACAS = $42.025\text{KG} + 35.57\text{KG} = 77.59\text{KG} = 0.078 \text{ TON}$

**CUANTIFICACION DE SOLDADURA DE APORTACION
PARA UNION DE PLACAS EN SECCIONES "A" Y "B" DEL PILOTE**

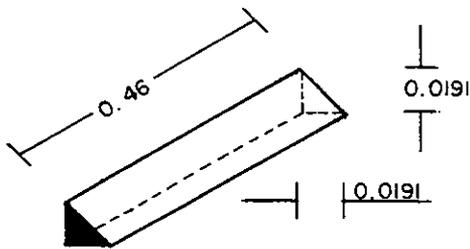
PLANTA



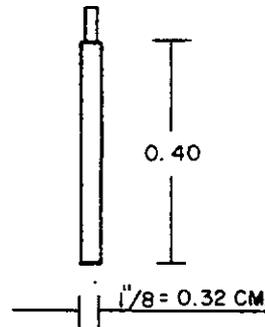
CORTE A - A



SOLDADURA DE FILETE



ELECTRODO DE APORTACION



VOLUMEN DE SOLDADURA EN FILETE

$$V_{ap} = ((1.91\text{CM} \times 1.91\text{CM})/2)(46\text{CM})(4 \text{ LADOS}) = 335.62 \text{ CM}^3$$

VOLUMEN DE ELECTRODO DE APORTACION

$$(PI (0.32\text{CM})^2)/4 (40\text{CM}) = 3.22 \text{ CM}^3/\text{PZA}$$

POR LO TANTO MATERIAL DE APORTACION A EMPLEAR

$$(335.62 \text{ CM}^3/3.22 \text{ CM}^3/\text{PZA}) = 104.23 \text{ PIEZAS}$$

PESO POR METRO LINEAL DE ELECTRODO = 0.125 KG/ML

$$\text{POR LO TANTO } 0.40 \text{ ML}(0.125 \text{ KG/ML}) = 0.05\text{KG}/\text{PZA}$$

$$M_{ap} = 104.23 \text{ PZAS}(0.05 \text{ KG}/\text{PZA}) = 5.21 \text{ KG}$$

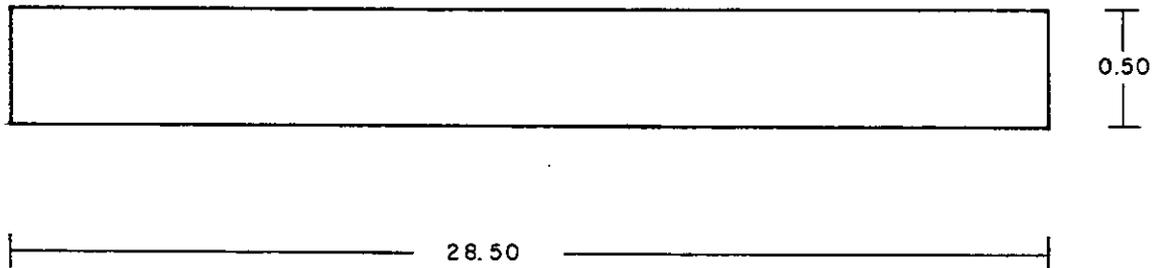
NOTA:

V_{ap}= VOLUMEN DE APORTACION

M_{ap}= MATERIAL DE APORTACION

**CUANTIFICACION DE VOLUMEN DE CONCRETO $f_c=150 \text{ kg/cm}^2$ HECHO EN OBRA
PARA PLANTILLA EN LA FABRICACION DE PILOTES.**

PLANTA



AREA DE PLANTILLA POR PILOTE = $28.50 \text{ M} (0.50 \text{ M}) = 14.25 \text{ M}^2$

NOTA:

EL AREA DE LA PLANTILLA SERVIRA PARA FABRICAR 6 PILOTES, ES DECIR, SE HARAN ESTIBAS DE 3 PILOTES DURANTE 2 OCACIONES , POSTERIORMENTE SE NIVELARA EL AREA SEGUN LA DEFORMACION QUE ESTA PRESENTE.

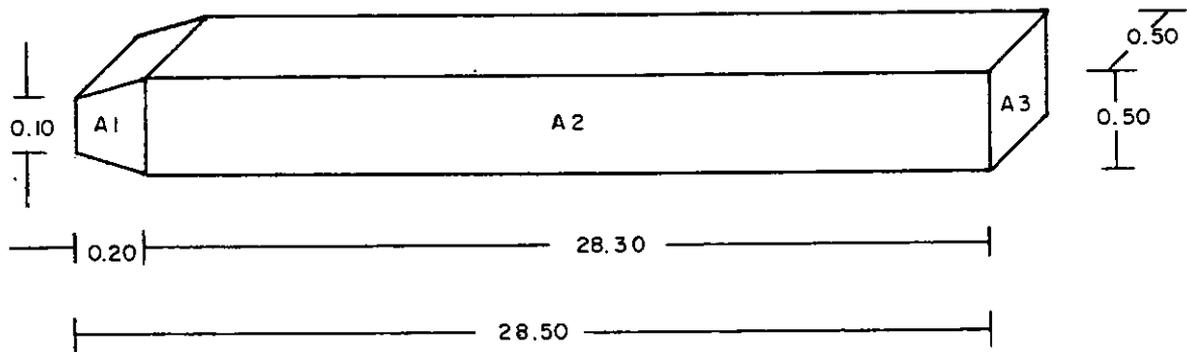
POR LO TANTO AREA DE PLANTILLA = $14.25 \text{ M}^2 / 6 = 2.37 \text{ M}^2$

SI SE REQUIERE UNA PLANTILLA DE 10 CM DE ESPESOR, SE FABRICARA UN VOLUMEN DE CONCRETO IGUAL A:

VOLUMEN = $2.37 \text{ M}^2 (0.10 \text{ M}) = 0.237 \text{ M}^3$

CUANTIFICACION DE CIMBRA COMUN PARA LA FABRICACION DE PILOTES

SECCION DEL PILOTE



AREA DE CIMBRA COMUN EN PILOTE = 28.79 M2

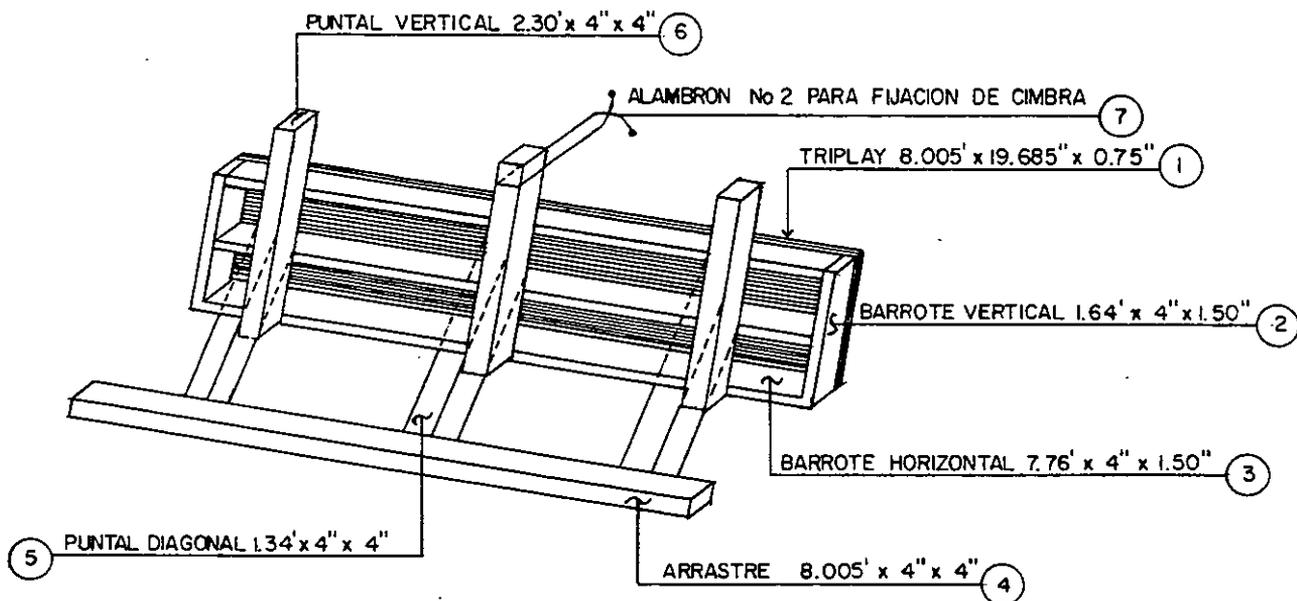
$A1 = ((0.10M + 0.50M) / 2) \times 0.20M \times 4 \text{ CARAS} = 0.24 \text{ M2}$

$A2 = 28.30M \times (0.50M) \times 2 \text{ CARAS} = 28.30 \text{ M2}$

$A3 = 0.50M \times (0.50M) = 0.25 \text{ M2}$

AREA TOTAL = 28.79 M2

ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN EL CIMBRADO DEL PILOTE, MODULADA A 2.44 MTS.



ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN EL CIMBRADO DEL PILOTE . MODULADA A 2.44 MTS.

1) TRIPLAY EN BASTIDOR DE 8.005' x 19.685" x 0.75"

$$PT = (L(A)(E))/12$$

DONDE:

PT= PIE TABLON

L'= LONGITUD EN PIEZ

A*= ANCHO EN PULGADAS

E*= ESPESOR EN PULGADAS

$$PT = (8.05 (19.685)(0.75)) / 12 (1.00 \text{ PZA/MODULO}) = 9.848 \text{ PT/MODULO}$$

LONGITUD DE CIMBRA EN PILOTE = 28.30 M

SE PROPONE MODULACION DE CIMBRA A 2.44 M

POR LO TANTO (28.30M/2.44M) = 11.598 MODULOS

11.598 MODULOS/CARA (9.848 PT/MODULO)(2 CARAS) = 228.43 PT

2) BARROTE VERTICAL EN BASTIDOR 1.64' x 4" x 1.50"

$$PT = (1.64 (4)(1.5)) / 12 (2 \text{ PZAS/MODULO}) = 1.64 \text{ PT/MODULO}$$

POR LO TANTO 11.598 MODULOS/CARA (1.64 PT/MODULO)(2 CARAS) = 38.04 PT

3) BARROTE HORIZONTAL EN BASTIDOR 7.76' x 4" x 1.5"

$$PT = (7.76 (4)(1.5)) / 12 (3 \text{ PZAS/MODULO}) = 11.64 \text{ PT/MODULO}$$

POR LO TANTO 11.598 MODULOS/CARA (11.64 PT/MODULO)(2 CARAS) = 270.00 PT

4) ARRASTRE PARA APOYAR PUNTAL DIAGONAL A BASE DE POLIN DE 8.005' x 4" x 4"

$$PT = (8.005 (4)(4)) / 12 (1.00 \text{ PZA/MODULO}) = 10.67 \text{ PT/MODULO}$$

POR LO TANTO 11.598 MODULOS/CARA (10.67 PT/MODULO)(2 CARAS) = 247.50 PT

5) PUNTAL DIAGONAL A BASE DE POLIN DE 1.34' x 4" x 4"

$$PT = (1.34 (4)(4))/12 (3 \text{ PZAS/MODULO}) = 5.36 \text{ PT/MODULO}$$

$$\text{POR LO TANTO } 11.598 \text{ MODULOS/CARA } (5.36 \text{ PT/MODULO})(2 \text{ CARAS}) = 124.33 \text{ PT}$$

6) PUNTAL VERTICAL A BASE DE POLIN 2.30' x 4" x 4"

$$PT = (2.30 (4)(4))/12 (3 \text{ PZAS/MODULO}) = 9.20 \text{ PT/MODULO}$$

$$\text{POR LO TANTO } 11.598 \text{ MODULOS/CARA } (9.20 \text{ PT/MODULO})(2 \text{ CARAS}) = 213.40 \text{ PT}$$

7) ALAMBRO PARA FIJACION DE CIMBRA $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$

$$\text{LONGITUD DE ALAMBRO} = 0.68\text{M}(2 \text{ LADOS}) + 0.10\text{M} + 0.35\text{M}(2 \text{ LADOS}) = 2.16 \text{ M}$$

$$\text{POR LO TANTO } 2.16\text{M} (6 \text{ PZAS/MODULO})(11.598 \text{ MODULOS})(0.25 \text{ KG/M}) = 37.57 \text{ KG}$$

8) CLAVOS PARA FIJACION DE CIMBRA DE 3.5"

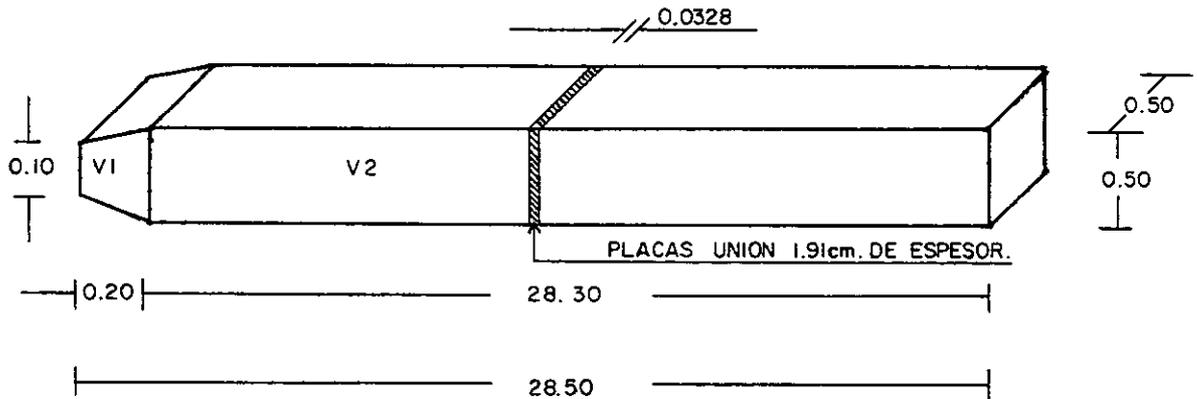
$$\text{RENDIMIENTO} = 0.40 \text{ KG/M}^2$$

$$\text{AREA DE CIMBRA EN PILOTE} = 28.79 \text{ M}^2$$

$$0.40 \text{ KG/M}^2 (28.79 \text{ M}^2) = 11.52 \text{ KG}$$

CUANTIFICACION DE VOLUMEN DE CONCRETO $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ PARA LA FABRICACION DE PILOTES.

SECCION DEL PILOTE



VOLUMEN EN PUNTA= $0.20\text{M} \left(\frac{0.10\text{M} + 0.50\text{M}}{2} \right) (0.50\text{M}) = 0.0300 \text{ M}^3$

VOLUMEN DE PLACAS= $0.0382\text{M} (0.50\text{M})(0.50\text{M}) = 0.0096 \text{ M}^3$

VOLUMEN EN CUERPO= $28.30\text{M} (0.50\text{M})(0.50\text{M}) = 7.0750 \text{ M}^3$

VOLUMEN REAL DE CONCRETO EN PILOTE= $0.0300 \text{ M}^3 - 0.0096 \text{ M}^3 + 7.0750 \text{ M}^3 = 7.095 \text{ M}^3$

NOTA:

V1= VOLUMEN EN PUNTA

V2= VOLUMEN EN CUERPO

CUANTIFICACION DE VOLUMENES DE ACERO DE REFUERZO PARA FABRICACION DE PILOTES SECCIONES "A" Y "B"

NUMEROS GENERADORES DE ACERO DE REFUERZO

OBRA: METROPOLITANO LINEA "B"

UBICACION: PUENTE VEHICULAR IMPULSORA

FECHA: 7-DIC-1996
PLANO: EST-15

CONCEPTO Y CROQUIS	LOCALIZACION EJE TRAMO	TIPO	LARGO	NUMERO VAR	PZ	ML	2.5	3	4	5	6	8	10
							ML	ML	ML	ML	ML	ML	ML
ACERO DE REFUERZO EN PILOTE SECCION 50 x 50 CM. (SECCION "A" 15M. DE LONG.)	CAJONES DE CIMENTACION C-1, C-2, C-3, C-4, C-5, C-6, C-7, C-8 Y ESCALERAS												
	ACERO PRINCIPAL	1	15.14	#6	8						121.1		
	BASTONES EN PUNTA DEL PILOTE	2	1.33	#5	4					5.32			
	ESTRIBOS @ 10CM EN PUNTA	3	2.01	#3	12		24.12						
	ESTRIBOS EN PUNTA DEL PILOTE	4	0.86	#3	1		0.86						
	ESTRIBOS AL CENTRO @ 20 CM	5	2.01	#3	64		128.6						
	ESTRIBOS EN CABEZA @ 10 CM	6	2.01	#3	9		18.09						
	REFUERZO EN CABEZA DEL PILOTE	7	1	#5	4					4			
	ANCLAS EN PLACA UNION DEL PILOTE	8	0.87	#4	8						6.96		
	ZUNCHO EN CABEZA DEL PILOTE	9	1.31	#3	20		26.2						
	GANCHOS PARA IZAJE DEL PILOTE	10	3.23	#8	3								9.69

ACERO DE REFUERZO EN PILOTE SECCION CAJONES DE CIMENTACION C-1,C-2,C-3
50 x 50CM.(SECCION "B" 13.50M. DE LONG.) ,C-4,C-5,C-6,C-7,C-8 Y ESCALERAS

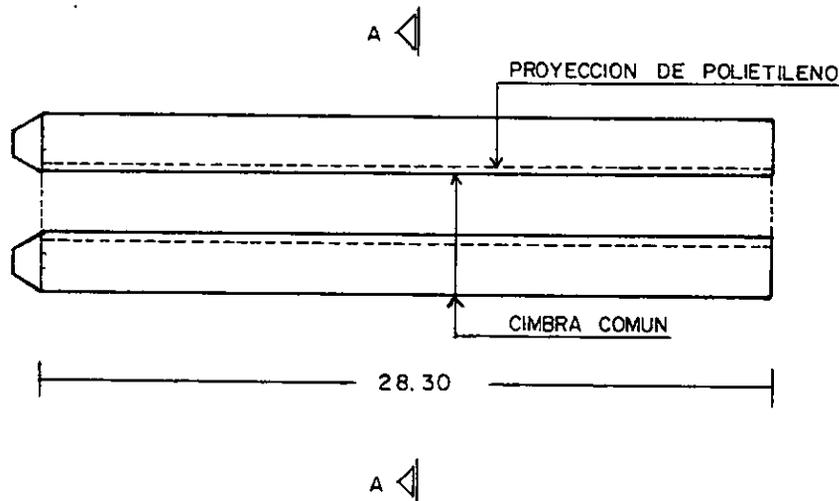
ACERO PRINCIPAL	1	13.88	#6	8			111
BASTON EN PUNTA DEL PILOTE	2	1	#5	4		4	
ANCLAS EN PLACA UNION DEL PILOTE	3	0.87	#4	8		6.96	
ESTRIBOS EN PUNTA @ 10CM.	4	2.01	#3	10		20.1	
ZUNCHO EN PUNTA C/PASO DE 7CM.	5	1.31	#3	20		26.2	
ESTRIBOS EN CENTRO @ 20CM.	6	2.01	#3	58		116.6	
BASTONES EN CABEZA DEL PILOTE	7	1	#5	4			4
ZUNCHO EN CABEZA C/PASO DE 7CM.	8	1.31	#3	20		26.2	
GANCHO PARA IZAJE	9	3.23	#8	3			9.69
TOTAL ML.						387	13.9 17.3 232.2 19.4
PESO KG/ML.					0	0.38	0.557 1 1.56 2.25 3.98 6.23
TOTAL KG.						215.6	13.9 27 522.4 77

**VOLUMENES DE ACERO DE REFUERZO PARA LA FABRICACION DE
PILOTES SECCIONES "A" Y "B".**

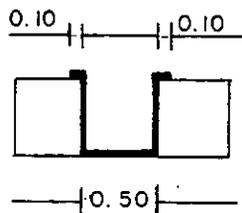
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
ACERO DE REFUERZO No 3	KG	215.55
ACERO DE REFUERZO No 4	KG	13.86
ACERO DE REFUERZO No 5	KG	27.01
ACERO DE REFUERZO No 6	KG	522.36
ACERO DE REFUERZO No 8	KG	77.04

CUANTIFICACION DE POLIETILENO No 600 PARA FABRICACION DE PILOTES

PROPUESTA DE LA CONTRATISTA



CORTE A-A



$$P = 0.10M + 0.50M + 0.50M + 0.50M + 0.10M = 1.70M$$
$$A = 28.30M (1.70M) = 48.11 M^2$$

TOTAL DE PILOTES A FABRICAR= 296.00

PILOTES FABRICADOS C/POLIETILENO= 147.00

PILOTES FABRICADOS C/CIMBRA COMUN= 149.00

FACTOR PARA FABRICACION CON CIMBRA COMUN= $(149.00/296.00) = 0.5033 = 50.33\%$

FACTOR PARA FABRICACION CON POLIETILENO= $(147.00/296.00) = 0.497 = 49.70\%$

AREA DE POLIETILENO SEGUN PROPUESTA= $0.497 (48.11 M^2) = 23.91 M^2$

AREA DE CIMBRA COMUN SEGUN PROPUESTA= $0.5033 (28.79 M^2) = 14.48 M^2$

CALCULO DE PRECIOS UNITARIOS PARA INTEGRAR EL ANALISIS DE PRECIO UNITARIO DE FABRICACION Y ALMACENAJE DE PILOTES

**SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO ESTRUCTURAL (PLACA DE 3/4" fy=2530 KG/CM2)
UNIDAD: KG**

DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	IMPORTE
MATERIALES					
PLACA DE ACERO fy=4200kg/cm2 1.00kg + 3.00%DESPERDICIO	kg	1.03000	1.03000	1.70000	1.75000
OXIGENO (0.75kg/hr * 8hr)/510	M3	0.01176	0.01176	10.90000	0.13000
ACETILENO (0.20Kg/hr * 8hr)/510	kg	0.00313	0.00313	42.15000	0.13000
SOLDADURA (5.21kg + 10.00% DESPERDICIO)/77.59kg	kg	0.07386	0.07386	8.40000	0.62000
MANO DE OBRA					
1.00 SOLDADOR + 1.00 AYUDANTE 510kg/GRUPO EN CORTE	JOR	510.00000	0.00196	222.98000	0.43000
2.00 SOLDADORES OF. 510kg/GRUPO EN SOLDADURA	JOR	510.00000	0.00196	280.26000	0.54000
EQUIPO					
EQUIPO DE CORTE OXIG.-ACET. (RENTA) 500 \$/MES o' 195.36 hrs.	PZA	195.36000	0.00196	500.00000	0.98000
EQUIPO PARA SOLDAR (RENTA) PLANTA DE SOLDAR LINCON DE 300 V. 750 \$/MES o' 195.36 hrs.	PZA	195.36000	0.00196	750.00000	1.47000
PRECIO UNITARIO					6.05000

CUANTIFICACION DE VOLUMENES DE ACERO DE REFUERZO PARA FABRICACION DE PILOTES SECCIONES "A" Y "B"

NUMEROS GENERADORES DE ACERO DE REFUERZO

OBRA: METROPOLITANO LINEA "B"

UBICACION: PUENTE VEHICULAR IMPULSORA

FECHA: 7-DIC-1996
PLANO: EST-15

CONCEPTO Y CROQUIS	LOCALIZACION EJE TRAMO	TIPO	LARGO	NUMERO VAR	2 PZ	2.5 ML	3 ML	4 ML	5 ML	6 ML	8 ML	10 ML
ACERO DE REFUERZO EN PILOTE SECCION 50 x 50 CM. (SECCION "A" 15M. DE LONG.)	CAJONES DE CIMENTACION C-1, C-2, C-3, C-4, C-5, C-6, C-7, C-8 Y ESCALERAS											
	ACERO PRINCIPAL	1	15.14	#6	8					121.1		
	BASTONES EN PUNTA DEL PILOTE	2	1.33	#5	4				5.32			
	ESTRIBOS @ 10CM EN PUNTA	3	2.01	#3	12		24.12					
	ESTRIBOS EN PUNTA DEL PILOTE	4	0.86	#3	1		0.86					
	ESTRIBOS AL CENTRO @ 20 CM	5	2.01	#3	64		128.6					
	ESTRIBOS EN CABEZA @ 10 CM	6	2.01	#3	9		18.09					
	REFUERZO EN CABEZA DEL PILOTE	7	1	#5	4						4	
	ANCLAS EN PLACA UNION DEL PILOTE	8	0.87	#4	8			6.96				
	ZUNCHO EN CABEZA DEL PILOTE	9	1.31	#3	20		26.2					
	GANCHOS PARA IZAJE DEL PILOTE	10	3.23	#8	3							9.69

ACERO DE REFUERZO EN PILOTE SECCION CAJONES DE CIMENTACION C-1,C-2,C-3
50 x 50CM.(SECCION "B" 13.50M. DE LONG.) ,C-4,C-5,C-6,C-7,C-8 Y ESCALERAS

ACERO PRINCIPAL	1	13.88	#6	8		111
BASTON EN PUNTA DEL PILOTE	2	1	#5	4	4	
ANCLAS EN PLACA UNION DEL PILOTE	3	0.87	#4	8	6.96	
ESTRIBOS EN PUNTA @ 10CM.	4	2.01	#3	10	20.1	
ZUNCHO EN PUNTA C/PASO DE 7CM.	5	1.31	#3	20	26.2	
ESTRIBOS EN CENTRO @ 20CM.	6	2.01	#3	58	116.6	
BASTONES EN CABEZA DEL PILOTE	7	1	#5	4		4
ZUNCHO EN CABEZA C/PASO DE 7CM.	8	1.31	#3	20	26.2	
GANCHO PARA IZAJE	9	3.23	#8	3		9.69
TOTAL ML.					387	13.9 17.3 232.2 19.4
PESO KG/ML.					0	0.38 0.557 1 1.56 2.25 3.98 6.23
TOTAL KG.					215.6	13.9 27 522.4 77

FABRICACION Y COLOCACION DE CONCRETO $f_c = 150 \text{ kg/cm}^2$ HECHO EN OBRA PARA PLANTILLA
UNIDAD: M2

DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	IMPORTE
MATERIALES					
CEMENTO NORMAL TIPO 1 300kg + 3.00% DESPERDICIO	kg	309.00000	309.00000	0.55000	169.95000
ARENA 0.45M3 + 8.00% DESPERDICIO	M3	0.48600	0.48600	45.00000	21.87000
GRAVA 0.70M3 + 8.00% DESPERDICIO	M3	0.75600	0.75600	48.00000	36.28800
AGUA 0.20M3 + 30.00% DESPERDICIO	M3	0.26000	0.26000	2.11000	0.54800
MANO DE OBRA					
1.00 OF.ALBANIL + 2.00 AYUDAI 3.00M3/GRUPO EN FABRICACION Y COLOCACION	JOR	3.00000	0.33333	305.83000	101.94000
EQUIPO					
HERRAMIENTA MENOR	%MO		0.03000	101.94000	3.05000
$PU = 333.65 \text{ \$/M}^3(0.237\text{M}^3) = 79.07 \text{ \$}$ $PU = 79.07 \text{ \$/}2.37 \text{ M}^2 = 33.36 \text{ \$/M}^2$					
PRECIO UNITARIO					33.36

**SUMINISTRO Y COLOCACION DE CIMBRA COMUN EN FABRICACION DE PILOTES
SECCIONES "A" Y "B".
UNIDAD: M2**

DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	IMPORTE
MATERIALES					
TRIPLAY 1.5" * 4" * 8.005' 228.43 PT/10 USOS/28.79 M2	PT	0.79343	0.79343	2.63000	2.09000
BARROTE VERTICAL EN BASTIDOR 1.5" * 4" * 1.64' 38.04 PT/10 USOS/28.79 M2	PT	0.13212	0.13212	3.07000	0.41000
BARROTE HORIZONTAL EN BASTIDOR 1.5" * 4" * 7.76' 270.00 PT/10 USOS/28.79 M2	PT	0.93782	0.93782	3.07000	2.88000
ARRASTRE PARA APOYAR PUNTAL DIAGONAL DE 4" * 4" * 8.005' 247.50 PT/10 USOS/28.79 M2	PT	0.85967	0.85967	3.25000	2.79000
PUNTAL DIAGONAL A BASE DE POLIN 4" * 4" * 1.34' 124.33 PT/10 USOS/28.79 M2	PT	0.43185	0.43185	3.25000	1.40000
PUNTAL VERTICAL A BASE DE POLIN 4" * 4" * 2.30' 213.40 PT/10 USOS/28.79 M2	PT	0.74122	0.74122	3.25000	2.41000
ALAMBRON PARA FIJACION DE CIMBRA $f_y=2530 \text{ kg/cm}^2$ No 2 (37.57kg+3.00% DESPERDICIO)/28.79 M2	PT	1.34411	1.34411	3.20000	4.30000
CLAVOS DE 3.5" PARA FIJACION DE CIMBRA (11.52kg+10% DESPERDICIO)/28.79 M2	PT	0.44015	0.44015	3.50000	1.54000
MANO DE OBRA					
2.00 OF.CARPINTEROS+2.00 AYUDANTES 62 M2/GRUPO EN HABILITADO Y COLOCACION	JOR	62.00000	0.01612	482.34000	7.77000
EQUIPO					
HERRAMIENTA MENOR	%MO		0.03000	7.77000	0.23000
PRECIO UNITARIO					25.82

**SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$,
 CLASE I Y T.M.A. = 19MM PARA FABRICACION DE PILOTES.
 UNIDAD: M3**

DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	IMPORTE
MATERIAL					
CONCRETO HIDRAULICO $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ T.M.A. = 19 MM. SUMINISTRO EN OBRA 1.00 M3 + 5% DESPERDICIO	M3	1.05000	1.05000	285.00000	299.25000
MANO DE OBRA					
0.10 CABO + 1.00 OF. ALBANIL + 2.00 AYUDANTES 35 M3/GRUPO EN COLOCACION	JOR	35.00000	0.02857	321.66000	9.19000
EQUIPO					
HERRAMIENTA MENOR	%MO		0.03000	9.19000	0.27000
PRECIO UNITARIO					308.71000

**SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO GRADO DURO
 fy=4200 kg/cm2 No 3 EN FABRICACION DE PILOTES
 UNIDAD: KG**

DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	IMPORTE
MATERIALES					
ACERO No 3 fy=4200 kg/cm2 1.00kg + 3.00% DESPERDICIO	kg	1.03000	1.03000	1.85000	1.90000
MANO DE OBRA					
1.00 OF. FIERRERO + 1.00 AYUDANTE 300kg/GRUPO EN HABILITADO Y COLOCACION	JOR	300.00000	0.00333	222.98000	0.74000
EQUIPO					
HERRAMIENTA MENOR	%MO		0.03000	0.74000	0.02000
PRECIO UNITARIO					2.66

**SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO GRADO DURO $f_y=4200$ kg/cm² No 4
EN FABRICACION DE PILOTES
UNIDAD: KG**

DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	CANTIDAD	POSTO UNITAR	IMPORTE
MATERIAL					
ACERO No 4 $f_y=4200$ kg/cm ² 1.00kg + 3.00% DESPERDICIO	kg	1.03000	1.03000	1.85000	1.90000
ALAMBRE RECOCIDO 0.008 + 10% DESPERDICIO	kg	0.00880	0.00880	3.60000	0.03000
MANO DE OBRA					
1.00 OF. FIERRERO + 1.00 AYUDANTE 600.00 kg/GRUPO EN CORTE	JOR	600.00000	0.00160	222.98000	0.36000
EQUIPO					
HERRAMIENTA MENOR	%MO		0.03000	0.36000	0.01100
PRECIO UNITARIO					2.31000

SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO GRADO DURO $f_y=4200$ kg/cm² No 5 EN FABRICACION DE PILOTES
UNIDAD: KG

DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	IMPORTE
MATERIALES					
ACERO No 5 $f_y=4200$ kg/cm ² 1.00kg + 3.00% DESPERDICIO	kg	1.03000	1.03000	1.85000	1.90000
ALAMBRE RECOCIDO 0.008 + 10% DESPERDICIO	kg	0.00880	0.00880	3.60000	0.03000
MANO DE OBRA					
1.00 OF. FIERRERO + 1.00 AYUDANTE 450.00kg/GRUPO EN HABILITADO Y COLOCACION	JOR	450.00000	0.00222	222.98000	0.49000
EQUIPO					
HERRAMIENTA MENOR	%MO		0.03000	0.49000	0.01000
PRECIO UNTARIO					2.43000

**SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO GRADO DURO $f_y=4200$ kg/cm² No 6
EN FABRICACION DE PILOTES
UNIDAD: KG**

DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	IMPORTE
MATERIALES					
ACERO No 6 $f_y=4200$ kg/cm ² 1.00kg + 3.00% DESPERDICIO	kg	1.03000	1.03000	1.85000	1.90000
TRASLAPES ACERO No 6	kg	0.02619	0.02619	1.85000	0.05000
GANCHOS Y ANCLAJES	kg	0.01163	0.01163	1.85000	0.02000
ALAMBRE RECOCIDO No 18	kg	0.01650	0.01650	3.60000	0.06000
MANO DE OBRA					
1.00 OF. FERRERO + 1.00 AYUDANTE 700.00kg/GRUPO EN HABILITADO Y COLOCACION	JOR	700.00000	0.00140	222.98000	0.31000
EQUIPO					
HERRAMIENTA MENOR	%MO		0.03000	0.31000	0.01000
PRECIO UNITARIO					2.35000

**SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO GRADO DURO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ No 8
EN FABRICACION DE PILOTES
UNIDAD: KG**

DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	CANTIDAD	COSTO UNTARIO	IMPORTE
MATERIALES					
ACERO No 8 $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ 1.00kg + 3.00% DESPERDICIO	kg	1.03000	1.03000	1.85000	1.90000
ALAMBRE RECOCIDO No 18 0.003 + 10% DESPERDICIO	kg	0.00330	0.00330	3.60000	0.01000
MANO DE OBRA					
1.00 OF. FIERRERO + 1.00 AYUDANTE 950.00 kg/GRUPO EN HABILITADO Y COLOCACION	JOR	950.00000	0.00105	222.98000	0.23000
EQUIPO					
HERRAMIENTA MENOR	%MO		0.03000	0.23000	0.01000
PRECIO UNITARIO					2.15000

**SUMINISTRO Y COLOCACION DE POLIETILENO No 600 EN FABRICACION
Y ALMACENAJE DE PILOTES
UNIDAD: M2**

DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	IMPORTE
MATERIALES					
POLIETILENO No 600 1.00 M2 + 10% DESPERDICIO	M2	1.10000	1.10000	2.05000	2.25000
MANO DE OBRA					
0.10 CABO + 1.00 AYUDANTE 300.00 M2/GRUPO EN COLOCACION	JOR	300.00000	0.00333	98.66000	0.33000
EQUIPO					
HERRAMIENTA MENOR	%MO		0.03000	0.33000	0.01000
PRECIO UNITARIO					2.59000

IDENTIFICACION, MANEJO Y LIMPIEZA DE PILOTES

UNIDAD: PZA.

DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	IMPORTE
MATERIALES					
MANO DE OBRA					
0.10 CABO + 1.00 AYUDANTE 15.00 PZAS/GRUPO	JOR	15.00000	0.06666	98.68000	6.57000
EQUIPO					
HERRAMIENTA MENOR	%MO		0.03000	6.57000	0.20000
PRECIO UNITARIO					6.77000

INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO**CONCEPTO:**

FABRICACION Y ALMACENAJE DE PILOTES EN OBRA O PLANTA, SEGUN PROPUESTA DEL CONTRATISTA Y DE ACUERDO AL PROYECTO DE 50 x 50 CM. Y EN DOS TRAMOS DE 13.50 Y 15.00 MTS. DE LONGITUD, CONCRETO $f_c=250\text{KG}/\text{CM}^2$ CLASE I, ACERO DE REFUERZO $f_y=4200\text{KG}/\text{CM}^2$, INCLUYE MANIOBRAS DE ALMACEN U OBRA, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO ESTRUCTURAL PLACA DE 3/4"	kg	6.05000	77.59000	469.42000
FABRICACION DE CONCRETO HECHO EN OBRA $f_c=150\text{kg}/\text{cm}^2$ DE 10 CM.	M2	33.36000	2.37000	79.06000
CIMBRA COMUN EN FABRICACION DE PILOTES SECCIONES A Y B	M2	25.82000	14.48000	373.87000
SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO $f_c=250\text{kg}/\text{cm}^2$ EN F.DE P.	M3	308.71000	7.09000	2,188.75000
ACERO DE REFUERZO No 3	kg	2.67000	215.55000	575.52000
ACERO DE REFUERZO No 4	kg	2.31000	13.86000	32.02000
ACERO DE REFUERZO No 5	kg	2.43000	27.01000	65.63000
ACERO DE REFUERZO No 6	kg	2.35000	522.36000	1,227.55000
ACERO DE REFUERZO No 8	kg	2.15000	77.04000	165.64000
POLIETILENO No 600	M2	2.59000	23.91000	61.93000
TOTAL DE MATERIALES				5,239.39000
MANO DE OBRA				
0.10 CABO + 1.00 AYUDANTE	JOR	98.68000	0.06666	6.57000
TOTAL MANO DE OBRA				6.57000
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	%MO	6.57000	0.03000	0.20000
MOTO GRUA LINK BELT PARA 50 TON.	HR	480.01000	0.50000	240.01000
TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTA				240.21000
COSTO DIRECTO				5,486.17000
INDIRECTOS				0.14220
FINANCIAMIENTO				0.00180
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)				12.74000
PRECIO UNITARIO				7,077.34000
VOLUMEN PROPUESTO				296
IMPORTE				2094892.64
IMPORTE CON LETRA				
(DOS MILLONES NOVENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y DOS PESOS 64/100 M.N.)				

NOTAS:

1) EL PRECIO UNITARIO DE LA MOTOGRUA YA INCLUYE EL OPERADOR, INSUMOS PARA SU OPERACION Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION (EQUIPO DE RENTA.)

2) EL PRECIO UNITARIO DE LOS BASICOS YA INCLUYE LOS MATERIALES, MANO DE OBRA, HERAMIENTA MENOR Y EQUIPO. EXCEPTO EN MANEJO, IDENTIFICACION Y LIMPIEZA DE PILOTES; EL CUAL SE CONSIDERO EN EL ANALISIS DE PRECIO UNTARIO.

3) PARA TODOS LOS PRECIOS UNITARIOS RESTANTES, RESUMIDOS EN EL PRESENTE TRABAJO, EL PROCESO DE ANALISIS ES SIMILAR.

4) EL ANALISIS DE PRECIO UNITARIO EJEMPLIFICADO EN ESTE TRABAJO, SE CONSIDERO CON PRECIOS DE 1995, TANTO EN INSUMOS COMO EN FUERZA DE TRABAJO.

CAPITULO V

PRESUPUESTO DE OBRA

V.1 PRESUPUESTO DE OBRA

V.2 PROGRAMA DE OBRA

PRESUPUESTO DE OBRA :

Es el monto económico que se adjudica a una obra en sus diferentes etapas de construcción. El presupuesto de obra del Puente vehicular Impulsora se dividió básicamente en obra inducida, infraestructura, subestructura, estructura prefabricada, superestructura, instalaciones, señalización y otros.

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
MAS REPRESENTATIVOS EN OBRA
INDUCIDA**

CONCEPTO:

TALA DE ARBOLES DE 0.25 A 0.75 M. DE PERIMETRO, MEDIDO A UN METRO DEL TERRENO NATURAL.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
CABLE MANILA DE 13 MM	KG	12.65	1.2500	15.81
TOTAL DE MATERIALES				15.81
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0333	3.78
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.0500	2.60
TOTAL DE MANO DE OBR				6.37
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	6.372053	0.0300	0.19
SIERRA CINTA 28240 ROCKWELL	HR	17.12	0.4000	6.85
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				7.04
COSTO DIRECTO				29.22
INDIRECTOS			14.22 %	33.38
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.06
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	33.44
PRECIO UNITARIO				4.26
VOLUMEN PROPUESTO				8.00
IMPORTE				301.60
IMPORTE CON LETRA				
(TRESCIENTOS UN PESOS 68/100 M.N.)				

CONCEPTO:

CARGA A MANO Y/O POR MEDIOS MECANICOS Y ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE LA TALA DE ARBOLES DENTRO DE LA OBRA, HASTA 1 KM. EN ZONA URBANA INCLUYE DESCARGA A MANO O POR MED. MECANICOS, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
TOTAL DE MATERIALES				0.00
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0024	0.27
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.0357	1.85
TOTAL DE MANO DE OBR				2.13
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	2.125371	0.0300	0.06
SIERRA CINTA 28240 ROCKWELL	HR	81.99	0.2500	20.50
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				20.56
COSTO DIRECTO				22.69
INDIRECTOS				14.22 %
FINANCIAMIENTO				0.1800 %
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)				12.7400 %
PRECIO UNITARIO				29.27
VOLUMEN PROPUESTO				8.00
IMPORTE				234.13
IMPORTE CON LETRA				
(DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO PESOS 13/100 MLN.)				

CONCEPTO:

ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE LA TALA DE ARBOLES KMS. SUBSECUENTES EN ZONA URBANA EN CAMION AL TIRO AUTORIZADO POR DGCOSTC INCLUYE: MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA/KM

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
TOTAL DE MATERIALES				0.00
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0004	0.05
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.0060	0.31
TOTAL DE MANO DE OBR				0.36
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	0.356824	0.0300	0.01
CAM.DE RED.CON GRUA HLAB 3 TON.	HR	81.99	0.0417	3.42
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				3.43
COSTO DIRECTO				3.79
INDIRECTOS				14.22 %
FINANCIAMIENTO				0.1800 %
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)				12.7400 %
PRECIO UNITARIO				4.88
VOLUMEN PROPUESTO				192.00
IMPORTE				937.87
IMPORTE CON LETRA				
(NOVECIENTOS TREINTA Y SIETE PESOS 87/100 M.N.)				

CONCEPTO:

COLOCACION DE CERCA PARA CONFINAMIENTO DE AREA DE TRABAJO A BASE DE LAMINA PINTRO R-72 CAL. 24 DE 2.44 POR 0.81 M CON MARCO DE MALLA DE 2.44 POR 1.4 M Y POSTE DE 3.01 M. INCLUYE: TRAZO Y NIVELACION, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO SEGÚN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES
UNIDAD DE MEDIDA: ML

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
TOTAL DE MATERIALES				0.00
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0010	0.11
MANIOBRISTA (SALARIO REAL)	JOR	84.18	0.0048	0.40
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.0096	0.50
TOTAL DE MANO DE OBR				1.02
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	1.01581	0.0300	0.03
CAM.DE RED.CON GRUA HIAB 3 TON.	HR	81.99	0.0333	2.73
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				2.76
COSTO DIRECTO				3.78
INDIRECTOS			14.22 %	4.31
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.01
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	4.32
PRECIO UNITARIO				4.87
VOLUMEN PROPUESTO				654.00
IMPORTE				3186.21
IMPORTE CON LETRA				
(TRES MIL CIENTO OCHENTA Y SEIS PESOS 21/100 M.N.)				

CONCEPTO:

SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO DE 1/2" DE DIAMETRO PARA CONFINAMIENTO A BASE DE BOLLAS DE CONCRETO, PARA PASOS PEATONALES CON RECUPERACION A FAVOR DEL LA CONTRATISTA, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: KG

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
ACERO DE REFUERZO DEL No 4	KG	1.09	0.5000	0.55
ALAMBRE RECOCIDO	KG	1.68	0.0300	0.05
TOTAL DE MATERIALES				0.60
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0004	0.05
ALBAÑIL (SALARIO REAL)	JOR	77.37	0.0033	0.26
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.0033	0.17
TOTAL DE MANO DE OBR				0.47
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	0.471988	0.0300	0.01
CAMDE RED.CON GRUA HIAB 3 TON.	HR	81.99	0.0013	0.11
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				0.12
COSTO DIRECTO				1.19
INDIRECTOS				14.22 %
FINANCIAMIENTO				0.1800 %
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)				12.7400 %
PRECIO UNITARIO				1.53
VOLUMEN PROPUESTO				10321.00
IMPORTE				15819.35
IMPORTE CON LETRA				
(QUINCE MIL OCHOCIENTOS DIEZ Y NUEVE PESOS 35/100 M.N.)				

CONCEPTO:

CONSTRUCCION DE BOYAS DE CONCRETO DE F'c= 150 KG/CM2 DE 40 X 40 CM Y
 CORONA DE 15 X 15 CMS PIRAMIDAL, CON UNA VARILLA 1/2" DE 1.5 M DE LONG.
 INCLUYE ACARREOS DENTRO Y FUERA DE LA OBRA, CON RECUPERACION A FAVOR DEL
 CONTRATISTA, SEGUN PROYECTO.
 UNIDAD DE MEDIDA: PZA

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
TRIPLAY DE 19 MM	M2	32	0.0550	1.76
CLAVO	KG	1.87	0.0079	0.01
DIESEL	LT	0.93	0.3000	0.28
ACERO DE REFUERZO DEL No 4	KG	1.09	1.4940	1.63
CONCRETO H. EN O.Fc=150KG/CM2	M3	176.45	0.0376	6.63
TOTAL DE MATERIALES				10.32
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0144	1.63
ALBAÑIL (SALARIO REAL)	JOR	77.37	0.0833	6.44
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.1333	6.92
TOTAL DE MANO DE OBR				15.00
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	14.997628	0.0300	0.45
CAM. DE RED. CON GRUA HIAB 3 TON.	HR	81.99	0.0500	4.10
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				4.55
COSTO DIRECTO				29.86
INDIRECTOS				14.22 % 34.11
FINANCIAMIENTO				0.1800 % 0.06 34.17
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)				12.7400 % 4.35
PRECIO UNITARIO				38.53
VOLUMEN PROPUESTO				1771.00
IMPORTE				68228.37
IMPORTE CON LETRA				
(SESENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS VEINTIOCHO PESOS 37/100 M.N.)				

CONCEPTO:

SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑALES PREVENTIVAS CLAVE P-01 DE 61 X 61 CMS DE LAMINA GALVANIZADA CALIBRE 16 PERFIL PTR 5 CMS. SEGUN MANUAL DE DISPOSITIVOS DE TRANSITO EN ZONA URBANA DE CGT CON RECUPERACION A FAVOR DEL CONTRATISTA.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
SEÑAL PREVENTIVA DE 61X61 CMS	PZA	124.42	1.0000	124.42
CONCRETO H. EN O.FC=150KG/CM2	M3	176.45	0.0297	5.24
TOTAL DE MATERIALES				129.66
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0433	4.91
ALBAÑIL (SALARIO REAL)	JOR	77.37	0.3184	24.63
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.3184	16.53
TOTAL DE MANO DE OBR				46.07
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	46.073405	0.0300	1.38
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				1.38
COSTO DIRECTO				177.12
INDIRECTOS			14.22 %	202.30
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.36
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	202.67
PRECIO UNITARIO				25.82
VOLUMEN PROPUESTO				228.49
IMPORTE				20.00
IMPORTE CON LETRA				4569.72
(CUATRO MIL QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE PESOS 72/100 M.N.)				

CONCEPTO:

SUMINISTRO, COLOCACION Y PRUEBA DE VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE 12" DE DIAM. INCLUYE : MATERIALES MENORES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO, CARGA Y DESCARGA, ACREOS, DESPERDICIO, LIMPIEZA, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
VALVULA DE SECCIONAMIENTO 12"	PZA	3900	1.0000	3900.00
ACCESORIOS Y MATERIALES VARIOS	%MA	3900	0.0500	195.00
ACCESORIOS Y MATERIALES VARIOS	%MA	3900	0.0300	117.00
TOTAL DE MATERIALES				4212.00
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	1.1454	129.90
TUBERO (SALARIO REAL)	JOR	85.39	8.1900	699.34
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	8.1900	425.14
TOTAL DE MANO DE OBR				1254.39
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	1254.386814	0.0300	37.63
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				37.63
COSTO DIRECTO				5504.02
INDIRECTOS			14.22 %	6286.69
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	11.32
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	802.37
PRECIO UNITARIO				7100.37
VOLUMEN PROPUESTO				2.00
IMPORTE				14200.74
IMPORTE CON LETRA				
(CATORCE MIL DOSCIENTOS PESOS 74/100 M.N.)				

CONCEPTO:

SUMINISTRO, COLOCACION Y PRUBA DE TUBERIA DE ASBESTO-CEMENTO CLASE A-10
 AGUA POTABLE DE 30" DE DIAMETRO, INCLUYE MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y
 EQUIPO, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: ML

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
SUM.TUBO DE ASBE. A-10 DE 30"	ML	733.93	1.0000	733.93
INST.TUBO DE ASB. A-10 DE 30"	ML	336.55	1.0000	336.55

			TOTAL DE MATERIALES	1070.48
MANO DE OBRA				

			TOTAL DE MANO DE OBR	0.00
EQUIPO Y HERRAMIENTA				

			TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:	0.00
COSTO DIRECTO				1070.48
INDIRECTOS			14.22 %	1222.70
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	2.20
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	1224.90
PRECIO UNITARIO				156.05
VOLUMEN PROPUESTO				1380.96
IMPORTE				67.00
IMPORTE CON LETRA				92524.04
(NOVENTA Y DOS MIL QUINIENTOS VEINTICUATRO PESOS 04/100 M.N.)				

CONCEPTO:

SUMINISTRO, COLOCACION Y PRUBA DE CODO Fo Fo. DE 45 X 30" BRIDADO, INCL:
 TORNILLOS CADMIZADOS,EMPAQUE,MATERIALES MENORES,MANO DE OBRA,HERRAMIENTA
 EQUIPO,CARGA Y DESCARGA,ACARREOS,DESPERDICIO,LIMPIEZA,SEGUN PROYECTO Y/O
 ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
SUM. CODO DE FoFo 45 1/2 X 30"	PZA	4401.28	1.0000	4401.28
INST.CODO DE FoFo 45 1/2 X 30"	PZA	1.32	1.0000	1.32
TOTAL DE MATERIALES				4402.60
MANO DE OBRA				
TOTAL DE MANO DE OBR				0.00
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				0.00
COSTO DIRECTO				4402.60
INDIRECTOS			14.22 %	5028.65
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	9.05
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	5037.70
PRECIO UNITARIO				5679.50
VOLUMEN PROPUESTO				4.00
IMPORTE				22718.02
IMPORTE CON LETRA				
(VEINTI DOS MIL SETECIENTOS DIEZ Y OCHO PESOS 02/100 M.N.)				

CONCEPTO:

SUMINISTRO, COLOCACION Y PRUBA DE EXTEMIDAD Fo Fo. 30"X 500mm. BRIDADA,
 INCL:TORNILLOS CADMIZADOS,EMPAQUE,MATERIALES MENORES,MANO DE OBRA,HERR,
 EQUIPO,CARGA Y DESCARGA,ACREOS,DESPERDICIO,LIMPIEZA,SEGUN PROYECTO Y/O
 ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
SUM.EXTREM.DE FoFo A-10 DE 30"	PZA	2818.14	1.0000	2818.14
INS.EXTREM.DE FoFo A-10 DE 30"	PZA	1.32	1.0000	1.32

TOTAL DE MATERIALES 2819.46

MANO DE OBRA

TOTAL DE MANO DE OBR 0.00

EQUIPO Y HERRAMIENTA

TOTAL DE HERR. Y EQUIPO: 0.00

COSTO DIRECTO				2819.46
INDIRECTOS			14.22 %	3220.39
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	5.80
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	3226.18
PRECIO UNITARIO				411.02
VOLUMEN PROPUESTO				3637.20
IMPORTE				10.00
IMPORTE CON LETRA				36372.00
(TREINTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS SETENTA Y DOS PESOS 00/100 MLN.)				

CONCEPTO:

SUMINISTRO, COLOCACION Y PRUBA DE VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE 30" DIAM.
 INCLUYE : MATERIALES MENORES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO, CARGA Y
 DESCARGA, ACARREOS, DESPERDICIO, LIMPIEZA, SEGUN PROY. Y/O ESPECIFICACIONES

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
SUM.DE VALV. COMP. V.F. DE 30"	PZA	36020	1.0000	36020.00
INS.DE VALV. COMP. V.F. DE 30"	PZA	7031.45	1.0000	7031.45
TOTAL DE MATERIALES				43051.45
MANO DE OBRA				
TOTAL DE MANO DE OBR				0.00
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				0.00
COSTO DIRECTO				43051.45
INDIRECTOS			14.22 %	49173.37
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	88.51
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	49261.88
PRECIO UNITARIO				6275.96
VOLUMEN PROPUESTO				55537.84
IMPORTE				1.00
IMPORTE CON LETRA				55537.84
(CINCUENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS TREINTA Y SIETE PESOS 84/100 M.N.)				

CONCEPTO:

DEMOLICION Y EXTRACION DE TUBERIA DE CONCRETO SIMPLE O REFORZADO DE 30 CM DE DIAMETRO INCLUYE EXCAVACION A MANO DE ARROPE, DESCONEXION, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
TOTAL DE MATERIALES				0.00
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0333	3.78
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.5000	25.96
TOTAL DE MANO DE OBR				29.73
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	29.731553	0.0300	0.89
RETROEXCAVADORA CAT.225-BLC	HR	196.67	0.1667	32.78
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				33.68
COSTO DIRECTO				63.41
INDIRECTOS			14.22 %	72.43
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.13
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	9.24
PRECIO UNITARIO				81.80
VOLUMEN PROPUESTO				210.00
IMPORTE				17177.79
IMPORTE CON LETRA				
(DIECISIETE MIL CIENTO SETENTA Y SIETE PESOS 79/100 M.L.N.)				

CONCEPTO:

SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE CONCRETO SIMPLE PARA DRENAJE 30 CMS DE DIAMETRO, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: ML

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
TUBO DE CONC. SIMPLE DE 30 CMS	ML	26	1.0200	26.52
MORT-CEMEN-ARE. 1:4	M3	187.93	0.0028	0.53
TOTAL DE MATERIALES				27.05
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0111	1.26
ALBAÑIL (SALARIO REAL)	JOR	77.37	0.0833	6.44
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.0833	4.32
TOTAL DE MANO DE OBR				12.03
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	12.027875	0.0300	0.36
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				0.36
COSTO DIRECTO				39.43
INDIRECTOS			14.22 %	45.04
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.08
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	5.75
PRECIO UNITARIO				50.87
VOLUMEN PROPUESTO				323.00
IMPORTE				16431.78
IMPORTE CON LETRA				
(DIEZ Y SEIS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y UN PESOS 78/100 M.L.N.)				

CONCEPTO:

CONSTRUCCION DE POZO DE VISITA DE 0.00 A 2.50 M. DE PROFUNDIDAD A BASE DE TABIQUE R.R. DE 0.28 CMS DE ESP. COLOCADO A TISON CON MORTERO 1:4 PULIDO DE CEMENTO, INCL: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO, EXCAVACION, REPELLADO, FORJADO DE MEDIAS CAÑAS, ESCALONES DE FoFo, BROCAL, TAPA DE FoFo SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
EXC.MAN. EST. "B" DE 0 A 2 MTS	M3	20.41	5.6704	115.73
EXC.MAN. EST. "B" DE 2 A 4 MTS	M3	24.5	1.4176	34.73
PLANTI. DE PEDA. DE TAB. 10 CM	M2	43.37	2.8353	122.97
MAMPOSTERIA DE PIEDRA BRAZA	M3	221.8	0.5671	125.78
FIR. DE CONC. HEN O. 150 DE 10CM	M2	30.26	1.4841	44.91
MURO DE TAB. R.R. 28 CM ESP. COM	M2	84.87	12.8806	1093.18
APLANADO MORT. MUROS ACAB. FINO	M2	19.65	9.5631	187.91
D. CONC. 200 15X30CM 6V#3 E#2@20	ML	45.46	3.7699	171.38
S Y C BROCAL Y TAPA FoFo COM	PZA	365.64	1.0000	365.64
S Y C DE ESCALON PARA POZO	PZA	567.14	4.0000	2268.56
TOTAL DE MATERIALES				4530.79
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0667	7.56
ALBAÑIL (SALARIO REAL)	JOR	77.37	0.5000	38.69
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.5000	25.96
TOTAL DE MANO DE OBR				72.20
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	72.204447	0.0300	2.17
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				2.17
COSTO DIRECTO				4605.16
INDIRECTOS			14.22 %	5260.02
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	9.47
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	5269.49
PRECIO UNITARIO				671.33
VOLUMEN PROPUESTO				5940.82
IMPORTE				19.00
IMPORTE CON LETRA				112875.57
(CIENTO DOCE MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO PESOS 57/100 M.N.)				

CONCEPTO:

SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE CONCRETO REFORZADO PARA COLECTOR 1.52 M. DE DIAMETRO, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: ML

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
SUM TUBO DE CONC. R. DE 1.52 M	ML	898.9	1.0000	898.90
INS TUBO DE CONC. R. DE 1.52 M	ML	40.07	1.0000	40.07

TOTAL DE MATERIALES 938.97

MANO DE OBRA

TOTAL DE MANO DE OBR 0.00

EQUIPO Y HERRAMIENTA

TOTAL DE HERR. Y EQUIPO: 0.00

COSTO DIRECTO				938.97
INDIRECTOS			14.22 %	1072.49
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	1.93
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	1074.42
PRECIO UNITARIO				136.88
VOLUMEN PROPUESTO				1211.30
IMPORTE				477.00
IMPORTE CON LETRA				577791.71
(QUINIENTOS SETENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS NOVENTA Y UN PESOS 10/100 M.N.)				

CONCEPTO:

CONSTRUCCION DE CAJA DE CONEXION A COLECTOR DE 1.83 M. DE CONCRETO ARMADO
 F'C= 250 KG/CM2 TMA 19 MM. REVENIMIENTO DE 10 CMS CON DOBLE REGISTRO DE
 VENTILACION Y REGISTRO DE ACCESO, INCLUYE TAPON DE CONCRETO, BROCALES,
 TAPA CIEGA, CIMBRA, ACABADO COMUN, DESCIMBRADO, MARCO, MANO DE OBRA, HERR. Y
 EQUIPO, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES. CAJA 9
 UNIDAD DE MEDIDA: PZA

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
CONC.C/DOSIFIC. F'C=250KG/CM2	M3	211.73	14.5940	3089.99
CONC.C/DOSIFIC. F'C=150KG/CM2	M3	175.7	18.8500	3311.95
PLANAT.CONC.SIM.F'C=100KG/CM2	M2	13.06	22.1800	289.67
ACERO DE REF. No 3 CIMENTACION	KG	2.07	19.2300	39.81
ACERO DE REF. No 4 CIMENTACION	KG	1.98	21.1900	41.96
ACERO DE REF. No 5 CIMENTACION	KG	2	1,827.0000	3654.00
ACERO DE REF. No 6 CIMENTACION	KG	1.9	12.0420	22.88
EXC. A MAQ. MAT "B" DE 0 A 2 M	M3	5.14	88.4900	454.84
EXC. A MAQ. MAT "B" DE 2 A 4 M	M3	6.84	88.4900	605.27
MURO DE TAB.R.R. 28 CM ESP.COM	M2	84.87	10.1500	861.43
APLANADO MORT.MUROS ACAB. FINO	M2	19.65	1.1500	22.60
S Y C BROCAL Y TAPA FoFo COM	PZA	365.64	2.0000	731.28
CIMBRA COMUN EN LOSA Y RAMPAS	M2	28.63	22.5400	645.32
CIMBRA COMUN EN MUROS	M2	33.99	78.9800	2684.53
RELL.CON MAT. DE BANCO C/PR-8	M3	32.41	90.1500	2921.76
D.CONC.200 15X30CM 6V#3 E#2@20	ML	45.46	7.2000	327.31
ACERO ESTRUCTURAL A-36	KG	1.85	93.2960	172.60
TOTAL DE MATERIALES				19877.19
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.6000	68.05
ALBAÑIL (SALARIO REAL)	JOR	77.37	4.5000	348.17
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	4.5000	233.60
TOTAL DE MANO DE OBR				649.81
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	649.806	0.0300	19.49
TOTAL DE HERR Y EQUIPO:				19.49
COSTO DIRECTO				20546.49
INDIRECTOS				14.22 % 23468.20
FINANCIAMIENTO				0.1800 % 42.24 23510.44
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)				12.7400 % 2995.23 26505.67
PRECIO UNITARIO				26505.67
VOLUMEN PROPUESTO				1.00
IMPORTE				26505.67
IMPORTE CON LETRA				
(VENTISEIS MIL QUINIENTOS CINCO PESOS 67/100 M.N.)				

CONCEPTO:

CONSTRUCCION DE CAJA DE DEFLEXION (No 2,6, Y 8) PARA COLECTOR DE 1.52 M DE CONCRETO ARMADO F'c= 250 KG/CM2 TMA 19 MM. REVENIMIENTO DE 10 CMS A UNA PROFUNDIDAD DE 3.75 M. CON DOBLE REGISTRO DE VENTILACION Y REGISTRO DE ACCESO, INCLUYE TAPON DE CONCRETO, BROCALES, TAPA CIEGA, CIMBRA, ACABADO COMUN DESCIMBRADO, MARCO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO SEGUN PROY. Y/O ESPEC. UNIDAD DE MEDIDA: PZA

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
CONC.C/DOSIFIC. F'c=250KG/CM2	M3	211.73	13.8290	2928.01
PLANAT.CONC.SIM.F'c=100KG/CM2	M2	13.06	10.2000	133.21
ACERO DE REF. No 5 CIMENTACION	KG	2	1,730.0000	3460.00
EXC. A MAQ. MAT "B" DE 0 A 2 M	M3	5.14	35.6800	183.40
EXC. A MAQ. MAT "B" DE 2 A 4 M	M3	6.84	35.6800	244.05
MURO DE TAB.R.R. 28 CM ESP.COM	M2	84.87	5.6100	476.12
APLANADO MORT.MUROS ACAB. FINO	M2	19.65	5.6100	110.24
S Y C BROCAL Y TAPA FoFo COM.	PZA	365.64	1.0000	365.64
CIMBRA COMUN EN LOSA Y RAMPAS	M2	28.63	10.5600	302.33
CIMBRA COMUN EN MUROS	M2	33.99	70.1100	2383.04
RELL.CON MAT. DE BANCO C/PR-3	M3	32.41	35.6600	1155.74
D.CONC.200 15X30CM 6V#3 E#2@20	ML	45.46	3.6000	163.66
ACERO ESTRUCTURAL A-36	KG	1.85	93.2960	172.60
TOTAL DE MATERIALES				12078.04
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.4000	45.36
ALBAÑIL (SALARIO REAL)	JOR	77.37	3.0000	232.11
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	3.0000	155.73
TOTAL DE MANO DE OBR				433.20
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	433.204	0.0300	13.00
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				13.00
COSTO DIRECTO				12524.24
INDIRECTOS			14.22 %	14305.18
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	25.75
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	1825.76
PRECIO UNITARIO				16156.69
VOLUMEN PROPUESTO				3.00
IMPORTE				48470.08
IMPORTE CON LETRA				
(CUARENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS SETENTA PESOS 08/100 MLN.)				

CONCEPTO:

CONSTRUC. DE POZO DE CAJA (No 3 , 4 , Y 5) PARA COLECTOR DE 1.52 M. 3.5 M DE PROFUNDIDAD, CON POZO DE VENTILACION E INSPECCION A BASE DE TABIQUE R.R DE 0.28 CMS DE ESPESOR COLOCADO A TISON CON MORTERO 1:4 APLANADO INTERIOR CON MORTERO 1:4 PULIDO DE CEMENTO, INCLUYE: MANO DE OBRA, HERR, EQUIPO, EXC, REPELLADO, CIMENTACION, FORJADO DE MEDIAS CAÑAS, ESCALONES, BROCAL Y TAPA DE FoFo, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
CONC.C/DOSIFIC. F'C=250KG/CM2	M3	211.73	10.7590	2278.00
CONC.C/DOSIFIC. F'C=150KG/CM2	M3	175.7	1.0210	179.39
PLANAT.CONC.SIM.F'C=100KG/CM2	M2	13.06	10.2100	133.34
ACERO DE REF. No 5 CIMENTACION	KG	2	1.3100	2.62
EXC. A MAQ. MAT "B" DE 0 A 2 M	M3	5.14	28.2850	145.38
EXC. A MAQ. MAT "B" DE 2 A 4 M	M3	6.84	28.2850	193.47
MURO DE TAB.R.R. 28 CM ESP.COM	M2	84.87	4.5400	385.31
APLANADO MORT.MUROS ACAB. FINO	M2	19.65	4.5400	89.21
S Y C BROCAL Y TAPA FoFo COM.	PZA	365.64	1.0000	365.64
CIMBRA COMUN EN LOSA Y RAMPAS	M2	28.63	7.6100	217.87
CIMBRA COMUN EN MUROS	M2	33.99	51.2600	1742.33
RELL.CON MAT. DE BANCO C/PR-8	M3	32.41	30.0000	972.30
D.CONC.200 15X30CM 6V#3 E#2@20	ML	45.46	3.2000	145.47
ACERO ESTRUCTURAL A-36	KG	1.85	93.2960	172.60
TOTAL DE MATERIALES				7022.94
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.4000	45.36
ALBAÑIL (SALARIO REAL)	JOR	77.37	3.0000	232.11
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	3.0000	155.73
TOTAL DE MANO DE OBR				433.20
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	433.204	0.0300	13.00
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				13.00
COSTO DIRECTO				7469.14
INDIRECTOS			14.22 %	8531.25
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	15.36
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	1088.84
PRECIO UNITARIO				9635.45
VOLUMEN PROPUESTO				3.00
IMPORTE				28906.34
IMPORTE CON LETRA				
(VEINTIOCHO MIL NOVECIENTOS SEIS PESOS 34/100 MLN.)				

CONCEPTO:

DEMOLICION Y EXTRACION DE TUBERIA DE COLECTOR EXISTENTE DE 1.83 Y 1.52 M DE DIAMETRO INCLUYE: EXCAVACION A MANO DE ARROPE,DESCONEXION,MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO.

UNIDAD DE MEDIDA: ML

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
TOTAL DE MATERIALES				0.00
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0444	5.04
MANIOBRISTRA (SALARIO REAL)	JOR	84.18	0.6667	56.12
ALBAÑIL (SALARIO REAL)	JOR	77.37	0.3333	25.79
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.6667	34.61
TOTAL DE MANO DE OBR				121.55
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	121.55	0.0300	3.65
RETROEXCAVADORA CAT.225-BLC	HR	196.67	1.7500	344.17
CAM.DE RED.CON GRUA HIAB 3 TON.	HR	81.99	2.6666	218.63
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				566.45
COSTO DIRECTO				688.01
INDIRECTOS			14.22 %	785.84
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	1.41
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	787.26
PRECIO UNITARIO				887.55
VOLUMEN PROPUESTO				53.00
IMPORTE				47040.33
IMPORTE CON LETRA				
(CUARENTA Y SIETE MIL CUARENTA PESOS 33/100 M.N.)				

CONCEPTO:

EXCAVACION EN CEPAS EN CUALQUIER MATERIAL, SECO O SATURADO, CON PROF. DE 2.01 A 4.00 M. A MANO O POR MEDIOS MECANICOS, INCLUYE: MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.

UNIDAD DE MEDIDA: M3

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
TOTAL DE MATERIALES				0.00
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0003	0.03
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.0048	0.25
TOTAL DE MANO DE OBR				0.28
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	0.28	0.0300	0.01
RETROEXCAVADORA CAT.225-BLC	HR	196.67	0.0333	6.55
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				6.56
COSTO DIRECTO				6.84
INDIRECTOS			14.22 %	7.81
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.01
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	1.00
PRECIO UNITARIO				8.82
VOLUMEN PROPUESTO				4174.00
IMPORTE				36834.98
IMPORTE CON LETRA				
(TREINTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y CUATRO PESOS 98/100 M.L.N.)				

CONCEPTO:

CARGA A MANO Y/O POR MEDIOS MECANICOS Y ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION EN CEPAS, DENTRO DE LA OBRA Y ACARREO HASTA 1 KM. EN ZONA URBANA, INCLUYE DESCARGA A MANO O POR MEDIOS MECANICOS, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.

UNIDAD DE MEDIDA: M3

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
CARGA A MAQ. EN CAM. MAT T "B"	M3	1.98	1.0000	1.98
ACARREO EN CAM. MAT T "B" PAV	M3	1.69	1.0000	1.69

TOTAL DE MATERIALES 3.67

MANO DE OBRA

TOTAL DE MANO DE OBR 0.00

EQUIPO Y HERRAMIENTA

TOTAL DE HERR. Y EQUIPO: 0.00

COSTO DIRECTO 3.67

INDIRECTOS 14.22 % 4.19

FINANCIAMIENTO 0.1800 % 0.01

UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS) 4.20

PRECIO UNITARIO 12.7400 % 0.54

VOLUMEN PROPUESTO 4.73

IMPORTE 4885.00

IMPORTE CON LETRA 23127.67

(VEINTI Y TRES MIL CIENTO VEINTISIETE PESOS 67/100 MLN.)

CONCEPTO:

SUMINISTRO Y COLOCACION DE SUB-BASE DE GRAVA CEMENTADA EN CAPAS DE 20 CMS. COMPACTADA AL 95% DE SU P.V.S.M. SEGUN AASHTO MODIFICADA (T-150), T.M.A. 38 MM. SEGUN PROYECTO, INCLUYE AGUA TRATADA PARA HOGENIZAR LA MEZCLA

UNIDAD DE MEDIDA: M3

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
GRAVA CEMENTADA CONTROLADA	M3	22.00	1.3000	28.60
AGUA EN PIPA	M3	13.19	0.2500	3.30
TOTAL DE MATERIALES				31.90
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0006	0.07
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.0095	0.49
TOTAL DE MANO DE OBR				0.56
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	0.56	0.0300	0.02
MOTOCONF. COMPACTO CM-17	HR-	146.87	0.0333	4.89
VIBROCOMPACTADOR VAP-70	HR	139.25	0.0333	4.64
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				9.54
COSTO DIRECTO				42.00
INDIRECTOS			14.22 %	47.98
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.09
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	6.12
PRECIO UNITARIO				54.19
VOLUMEN PROPUESTO				327.00
IMPORTE				17718.73
IMPORTE CON LETRA				
(DIEZ Y SIETE MIL SETECIENTOS DIEZ Y OCHO PESOS 73/100 M.N.)				

CONCEPTO:

SUMINISTRO Y COLOCACION DE BASE DE GRAVA CEMENTADA EN CAPAS DE 15 CMS. COMPACTADO AL 95% DE SU P.V.S.M. SEGUN AASHTO MODIFICADA (T-150), T.M.A. 38 MM, SEGUN PROYECTO, INCLUYE AGUA TRATADA PARA HOGENIZAR LA MEZCLA SEGUN PROYECTO,

UNIDAD DE MEDIDA: M3

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
GRAVA CEMENTADA CONTROLADA	M3	22.00	1.3000	28.60
AGUA EN PIPA	M3	13.19	0.2500	3.30
TOTAL DE MATERIALES				31.90
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0008	0.09
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.0114	0.59
TOTAL DE MANO DE OBR				0.68
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	0.68	0.0300	0.02
MOTOCONF. COMPACTO CM-17	HR	146.87	0.0400	5.87
VIBROCOMPACTADOR VAP-70	HR	139.25	0.0400	5.57
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				11.47
COSTO DIRECTO				44.05
INDIRECTOS			14.22 %	50.31
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.09
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	6.42
PRECIO UNITARIO				56.82
VOLUMEN PROPUESTO				245.00
IMPORTE				13920.88
IMPORTE CON LETRA				
(TRECE MIL NOVECIENTOS VEINTE PESOS 88/100 M.L.N.)				

CONCEPTO:

SUMINISTRO Y COLOCACION DE RELLENO DE EXCAVACION CON TEPETATE EN CAPAS NO MAYORES DE 20 CMS. COMPACTADAS AL 90% ASSHTO STD (T-99), INCLUYE: AGUA TRATADA PARA HOMOGENIZAR LA MEZCLA.

UNIDAD DE MEDIDA: M3

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
TEPETATE	M3	14.00	1.3000	18.20
AGUA EN PIPA	M3	13.19	0.1500	1.98
TOTAL DE MATERIALES				20.18
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0095	1.08
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.1428	7.41
TOTAL DE MANO DE OBR				8.49
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	8.49	0.0300	0.25
RODILLO MANUAL VIBRAT.PR-8	HR	24.42	0.1428	3.49
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				3.74
COSTO DIRECTO				32.41
INDIRECTOS			14.22 %	37.02
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.07
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	4.72
PRECIO UNITARIO				41.81
VOLUMEN PROPUESTO				2859.00
IMPORTE				119536.74
IMPORTE CON LETRA				
(CIENTO DIEZ Y NUEVE MIL QUINIENTOS TREINTA Y SEIS PESOS 74/100 M.N.)				

CONCEPTO:

SUMINISTRO, TENDIDO Y COMPACTACION DE REENCARPETADO DE CONCRETO ASFALTICO DE 10 CMS. DE ESPESOR, INCLUYE RIEGOS, IMPREGNACION, COMPACTACION Y SELLO, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: M3

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
CARP. ASFALT.C/PAVIMENTADORA	M3	264.93	1.0000	264.93
RIEGO DE IMPREGNACION FM-1	LTS	0.85	10.0000	8.50
RIEGO DE LIGA CON FR-3	LTS	0.85	5.0000	4.25
SELLO DE CEM. GRIS 1.50 KG/M2	M2	1.77	10.0000	17.70

TOTAL DE MATERIALES 295.38

MANO DE OBRA

TOTAL DE MANO DE OBR 0.00

EQUIPO Y HERRAMIENTA

TOTAL DE HERR. Y EQUIPO: 0.00

COSTO DIRECTO				295.38
INDIRECTOS			14.22 %	337.38
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.61
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	43.06
PRECIO UNITARIO				381.05
VOLUMEN PROPUESTO				164.00
IMPORTE				62492.25
IMPORTE CON LETRA				
(SESENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS PESOS 25/100 M.L.N.)				

PRESUPUESTO DE OBRA
RESUMEN POR PARTIDAS
OBRA INDUCIDA

PARTIDAS :	IMPORTE
I.- PRELIMINARES	28,542.56
II.- RETIRO DE INTERFERENCIAS	56,300.73
III.- CONFINAMIENTOS	339,534.11
IV.- AGUA POTABLE	284,651.69
V.- ATARJEAS	166,043.65
VI.- COLECTOR	781,153.50
VII.- EXCAVACIONES Y RELLENOS	481,053.01
	<i>IMPORTE TOTAL \$ 2,137,279.25</i>

(DOS MILLONES CIENTO TREINTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE PESOS 25/100 M.N.)

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
MAS REPRESENTATIVOS EN
INFRAESTRUCTURA**

CONCEPTO:

PERFORACION PREVIA PARA HINCADO DE PILOTES DEL 80% DEL DIAMETRO DE LA SECCION CON EXTRACCION DE MATERIAL CUALQUIERA QUE SEA SU CLASIFICACION Y PROFUNDIDAD PREVIA AL HINCADO DE PILOTES, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIF.

UNIDAD DE MEDIDA: M3

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
AGUA EN PIPA	M3	13.19	0.3333	4.40
S. Y C. DE LODO BENTONITICO	M3	454.45	0.1250	56.81
A. EN C. 1er KM MAQ. "B" PAV.	M3	3.67	1.0000	3.67
A. EN C. KM- SUB "B" PAV.	M3/KM	0.85	24.0000	20.40
TOTAL DE MATERIALES				85.27
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0305	3.46
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.4571	23.73
TOTAL DE MANO DE OBR				27.19
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	27.19	0.0300	0.82
PERF. ROT. AUTOPROPULSADA.3000	HR	188.69	0.8000	150.95
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				151.77
COSTO DIRECTO				264.23
INDIRECTOS			14.22 %	301.80
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.54
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	38.52
PRECIO UNITARIO				340.86
VOLUMEN PROPUESTO				148.00
IMPORTE				50,447.58
IMPORTE CON LETRA				
(CINCUENTA MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE PESOS 58/100 M.N.)				

CONCEPTO:

HINCADO DE PILOTES DE CONCRETO ARMADO DE 50 X 50 CM. Y EN DOS TRAMOS DE 13 Y 15 MTS DE LONGITUD, INCLUYE. UNION DE DOS TRAMOS CON PLACA Y SOLDADURA MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: ML

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
TOTAL DE MATERIALES				0.00
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0061	0.69
MANIOBRISTA (SALARIO REAL)	JOR	84.18	0.0455	3.83
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.0455	2.36
TOTAL DE MANO DE OBR				6.88
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	6.88	0.0300	0.21
GRUA SOBRE ORUGAS LINK BELL	HR	169.99	0.1188	20.19
MARTILLO PILOTEADOR DELMAG	HR	116.67	0.1188	13.86
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				34.26
COSTO DIRECTO				41.15
INDIRECTOS			14.22 %	47.00
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.08
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	6.00
PRECIO UNITARIO				53.08
VOLUMEN PROPUESTO				9,083.00
IMPORTE				482,118.89
IMPORTE CON LETRA				
(CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL CIENTO DIEZ Y OCHO PESOS 89/100 MLN.)				

CONCEPTO:

EXCAVACION EN CAJA A CIELO ABIERTO PARA CAJONES DE CIMENTACION, A MANO O POR MEDIOS MECANICOS, ENTRE TALUDES Y CONTENCIÓN DE MATERIAL TIPO I Y II, SECO O SATURADO DE 0.01 A 4.00 M. INCLUYE DESPALME DE TERRENO A MANO O POR MED. MEC., AFINE DE FONDO Y TALUDES ASI COMO LOS TIEMPOS MUERTOS Y BAJO RENDIMIENTOS OCACIONADOS POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTEN DURANTE LAS EXC., MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPOS, SEGUN PROY. Y/O ESPECIFI.

UNIDAD DE MEDIDA: M3

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
TOTAL DE MATERIALES				0.00
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0002	0.02
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.0036	0.19
TOTAL DE MANO DE OBR				0.21
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	0.21	0.0300	0.01
TRACTOR SOBRE ORUGAS CAT. D-7	HR	212.98	0.0250	5.32
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				5.33
COSTO DIRECTO				5.54
INDIRECTOS			14.22 %	6.33
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.01
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	0.81
PRECIO UNITARIO				7.15
VOLUMEN PROPUESTO				5,670.00
IMPORTE				40,524.82
IMPORTE CON LETRA				
(CUARENTA MIL QUINIENTOS VEINTICUATRO PESOS 82/100 M.N.)				

CONCEPTO:

DESCABECE DE PILOTES A MANO Y/O CON MEDIOS MECANICOS PARA DESCUBRIR ACERO Y UNIRLO A LA CIMENTACION, INCLUYE MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO

UNIDAD DE MEDIDA: M3

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
A.CAMION.1er KM MAN."C" EN PAV	M3	17.08	1.0000	17.08
A.CAMION. KM-SUB ."C" EN PAV	M3/KM	0.91	24.0000	21.84
TOTAL DE MATERIALES				38.92
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.1333	15.12
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	2.0000	103.82
TOTAL DE MANO DE OBR				118.94
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	118.94	0.0300	3.57
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				3.57
COSTO DIRECTO				161.43
INDIRECTOS			14.22 %	184.38
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.33
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	23.53
PRECIO UNITARIO				208.24
VOLUMEN PROPUESTO				74.00
IMPORTE				15,410.10
IMPORTE CON LETRA				
(CINCUENTA MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE PESOS 58/100 M.N.)				

CONCEPTO:

SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOMEMBRANA DE POLIPROPILENO 3MM PARA IMPERM. DE CIMENTACION INCLUYE TRASLAPES, DESPERDICIO, HERRAMIENTA MANUAL O MEC., MANO DE OBRA, SEGUN PROYECTO,

UNIDAD DE MEDIDA: M2

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
GEOMEM. DE POLIPROPILENO 3MM	M2	38.00	1.0200	38.76
TOTAL DE MATERIALES				38.76
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0089	1.01
ALBAÑIL (SALARIO REAL)	JOR	77.37	0.0667	5.16
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.0667	3.46
TOTAL DE MANO DE OBR				9.63
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	9.63	0.0300	0.29
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				0.29
COSTO DIRECTO				48.68
INDIRECTOS			14.22 %	55.60
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.10
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	7.10
PRECIO UNITARIO				62.80
VOLUMEN PROPUESTO				4,328.00
IMPORTE				271,800.71
IMPORTE CON LETRA				
(DOSCIENTOS SETENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS PESOS 71/100 M.N.)				

CONCEPTO:

PLANTILLA DE CONCRETO DE F'c= 100 KG/CM2 DE 5 CM. DE ESPESOR CON CEMENTO R.N. AGRAGADO MAXIMO DE 19 MM, INCLUYE. MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: M2

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
CONCRETO HLEN O.F'c=100KG/CM2	M3	161.40	0.0550	8.88
CURADO DE CONCRETO C/AGUA	M3	9.30	0.0500	0.47
TOTAL DE MATERIALES				9.34
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0033	0.37
ALBAÑIL (SALARIO REAL)	JOR	77.37	0.0250	1.93
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.0250	1.30
TOTAL DE MANO DE OBR				3.61
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	3.61	0.0300	0.11
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				0.11
COSTO DIRECTO				13.06
INDIRECTOS			14.22 %	14.91
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.03
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	1.90
PRECIO UNITARIO				16.84
VOLUMEN PROPUESTO				1,248.00
IMPORTE				21,020.38
IMPORTE CON LETRA				
(VEINTI UN MIL VEINTE PESOS 38/100 M.N.)				

CONCEPTO:

RELLENO DE EXCAVACION CON TEPETATE COMPACTADO AL 90% DE SU P.V.S.M. AASHTO (T-99), PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS EN CAPAS NO MAYORES DE 20 CM, INCL: AGUA TRATADA PARA HOMOGENIZAR LA MEZCLA, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFI

UNIDAD DE MEDIDA: M3

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
TEPETATE	M3	14.00	1.3000	18.20
AGUA EN PIPA	M3	13.19	0.1500	1.98
TOTAL DE MATERIALES				20.18
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0095	1.08
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.1428	7.41
TOTAL DE MANO DE OBR				8.49
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	8.49	0.0300	0.25
RODILLO MANUAL VIBRA. PR-8	HR	24.42	0.1428	3.49
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				3.74
COSTO DIRECTO				32.41
INDIRECTOS			14.22 %	37.02
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.07
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	37.09
PRECIO UNITARIO				4.72
VOLUMEN PROPUESTO				41.81
IMPORTE				1,348.00
IMPORTE CON LETRA				56,360.80
(CINCUENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS SESENTA PESOS 80/100 MLN.)				

PRESUPUESTO DE OBRA
RESUMEN POR PARTIDAS
INFRAESTRUCTURA

PARTIDAS :	IMPORTE
I.- CIMENTACION PROFUNDA	2,890,968.25
II.- CIMENTACION	2,758,824.02
<i>IMPORTE TOTAL \$</i>	<i>5,649,792.27</i>

(CINCO MILLONES SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS NOVENTA Y DOS PESOS 27/100 M.N.)

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
MAS REPRESENTATIVOS EN
SUBESTRUCTURA**

CONCEPTO:

SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO EN COLUMNAS Y CAPITALES F^Y=4200 KG/CM² DEL No 4. GRADO DURO INCLUYE DESPERDICIOS, GANCHOS Y TRASLAPES, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: KG

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
ACERO DE REFUERZO DEL No 4	KG	1.09	1.0700	1.17
ALAMBRE RECOCIDO	KG	1.68	0.0250	0.04
TOTAL DE MATERIALES				1.21
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0007	0.08
FIERRERO (SALARIO REAL)	JOR	81.00	0.0050	0.41
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.0050	0.26
TOTAL DE MANO DE OBR				0.74
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	0.74	0.0300	0.02
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				0.02
COSTO DIRECTO				1.97
INDIRECTOS			14.22 %	2.26
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.00
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	0.29
PRECIO UNITARIO				2.55
VOLUMEN PROPUESTO				19,270.00
IMPORTE				49,085.38
IMPORTE CON LETRA				
(CUARENTA Y NUEVE MIL OCHENTA Y CINCO PESOS 38/100 M.N.)				

CONCEPTO:

SUMINISTRO,HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO EN COLUMNAS Y CAPITELES FY=4200 KG/CM2 DEL No 12. GRADO DURO INCLUYE DESPERDICIOS, GANCHOS Y TRASLAPES, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: KG

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
ACERO DE REFUERZO DEL No 12	KG	1.09	1.0700	1.17
ALAMBRE RECOCIDO	KG	1.68	0.0250	0.04
SOLDADURA A TOPE EN VARILLAS	PZA	22.25	0.0093	0.21

TOTAL DE MATERIALES **1.42**

MANO DE OBRA

CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0006	0.07
FIERRERO (SALARIO REAL)	JOR	81.00	0.0042	0.34
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.0042	0.22

TOTAL DE MANO DE OBR **0.63**

EQUIPO Y HERRAMIENTA

HERRAMIENTA MENOR	% MO	0.63	0.0300	0.02
-------------------	------	------	--------	------

TOTAL DE HERR. Y EQUIPO: **0.02**

COSTO DIRECTO				2.06
INDIRECTOS			14.22 %	2.35

FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.00
				2.36

UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	0.30
---------------------------------------	--	--	-----------	-------------

PRECIO UNITARIO				2.66
------------------------	--	--	--	-------------

VOLUMEN PROPUESTO				120,541.00
--------------------------	--	--	--	-------------------

IMPORTE				320,377.84
----------------	--	--	--	-------------------

IMPORTE CON LETRA

(TRECIENTOS VEINTE MIL TRECIENTOS SETENTA Y SIETE PESOS 84/100 MLN.)

CONCEPTO:

ACERO ESTRUCTURAL TIPO A-36 EN ACCESORIOS METALICOS DE COLUMNAS Y CAPITELES, INCLUYE: MATERIALES MENORES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO, CARGA Y DESCARGA, ACARREOS, DESPERDICIOS, LIMPIEZA, SOLDADURA SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: KG

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
ACERO ESTRUCTURAL A-36	KG	1.85	1.0700	1.98
SOLDADURA E - 6013	KG	4.20	0.0250	0.11
TOTAL DE MATERIALES				2.08
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0021	0.24
HERRERO (SALARIO REAL)	JOR	74.49	0.0154	1.15
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.0154	0.80
TOTAL DE MANO DE OBR				2.18
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	2.18	0.0300	0.07
PLANTA DE SOLDAR LINCON 300V	HR	23.43	0.0083	0.19
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				0.26
COSTO DIRECTO				4.53
INDIRECTOS			14.22 %	5.17
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.01
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	5.18
PRECIO UNITARIO				0.66
VOLUMEN PROPUESTO				5.84
IMPORTE				18,221.00
IMPORTE CON LETRA				106,462.82
(CIENTO SEIS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS PESOS 82/100 M.L.N.)				

CONCEPTO:

CIMBRA METALICA EN COLUMNAS CIRCULARES DE 1.00 X 1.80 M. INCLUYE:
ACARREOS Y MOVIMIENTOS, CIMBRADO, DESCIMBRADO, SEGUN PROYECTO.
EQUIPO, CARGA Y DESCARGA, ACARREOS, DESPERDICIOS, LIMPIEZA, SOLDADURA
SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: M2

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
MADERA DE TERCERA	PT	1.70	1.6667	2.83
CLAVO	KG	1.87	0.1500	0.28
ALAMBRE RECOCIDO	KG	4.20	0.1500	0.63
DIESEL	LT	0.93	1.0000	0.93
TARIMA DE TRIPLAY C/LAM. GALV.	M2	63.05	0.1250	7.88
TOTAL DE MATERIALES				12.56
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0167	1.89
CARP. O. NEGRA(SALARIO REAL)	JOR	93.99	0.1250	11.75
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.1250	6.49
TOTAL DE MANO DE OBR				20.13
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	20.13	0.0300	0.60
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				0.60
COSTO DIRECTO				33.29
INDIRECTOS				14.22 % 38.02
FINANCIAMIENTO				0.1800 % 38.09
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)				12.7400 % 4.85
PRECIO UNITARIO				42.95
VOLUMEN PROPUESTO				1,242.00
IMPORTE				53,338.83
IMPORTE CON LETRA				
(CINCUENTA Y TRES MIL TRECIENTOS TREINTA Y OCHO PESOS 83/100 M.N.)				

CONCEPTO:

CIMBRA DE FIBRA DE VIDRIO EN CAPITELES CIRCULARES 1.00 M. DE DIAM.

INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
MOLDE DE FIBRA DE VIDRIO CIRC.	PZA	2,625.44	0.0455	119.46

TOTAL DE MATERIALES**119.46****MANO DE OBRA**

CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0133	1.51
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.2000	10.38

TOTAL DE MANO DE OBR**11.89****EQUIPO Y HERRAMIENTA**

HERRAMIENTA MENOR	% MO	11.89	0.0300	0.36
-------------------	------	-------	--------	------

TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:**0.36**

COSTO DIRECTO				131.70
INDIRECTOS			14.22 %	150.43

FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.27
				150.70

UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	19.20
---------------------------------------	--	--	------------------	--------------

PRECIO UNITARIO				169.90
------------------------	--	--	--	---------------

VOLUMEN PROPUESTO				44.00
--------------------------	--	--	--	--------------

IMPORTE				7,475.75
----------------	--	--	--	-----------------

IMPORTE CON LETRA**(SIETE MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO PESOS 75/100 M.N.)**

CONCEPTO:

CIMBRA METALICA EN COLUMNAS OBLONGAS DE 1.00 X 1.80 M. INCLUYE:
ACARREOS Y MOVIMIENTOS, CIMBRADO, DESCIMBRADO, SEGUN PROYECTO.
EQUIPO, CARGA Y DESCARGA, ACARREOS, DESPERDICIOS, LIMPIEZA, SOLDADURA
SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: M2

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
FIBRA DE VIDRIO	M2	152.43	11.7500	1,791.05
MADERA DE TERCERA	PT	1.70	19.5833	33.29
CLAVO	KG	1.87	0.7005	1.31
ALAMBRE RECOCIDO	KG	1.68	0.4500	0.76
DIESEL	LT	0.93	5.0000	4.65
TARIMA DE MADERA C/LAM.GALV.	M2	63.05	11.7500	740.84
TOTAL DE MATERIALES				2,571.90
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.3333	37.80
MANIOBRISTA (SALARIO REAL)	JOR	84.18	0.4300	36.20
CARP. O. NEGRA(SALARIO REAL)	JOR	93.99	2.5000	234.98
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	2.5000	129.78
TOTAL DE MANO DE OBR				438.75
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	438.75	0.0300	13.16
CAMION DE REDILAS HIAB 3 TON.	HR	81.99	0.4300	35.26
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				48.42
COSTO DIRECTO				3,059.06
INDIRECTOS			14.22 %	3,494.06
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	6.29
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	445.94
PRECIO UNITARIO				3,946.30
VOLUMEN PROPUESTO				16.00
IMPORTE				63,140.72
IMPORTE CON LETRA				
(SESENTA Y TRES MIL CIENTO CUARENTA PESOS 72/100 M.L.N.)				

CONCEPTO:

CONCRETO COLUMNAS Y CAPITELES ESTRUCTURAL F'c= 300 KG/CM2 CLASE I,
 CON CEMENTO R.N. Y T.M.A. 19 MM REVENIMIENTO DE 10 CM SEGUN PROY.
 Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: M3

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
CONC.EST.C/DOSIFICADORA 300-19	M3	258.94	1.0300	266.71
SOBRE PRECIO POR REV.18	M3	23.31	1.0300	24.01
BOMBEO DE CONCRETO CON PLUMA	M3	20.00	1.0300	20.60
LABORATORIO PARA CONCRETO	M3	15.00	0.1667	2.50
VIBRADO DE CONCRETO	M3	5.70	1.0000	5.70
CURADO DE CONCRETO CON AGUA	M3	9.30	1.0000	9.30
TOTAL DE MATERIALES				328.82
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0200	2.27
ALBAÑIL (SALARIO REAL)	JOR	77.37	0.1000	7.74
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.2000	10.38
TOTAL DE MANO DE OBR				20.39
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	20.39	0.0300	0.61
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				0.61
COSTO DIRECTO				349.82
INDIRECTOS			14.22 %	399.56
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.72
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	51.00
PRECIO UNITARIO				451.28
VOLUMEN PROPUESTO				259.00
IMPORTE				116,880.39
IMPORTE CON LETRA				
(CIENTO DIEZ Y SEIS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA PESOS 39/100 M.L.N.)				

CONCEPTO:

SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO EN MUROS DE CONTENCION F'Y=4200 KG/CM2 DEL No 4. GRADO DURO INCLUYE DESPERDICIOS, GANCHOS Y TRASLAPES, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: KG

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
ACERO DE REFUERZO DEL No 4	KG	1.09	1.0700	1.17
ALAMBRE RECOCIDO	KG	1.68	0.0250	0.04
TOTAL DE MATERIALES				1.21
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0007	0.08
FIERRERO (SALARIO REAL)	JOR	81.00	0.0050	0.41
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.0050	0.26
TOTAL DE MANO DE OBR				0.74
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	0.74	0.0300	0.02
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				0.02
COSTO DIRECTO				1.97
INDIRECTOS			14.22 %	2.26
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.00
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	0.29
PRECIO UNITARIO				2.55
VOLUMEN PROPUESTO				2,387.00
IMPORTE				6,080.27
IMPORTE CON LETRA				
(SEIS MIL OCHENTA PESOS 27/100 MLN.)				

CONCEPTO:

SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO EN MUROS ESTRIBOS MURO DE CONTENCION FY=4200 KG/CM2 DEL No 6. GRADO DURO INCL: DESPERDICIOS, GANCHOS Y TRASLAPES, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: KG

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
ACERO DE REFUERZO DEL No 6	KG	1.09	1.0700	1.17
ALAMBRE RECOCIDO	KG	1.68	0.0250	0.04
TOTAL DE MATERIALES				1.21
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0006	0.07
FIERRERO (SALARIO REAL)	JOR	81.00	0.0045	0.36
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.0045	0.23
TOTAL DE MANO DE OBR				0.67
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	0.67	0.0300	0.02
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				0.02
COSTO DIRECTO				1.89
INDIRECTOS			14.22 %	2.16
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.00
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	0.28
PRECIO UNITARIO				2.44
VOLUMEN PROPUESTO				13,960.00
IMPORTE				34,116.47
IMPORTE CON LETRA				
(TREINTA Y CUATRO MIL CIENTO DIEZ Y SEIS PESOS 47/100 M.L.N.)				

CONCEPTO:

SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO EN MUROS ESTRIBOS
 MURO DE CONTENCIÓN F'Y=4200 KG/CM² DEL No 8. GRADO DURO INCL: DESPERDICIOS,
 GANCHOS Y TRASLAPES, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: KG

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
ACERO DE REFUERZO DEL No 8	KG	1.09	1.0700	1.17
ALAMBRE RECOCIDO	KG	1.68	0.0250	0.04
SOLDADURA ATOPE EN VARILLAS	PZA	22.25	0.0210	0.47
TOTAL DE MATERIALES				1.68
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0007	0.08
FIERRERO (SALARIO REAL)	JOR	81.00	0.0050	0.41
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.0050	0.26
TOTAL DE MANO DE OBR				0.74
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	0.74	0.0300	0.02
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				0.02
COSTO DIRECTO				2.44
INDIRECTOS			14.22 %	2.79
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.01
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)				2.79
PRECIO UNITARIO			12.7400 %	0.36
VOLUMEN PROPUESTO				3.15
IMPORTE				27,045.00
IMPORTE CON LETRA				85,192.08
(OCHENTA Y CINCO MIL CIENTO NOVENTA Y DOS PESOS 08/100 M.N.)				

CONCEPTO:

CIMBRA ACABADO COMUN EN MUROS ESTRIBOS Y MUROS DE CONTENCION, INCLUYE DESCIMBRADO, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO. SEGUN PROY. Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: M2

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
TARDE TIPLAY DE 1.22 X 2.44 M.	M2	53.91	0.1000	5.39
MADERA DE TERCERA	PT	1.70	1.4444	2.46
CLAVO	KG	1.87	0.1500	0.28
ALAMBRE RECOCIDO	KG	1.68	0.1500	0.25
DIESEL	LT	0.93	1.0000	0.93
MOÑO STD DE 20 CMS	PZA	1.86	0.5000	0.93
CUÑA PARA MOÑO STD	PZA	3.90	0.0100	0.04
TOTAL DE MATERIALES				10.28
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0191	2.17
CARP. O. NEGRA(SALARIO REAL)	JOR	93.99	0.1429	13.43
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.1429	7.42
TOTAL DE MANO DE OBR				23.02
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	23.02	0.0300	0.69
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				0.69
COSTO DIRECTO				33.98
INDIRECTOS			14.22 %	38.82
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.07
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	4.95
PRECIO UNITARIO				43.84
VOLUMEN PROPUESTO				328.00
IMPORTE				14,379.55
IMPORTE CON LETRA				
(CATORCE MIL TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE PESOS 55/100 MLN.)				

CONCEPTO:

CIMBRA ACABADO TIPO ESPEJO EN MUROS ESTRIBOS Y MUROS DE CONTENCIÓN,
 INCLUYE DESCIMBRADO A CUALQUIER NIVEL Y BUÑAS, SEGUN PROYECTO Y/O
 ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: M2

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
MADERA DE TERCERA	PT	1.70	2.1333	3.63
CLAVO	KG	1.87	0.1500	0.28
ALAMBRE RECOCIDO	KG	1.68	0.1500	0.25
DIESEL	LT	0.93	1.0000	0.93
TARIMA DE TRIPLAY C/LAM. GALV	M2	63.05	0.1667	10.51
TOTAL DE MATERIALES				15.60
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0157	1.78
CARP. O. NEGRA(SALARIO REAL)	JOR	93.99	0.1176	11.05
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.1176	6.10
TOTAL DE MANO DE OBR				18.94
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	18.94	0.0300	0.57
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				0.57
COSTO DIRECTO				35.11
INDIRECTOS			14.22 %	40.10
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.07
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	5.12
PRECIO UNITARIO				45.29
VOLUMEN PROPUESTO				274.00
IMPORTE				12,408.92
IMPORTE CON LETRA				
(DOSCE MIL CUATROCIENTOS OCHO PESOS 92/100 MLN.)				

CONCEPTO:

CONCRETO CLASE I ESTRUCTURAL F'c= 250 KG/CM2 CON CEMENTO R.N. Y T.M.A. DE 19 MM. REVENIMIENTO DE 10 CM.SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES, EN MURO DE CONTENCION Y ESTRIBOS.

UNIDAD DE MEDIDA: M2

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
CONC.EST C/DOSIFICADORA 250-19	M3	258.94	1.0300	266.71
SOBRE PRECIO POR REV.18	M3	23.31	1.0300	24.01
BOMBEO DE CONCRETO CON PLUMA	M3	20.00	1.0300	20.60
LABORATORIO PARA CONCRETO	M3	15.00	0.1667	2.50
VIBRADO DE CONCRETO	M3	5.70	1.0000	5.70
CURADO DE CONCRETO CON AGUA	M3	9.30	1.0000	9.30
TOTAL DE MATERIALES				328.82
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0200	2.27
ALBAÑIL (SALARIO REAL)	JOR	77.37	0.1000	7.74
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.2000	10.38
TOTAL DE MANO DE OBR				20.39
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	20.39	0.0300	0.61
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				0.61
COSTO DIRECTO				349.82
INDIRECTOS			14.22 %	399.56
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.72
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	51.00
PRECIO UNITARIO				451.28
VOLUMEN PROPUESTO				259.00
IMPORTE				116,880.39
IMPORTE CON LETRA				
(CIENTO DIEZ Y SEIS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA PESOS 39/100 MLN.)				

PRESUPUESTO DE OBRA
RESUMEN POR PARTIDAS
SUBESTRUCTURA

PARTIDAS :	IMPORTE
I.- COLUMNAS Y CAPITELES	772,003.66
II.- ESTRIBOS Y MUROS DE CONTENCION	309,535.13
<i>IMPORTE TOTAL \$</i>	<i>1,081,538.79</i>

(UN MILLON OHENTA Y UN MIL QUINIENTOS TREINTA Y OCHO PESOS 79/100 M.N.)

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
MAS REPRESENTATIVOS EN
ESTRUCTURA PREFABRICADA**

CONCEPTO:

FABRICACION Y SUMINISTRO DE TRABE PREFABRICADA DE CONCRETO DE F'c=400 KG/CM2, 320 KG/CM2 AL DESTENSAR CON T.M.A. 13 MM. Y REVENIMIENTO DE 10 CM. INCLUYE: ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2, ACERO EN PLACAS, ACCESORIOS METALICOS Y TENSORES F'Y= 2530 KG/CM2 NORMA A.S.T.M. A-36 Y ACERO DE PRESFUERZO F'PU=19,000 KG/CM2 EN TORONES DE 1.03 CM2 INCLUYE: SOLDADURA AL ARCO ELECTRICO CON ELECTRODOS E70XX, SU ALMACENAJE EN PLANTA Y/O OBRA, MOVIMIENTOS, ENTONGADOS Y ALMACENAJE, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES DE LAS SIG. DIMENSIONES. TRABE TA-1 21.90 X 4.08X1.40 M.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
TRABE TIPO TA-1 DE 21.90X4.08X1.40M	PZA	58,198.50	1.0000	58,198.50

TOTAL DE MATERIALES**58,198.50****MANO DE OBRA****TOTAL DE MANO DE OBR****0.00****EQUIPO Y HERRAMIENTA****TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:****0.00**

COSTO DIRECTO				58,198.50
INDIRECTOS			14.22 %	66,474.33
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	119.65
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	8,484.07
PRECIO UNITARIO				75,078.05
VOLUMEN PROPUESTO				1.00
IMPORTE				75,078.05
IMPORTE CON LETRA				
(SETENTA Y CINCO MIL SETENTA Y OCHO PESOS 05/100 M.L.N.)				

CONCEPTO:

FABRICACION Y SUMINISTRO DE TRABE PREFABRICADA DE CONCRETO DE F'C=400 KG/CM2, 320 KG/CM2 AL DESTENSAR CON T.M.A. 13 MM. Y REVENIMIENTO DE 10 CM. INCLUYE: ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2, ACERO EN PLACAS, ACCESORIOS METALICOS Y TENSORES F'Y= 2530 KG/CM2 NORMA A.S.T.M. A-36 Y ACERO DE PRESFUERZO F'PU=19,000 KG/CM2 EN TORONES DE 1.03 CM2 INCLUYE: SOLDADURA AL ARCO ELECTRICO CON ELECTRODOS E70XX, SU ALMACENAJE EN PLANTA Y/O OBRA, MOVIMIENTOS, ENTONGADOS Y ALMACENAJE, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES DE LAS SIG. DIMENSIONES. TRABE TC-13 38.74X3.03X2.30 M.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
TRABE TIP. TC-13 DE 38.74X3.03X2.30M	PZA	102,297.60	1.0000	102,297.60

TOTAL DE MATERIALES 102,297.60

MANO DE OBRA

TOTAL DE MANO DE OBR 0.00

EQUIPO Y HERRAMIENTA

TOTAL DE HERR. Y EQUIPO: 0.00

COSTO DIRECTO		102,297.60
INDIRECTOS	14.22 %	116,844.32
FINANCIAMIENTO	0.1800 %	210.32
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)	12.7400 %	14,912.76
PRECIO UNITARIO		131,967.40
VOLUMEN PROPUESTO		1.00
IMPORTE		131,967.40
IMPORTE CON LETRA		
(CIENTO TREINTA Y UN MIL NOVECIENTOS SESENTA Y SIETE PESOS 40/100 MLN.)		

CONCEPTO:

FABRICACION Y SUMINISTRO DE TRABE PREFABRICADA DE CONCRETO DE F'c=400 KG/CM2, 320 KG/CM2 AL DESTENSAR CON T.M.A. 13 MM. Y REVENIMIENTO DE 10 CM. INCLUYE: ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2, ACERO EN PLACAS, ACCESORIOS METALICOS Y TENSORES F'Y= 2530 KG/CM2 NORMA A.S.T.M. A-36 Y ACERO DE PRESFUERZO F'PU=19,000 KG/CM2 EN TORONES DE 1.03 CM2 INCLUYE: SOLDADURA AL ARCO ELECTRICO CON ELECTRODOS E70XX, SU ALMACENAJE EN PLANTA Y/O OBRA, MOVIMIENTOS, ENTONGADOS Y ALMACENAJE, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES DE LAS SIG. DIMENSIONES. TRABE TCA-1 27.52X4.08X1.40M.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
TRABE TIP.TCA-1 DE 27.52X4.08X1.40M	PZA	57,141.90	1.0000	57,141.90

TOTAL DE MATERIALES

57,141.90

MANO DE OBRA

TOTAL DE MANO DE OBR

0.00

EQUIPO Y HERRAMIENTA

TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:

0.00

COSTO DIRECTO

57,141.90

INDIRECTOS

14.22 %

65,267.48

FINANCIAMIENTO

0.1800 %

117.48

UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)

12.7400 %

8,330.04

PRECIO UNITARIO

73,715.00

VOLUMEN PROPUESTO

1.00

IMPORTE

73,715.00

IMPORTE CON LETRA

(SETENTA Y TRES MIL SETECIENTOS QUINCE PESOS 00/100 M.L.N.)

CONCEPTO:

FABRICACION Y SUMINISTRO DE TRABE PREFABRICADA DE CONCRETO DE FC=400 KG/CM², 320 KG/CM² AL DESTENSAR CON T.M.A. 13 MM. Y REVENIMIENTO DE 10 CM. INCLUYE: ACERO DE REFUERZO F_Y=4200 KG/CM², ACERO EN PLACAS, ACCESORIOS METALICOS Y TENSORES F_Y= 2530 KG/CM² NORMA A.S.T.M. A-36 Y ACERO DE PRESFUERZO F_{PU}=19,000 KG/CM² EN TORONES DE 1.03 CM² INCLUYE: SOLDADURA AL ARCO ELECTRICO CON ELECTRODOS E70XX, SU ALMACENAJE EN PLANTA Y/O OBRA, MOVIMIENTOS, ENTONGADOS Y ALMACENAJE, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES DE LAS SIG. DIMENSIONES. TRABE T-1 12.15X4.13X0.60 M.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
TRABE TIPO T-1 DE 12.15X4.13X0.60 M.	PZA	21,493.40	1.0000	21,493.40

TOTAL DE MATERIALES 21,493.40

MANO DE OBRA

TOTAL DE MANO DE OBR 0.00

EQUIPO Y HERRAMIENTA

TOTAL DE HERR. Y EQUIPO: 0.00

COSTO DIRECTO 21,493.40
INDIRECTOS 14.22 % 24,549.76

FINANCIAMIENTO 0.1800 % 44.19
24,593.95

UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS) 12.7400 % 3,133.27

PRECIO UNITARIO 27,727.22

VOLUMEN PROPUESTO 1.00

IMPORTE 27,727.22

IMPORTE CON LETRA

(VEINTISIETE MIL SETECIENTOS VEINTISIETE PESOS 00/100 M.N.)

PRESUPUESTO DE OBRA
RESUMEN POR PARTIDAS
ESTRUCTURA PREFABRICADA

PARTIDAS :	IMPORTE
I.- FABRICACION Y ALMACENAJE DE TRABES PREFABRICADAS.	3,453,535.42
II.- TRANSPORTE Y MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS.	467,609.88
III.- ACCESORIOS EN TRABES PREFABRICADAS.	24,706.80
IV.- ACCESORIOS EN TABLETAS.	1,090.38
	IMPORTE TOTAL \$ 3,946,942.48

(TRES MILLONES NOVECIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS PESOS 48/100 M.N.)

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
MAS REPRESENTATIVOS EN
SUPERESTRUCTURA**

CONCEPTO:

SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO ESTRUCTURAL EN CABEZALES F'C=300 KG/CM2 CLASE I, REVENIMIENTO DE 10 CM. T.M.A. DE 13 MM., SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: M3

BASICOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
CONC.EST C/DOSIFICADORA 300-19	M3	277.23	1.0300	285.55
SOBRE PRECIO POR REV.18	M3	23.31	1.0300	24.01
BOMBEO DE CONCRETO CON PLUMA	M3	20.00	1.0300	20.60
LABORATORIO PARA CONCRETO	M3	15.00	0.1667	2.50
VIBRADO DE CONCRETO	M3	5.70	1.0000	5.70
CURADO DE CONCRETO CON AGUA	M3	9.30	1.0000	9.30
TOTAL DE MATERIALES				347.66
MANO DE OBRA				
CABO (SALARIO REAL)	JOR	113.41	0.0200	2.27
ALBAÑIL (SALARIO REAL)	JOR	77.37	0.1000	7.74
AYUDANTE (SALARIO REAL)	JOR	51.91	0.2000	10.38
TOTAL DE MANO DE OBR				20.39
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR	% MO	20.39	0.0300	0.61
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				0.61
COSTO DIRECTO				368.66
INDIRECTOS			14.22 %	421.08
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.76
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)			12.7400 %	53.74
PRECIO UNITARIO				475.58
VOLUMEN PROPUESTO				174.00
IMPORTE				82,750.61
IMPORTE CON LETRA				
(OCHENTA Y DOS MIL SETECIENTOS CINCUENTA PESOS 61/100 M.L.N.)				

CONCEPTO:

SUMINISTRO Y COLOCACION DE DIAFRAGMAS METALICOS CON TUBERIA DE 4" DE ACERO CED. 40 INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO, SEGUN PROY. Y/O ESPECIFICACIONES,

UNIDAD DE MEDIDA: KG

	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
BASICOS	KG	2.10	1.0500	2.21
	KG	4.20	0.0333	0.14
	PZA	14.00	0.0100	0.14
TUBERIA DE ACERO CED. 40 SOLDADURA E - 6013 RADIGRAFIA EN SODADURA				
TOTAL DE MATERIALES				2.48
MANO DE OBRA	JOR	113.41	0.0009	0.10
	JOR	74.49	0.0067	0.50
	JOR	51.91	0.0067	0.35
CABO (SALARIO REAL) HERRERO (SALARIO REAL) AYUDANTE (SALARIO REAL)				
TOTAL DE MANO DE OBR				0.95
EQUIPO Y HERRAMIENTA	% MO	0.95	0.0300	0.03
	HR	23.43	0.0500	1.17
	HR	14.27	0.0500	0.71
HERRAMIENTA MENOR PLANTA DE SOLDAR LINCON DE 300 V. EQUIPO DE CORTE MARCA SMITH				
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				1.91
				5.35
			14.22 %	6.11
COSTO DIRECTO			0.1800 %	0.01
INDIRECTOS				6.12
			12.7400 %	0.78
FINANCIAMIENTO				6.90
				13,618.00
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)				93,939.29
PRECIO UNITARIO				
VOLUMEN PROPUESTO				
IMPORTE				
IMPORTE CON LETRA				
(NOVETA Y TRES MIL NOVECIENTOS TREINTA Y NUEVE PESOS 29/100 M.L.N.)				

CONCEPTO:

SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO ESTRUCTURAL EN FIRME Y GUARNICION
Y PECHO DE PALOMA F'C= 250 KG/CM2 CLASE I, REVENIMIENTO DE 10 CM. TMA
DE 13 MM., SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: M3

	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
	M3	258.94	1.0300	266.71
BASICOS	M3	15.00	0.1667	2.50
	M3	5.70	1.0000	5.70
CONC.EST C/DOSIFICADORA 250-19	M3	9.30	1.0000	9.30
LABORATORIO PARA CONCRETO				
VIBRADO DE CONCRETO				
CURADO DE CONCRETO CON AGUA				
	TOTAL DE MATERIALES			284.21
	JOR	113.41	0.0200	2.27
MANO DE OBRA	JOR	77.37	0.1000	7.74
	JOR	51.91	0.2000	10.38
CABO (SALARIO REAL)				
ALBAÑIL (SALARIO REAL)				
AYUDANTE (SALARIO REAL)				
	TOTAL DE MANO DE OBR/			20.39
	% MO	20.39	0.0300	0.61
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR				
	TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:			0.61
				305.21
			14.22 %	348.61
COSTO DIRECTO			0.1800 %	0.63
INDIRECTOS				349.24
			12.7400 %	44.49
FINANCIAMIENTO				393.73
				565.00
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)				222,456.39
PRECIO UNITARIO				
VOLUMEN PROPUESTO				
IMPORTE				
IMPORTE CON LETRA				
(DOSCIENTOS VEINTI Y DOS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS PESOS 39/100 M.L.N.)				

CONCEPTO:

SUMINISTRO Y COLOCACION DE CIMBRA APARENTE EN CABEZALES A CUALQUIER NIVEL, INCLUYE: DESCIMBRA, ANDAMIOS, MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: M2

	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
	PT	1.70	3.0000	5.10
BASICOS	KG	1.87	0.1500	0.28
	KG	1.68	0.1500	0.25
MADERA DE TERCERA	LT	0.93	1.0000	0.93
CLAVO	M2	53.91	0.1429	7.70
ALAMBRE RECOCIDO				
DIESEL				
TARIMA DE TRIPLAY DE 1.22 X 2.44 M.				
		TOTAL DE MATERIALES		14.27
	JOR	113.41	0.0267	3.03
MANO DE OBRA	JOR	93.99	0.2000	18.80
	JOR	51.91	0.2000	10.38
CABO (SALARIO REAL)				
CARP. O. NEGRA(SALARIO REAL)				
AYUDANTE (SALARIO REAL)				
		TOTAL DE MANO DE OBR		32.21
	% MO	32.21	0.0300	0.97
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR				
		TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:		0.97
				47.44
			14.22 %	54.19
COSTO DIRECTO			0.1800 %	0.10
INDIRECTOS				54.28
			12.7400 %	6.92
FINANCIAMIENTO				61.20
				666.00
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)				40,759.13
PRECIO UNITARIO				
VOLUMEN PROPUESTO				
IMPORTE				
IMPORTE CON LETRA				
(CUARENTA MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE PESOS 13/100 MLN.)				

CONCEPTO:

SUMINISTRO Y COLOCACION DE CIMBRA COMPLEMENTARIA EN PARAPETO DE CONCRETO Y CURVAS DE TRABES ACABADO APARENTE INCLUYE : BUÑAS, ANDAMIOS, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: M2

	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
	ML	1.56	0.5000	0.78
BASICOS	PT	1.70	2.1333	3.63
	KG	1.87	0.1500	0.28
CHAFLAN DE 25 MM	KG	1.68	0.1500	0.25
MADERA DE TERCERA	LT	0.93	1.0000	0.93
CLAVO	M2	63.05	0.1667	10.51
ALAMBRE RECOCIDO				
DIESEL				
TARIMA DE TRIPLAY C/LAM.GALV.				
			TOTAL DE MATERIALES	16.38
	JOR	113.41	0.0191	2.17
MANO DE OBRA	JOR	93.99	0.1429	13.43
	JOR	51.91	0.1429	7.42
CABO (SALARIO REAL)				
CARP. O. NEGRA(SALARIO REAL)				
AYUDANTE (SALARIO REAL)				
			TOTAL DE MANO DE OBR	23.02
	% MO	23.02	0.0300	0.69
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR				
			TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:	0.69
				40.09
			14.22 %	45.79
COSTO DIRECTO			0.1800 %	0.08
INDIRECTOS				45.87
			12.7400 %	5.84
FINANCIAMIENTO				51.71
				450.00
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)				23,270.10
PRECIO UNITARIO				
VOLUMEN PROPUESTO				
IMPORTE				
IMPORTE CON LETRA				
(VEINTI Y TRES MIL DOSCIENTOS SETENTA PESOS 10/100 MLN.)				

PRESUPUESTO DE OBRA
RESUMEN POR PARTIDAS
SUPERESTRUCTURA

PARTIDAS :	IMPORTE
I.- DIAFRAGMAS Y CABEZALES	333,418.26
II.- FIRMES DE COMPRESION	468,126.74
IMPORTE TOTAL \$	801,545.00

(OCHOCIENTOS UN MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO PESOS 00/100 M.N.)

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
MAS REPRESENTATIVOS EN
PAVIMENTO PUENTES Y RAMPAS**

CONCEPTO:

EXCAVACION EN CAJA A CIELO ABIERTO, A MANO Y/O POR MEDIOS MECANICOS PARA ALOJAR ESTRUCTURAS DE PAVIMENTOS EN RAMPAS E INCORPORACIONES AL PUENTE, EN MATERIAL TIPO I Y II SECO O SATURADO, HASTA 2.00 M. DE PROFUNDIDAD, INCLUYE: DESPALME DEL TERRENO, A MANO O POR MEDIOS MECANICOS, ASI COMO LOS TIEMPOS MUERTOS Y BAJOS RENDIMIENTOS OCACIONADOS POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTEN DURANTE LAS EXCAVACIONES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD PRECIO UNITARIO CANTIDAD IMPORTE
UNIDAD DE MEDIDA: M2

BASICOS

			TOTAL DE MATERIALES	0.00
	JOR	113.41	0.0002	0.02
MANO DE OBRA	JOR	51.91	0.0036	0.19
CABO (SALARIO REAL)				
AYUDANTE (SALARIO REAL)				
			TOTAL DE MANO DE OBR	0.21
	% MO	0.21	0.0300	0.01
EQUIPO Y HERRAMIENTA	HR	212.98	0.0250	5.32
HERRAMIENTA MENOR				
TRACTOR SOBRE ORUGAS CAT. D-7F				
			TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:	5.33
				5.54
			14.22 %	6.33
COSTO DIRECTO			0.1800 %	0.01
INDIRECTOS				6.34
			12.7400 %	0.81
FINANCIAMIENTO				7.15
				940.00
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)				6,718.40
PRECIO UNITARIO				
VOLUMEN PROPUESTO				
IMPORTE				
IMPORTE CON LETRA				
(SEIS MIL SETECIENTOS DIEZ Y OCHO PESOS 40/100 M.N.)				

CONCEPTO:

RELLENO ALIGERADO CON TEZONTLE EN CAPAS DE 50 CM. GRANULOMETRIA NO MAYOR DEL 30 % DE 4" Y NO MAS DEL 5% DE FRAGMENTOS MAYORES DE 8" DEBIENDOSE ACOMODAR EL 95% DE SU DENSIDAD RELATTVA SEGUN NOM C-164 POR IMPACTO SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: M3

	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
BASICOS	M3	18.00	1.2000	21.60
TEZONTLE				
			TOTAL DE MATERIALES	21.60
MANO DE OBRA	JOR	113.41	0.0111	1.26
	JOR	51.91	0.1667	8.65
CABO (SALARIO REAL)				
AYUDANTE (SALARIO REAL)				
			TOTAL DE MANO DE OBR	9.91
EQUIPO Y HERRAMIENTA	% MO	9.91	0.0300	0.30
HERRAMIENTA MENOR				
			TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:	0.30
				31.81
			14.22 %	36.33
COSTO DIRECTO			0.1800 %	0.07
INDIRECTOS				36.40
			12.7400 %	4.64
FINANCIAMIENTO				41.04
				846.00
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)				34,716.03
PRECIO UNITARIO				
VOLUMEN PROPUESTO				
IMPORTE				
IMPORTE CON LETRA				
(TREINTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS DIEZ Y SEIS PESOS 03/100 M.N.)				

CONCEPTO:

SUM. Y COLOCACION DE SUB-BASE DE GRAVA CEMENTADA EN CAPAS NO MAYORES DE 15 CMS. DE ESPESOR COMPACTACION AASHTO MODIFICADA (T-180), 95% MINIMO, INCLUYE: AGUA TRATADA PARA HOMOGENIZAR LA MEZCLA, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: M3

	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
BASICOS	M3	22.00	1.3000	28.60
	M3	13.19	0.2500	3.30
GRAVA CEMENTADA CONTROLADA AGUA EN PIPA				
TOTAL DE MATERIALES				31.90
MANO DE OBRA	JOR	113.41	0.0006	0.07
	JOR	51.91	0.0095	0.49
CABO (SALARIO REAL) AYUDANTE (SALARIO REAL)				
TOTAL DE MANO DE OBR				0.56
EQUIPO Y HERRAMIENTA	% MO	0.56	0.0300	0.02
	HR	146.87	0.0333	4.89
	HR	139.25	0.0333	4.64
HERRAMIENTA MENOR MOTOCONF. COMPACTO CM-17 VIBROCOMPACTADOR VAP-70				
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				9.54
COSTO DIRECTO				42.00
INDIRECTOS			14.22 %	47.98
FINANCIAMIENTO			0.1800 %	0.09
			12.7400 %	6.12
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)				54.19
PRECIO UNITARIO				583.00
VOLUMEN PROPUESTO				31,590.28
IMPORTE				
IMPORTE CON LETRA				
(TREINTA Y UN MIL QUINIENTOS NOVENTA PESOS 28/100 MLN.)				

CONCEPTO:

SUMINISTRO Y COLOCACION DE BASE DE GRAVA CEMENTADA EN CAPAS NO MAYORES DE 15 CMS. DE ESPESOR COMPACTACION AASHTO MODIFICADA (T-180), T.M.A. 13 MM. INCLUYE: AGUA TRATADA PARA HOGENIZAR LA MEZCLA SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: M3

	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
BASICOS	M3	22.00	1.3000	28.60
	M3	13.19	0.2500	3.30
GRAVA CEMENTADA CONTROLADA AGUA EN PIPA				
TOTAL DE MATERIALES				31.90
MANO DE OBRA	JOR	113.41	0.0008	0.09
	JOR	51.91	0.0114	0.59
CABO (SALARIO REAL) AYUDANTE (SALARIO REAL)				
TOTAL DE MANO DE OBR				0.68
EQUIPO Y HERRAMIENTA	% MO	0.68	0.0300	0.02
	HR	146.87	0.0400	5.87
	HR	139.25	0.0400	5.57
HERRAMIENTA MENOR MOTOCONF. COMPACTO CM-17 VIBROCOMPACTADOR VAP-70				
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				11.47
				44.05
				14.22 %
COSTO DIRECTO				0.1800 %
INDIRECTOS				50.40
FINANCIAMIENTO				6.42
				56.82
				437.00
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)				24,830.30
PRECIO UNITARIO				
VOLUMEN PROPUESTO				
IMPORTE				
IMPORTE CON LETRA				
(VEINTI Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS TREINTA PESOS 30/100 M.L.N.)				

CONCEPTO:

SUMINISTRO Y COLOCACION DEL RIEGO DE IMPREGNACION CON ASFALTO FM-1, INCLUYE:
MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIF.

UNIDAD DE MEDIDA: M3

	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
BASICOS	LT	0.56	1.0500	0.59
	%MA	0.59	0.1000	0.06
PRODUCTO ASFALTICO FM-1 ALMACENAMIENTO Y CALENTAMIENTO				
TOTAL DE MATERIALES				0.65
MANO DE OBRA	JOR	113.41	0.0001	0.01
	JOR	51.91	0.0015	0.08
CABO (SALARIO REAL) AYUDANTE (SALARIO REAL)				
TOTAL DE MANO DE OBR				0.09
EQUIPO Y HERRAMIENTA	%MO	0.09	0.0300	0.00
	HR	88.33	0.0013	0.11
HERRAMIENTA MENOR PETROLIZADORA 5900 LTS.C/CAMFAMSA				
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				0.12
				0.85
				14.22 %
COSTO DIRECTO				0.1800 %
INDIRECTOS				0.98
				12.7400 %
FINANCIAMIENTO				1.10
				4,377.00
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)				4,820.46
PRECIO UNITARIO				
VOLUMEN PROPUESTO				
IMPORTE				
IMPORTE CON LETRA				
(CUATRO MIL OCHOCIENTOS VEINTE PESOS 40/100 M.L.N.)				

CONCEPTO:

SUMINISTRO Y COLOCACION DE CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO DE 7 A 15 CM. DE ESPESOR COLOCADA EN RAMPAS Y PUENTE, AGREGADO MAXIMO DE 25 MM. COMPACTADO AL 95% PRUEBA MARSHALL, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: M3

	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
BASICOS	TON	100.00	2.2000	220.00
MEZCLA ASFALTICA 3/4"				
TOTAL DE MATERIALES				220.00
MANO DE OBRA	JOR	113.41	0.0032	0.36
	JOR	51.91	0.0476	2.47
CABO (SALARIO REAL)				
AYUDANTE (SALARIO REAL)				
TOTAL DE MANO DE OBR				2.83
	% MO	2.83	0.0300	0.09
EQUIPO Y HERRAMIENTA	HR	211.32	0.1000	21.13
	HR	139.25	0.1500	20.89
HERRAMIENTA MENOR				
PAVIMENTADORA BARBER GREEN BG-240-B				
VIBROCOMPACTADOR VAP-70				
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				42.10
				264.94
				14.22 %
				302.61
COSTO DIRECTO				0.1800 %
INDIRECTOS				0.54
				303.16
FINANCIAMIENTO				12.7400 %
				38.62
				341.78
				858.00
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)				293,246.82
PRECIO UNITARIO				
VOLUMEN PROPUESTO				
IMPORTE				
IMPORTE CON LETRA				
(DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS PESOS 82/100 MLN.)				

CONCEPTO:

SELLO A BASE DE LECHADA DE CEMENTO CON RELACION DE 0.07 A 1.21 L/M2, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: M2

	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
BASICOS	TON	343.44	0.0015	0.52
	M3	13.19	0.0015	0.02
CEMENTO GRIS				
AGUA EN PIPA				
TOTAL DE MATERIALES				0.53
MANO DE OBRA	JOR	113.41	0.0013	0.15
	JOR	51.91	0.0200	1.04
CABO (SALARIO REAL)				
AYUDANTE (SALARIO REAL)				
TOTAL DE MANO DE OBR				1.19
EQUIPO Y HERRAMIENTA	% MO	1.19	0.0300	0.04
HERRAMIENTA MENOR				
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				0.04
				1.76
			14.22 %	2.01
COSTO DIRECTO			0.1800 %	0.00
INDIRECTOS				2.01
			12.7400 %	0.26
FINANCIAMIENTO				2.27
				8,548.00
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)				19,365.41
PRECIO UNITARIO				
VOLUMEN PROPUESTO				
IMPORTE				
IMPORTE CON LETRA				
(DIEZ Y NUEVE MIL TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO PESOS 41/100 M.L.N.)				

CONCEPTO:

CONSTRUCCION DE BANQUETA DE CONCRETO SIMPLE DE 10 CM. DE ESPESOR F'c= 150KG/CM2
T.M.A. 19 MM. SEGUN PORYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: M2

	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
BASICOS	M3	175.70	0.1030	18.10
	TON	343.44	0.0015	0.52
	PT	1.70	0.8044	1.37
CONCRETO CON DOSIFICADORA 150-19	M3	9.30	0.1000	0.93
CEMENTO GRIS	ML	0.83	4.0000	3.32
MADERA DE TERCERA				
CURADO DE CONCRETO CON AGUA				
ACABADO CON VOLTEADOR				
		TOTAL DE MATERIALES		24.23
MANO DE OBRA	JOR	113.41	0.0133	1.51
	JOR	77.37	0.1000	7.74
	JOR	51.91	0.1000	5.19
CABO (SALARIO REAL)				
ALBAÑIL (SALARIO REAL)				
AYUDANTE (SALARIO REAL)				
		TOTAL DE MANO DE OBR		14.44
EQUIPO Y HERRAMIENTA	% MO	14.44	0.0300	0.43
HERRAMIENTA MENOR				
		TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:		0.43
				39.10
			14.22 %	44.66
COSTO DIRECTO			0.1800 %	0.08
INDIRECTOS				44.74
			12.7400 %	5.70
FINANCIAMIENTO				50.44
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)				1,170.00
PRECIO UNITARIO				59,013.96
VOLUMEN PROPUESTO				
IMPORTE				
IMPORTE CON LETRA				
(CINCUENTA Y NUEVE MIL TRESCE PESOS 96/100 M.N.)				

CONCEPTO:

SUMINISTRO Y CONSTRUCCION DE PARAPETO METALICO CON TUBO C-40 VERTICAL DE 6" A CADA 2.04 M. Y DOS TUBOS HORIZONTALES DE 4", INCLUYE: PLACA DE 0.30X0.30 X0.019 ROLADO VERTICAL Y HORIZONTAL, TAPAS Y MEDIAS TAPAS EN TUBOS VERTICALES Y DETALLES DE REMATE EN INICIO Y TERMINO DE PUENTE, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES

UNIDAD DE MEDIDA: M2

	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
BASICOS	LT	6.00	0.2500	1.50
	LT	8.13	0.4000	3.25
	LT	9.80	0.4000	3.92
DESOXIGRAS	LT	1.75	0.0800	0.14
PRIMER ANTICORROSIVO	ML	222.25	1.0000	222.25
PINTURA DE ESMALTE ANTICORROCIVC THINER	M3	187.93	0.0250	4.70
PARAPETO METALICO SEGUN DISEÑO	TOTAL DE MATERIALES			235.76
MORTERO CEMENTO ARENA 1:4				
MANO DE OBRA	JOR	113.41	0.0111	1.26
	JOR	77.37	0.0833	6.44
	JOR	74.49	0.0833	6.21
	JOR (SALARIO REAL)	73.77	0.0667	4.92
	ALBAÑIL (SALARIO REAL)	51.91	0.0156	0.81
	HERRERO (SALARIO REAL)			
PINTOR (SALARIO REAL)	TOTAL DE MANO DE OBR			19.64
AYUDANTE (SALARIO REAL)				
	% MO	19.64	0.0300	0.59
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA MENOR				
	TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:			0.59
				255.99
			14.22 %	292.39
COSTO DIRECTO			0.1800 %	0.53
INDIRECTOS				292.92
			12.7400 %	37.32
FINANCIAMIENTO				330.23
				1,232.00
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)				406,848.12
PRECIO UNITARIO				
VOLUMEN PROPUESTO				
IMPORTE				
IMPORTE CON LETRA				
(CUATROCIENTOS SEIS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y OCHO PESOS 12/100 M.N.)				

CONCEPTO:

SUMINISTRO Y COLOCACION DE CAPA DE SUBRASANTE DE 20 A 30 CM DE ESPESOR, INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO, SEGUN PROYECTO Y/O ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE MEDIDA: M3

	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
BASICOS	M3	14	1.3	18.2
	M3	13.19	0.25	3.3
TEPETATE AGUA EN PIPA				
TOTAL DE MATERIALES				21.5
MANO DE OBRA	JOR	113.41	0.0006	0.07
	JOR	51.91	0.0095	0.49
CABO (SALARIO REAL) AYUDANTE (SALARIO REAL)				
TOTAL DE MANO DE OBR:				0.56
EQUIPO Y HERRAMIENTA	% MO	0.56	0.03	0.02
	HR	146.87	0.0333	4.89
	HR	139.25	0.0333	4.64
HERRAMIENTA MENOR MOTOCONF. COMPACTO CM-17 VIBROCOMPACTADOR VAP-70				
TOTAL DE HERR. Y EQUIPO:				9.54
			14.22%	31.6
				36.1
COSTO DIRECTO			0.18%	0.06
INDIRECTOS				36.16
FINANCIAMIENTO			12.74%	4.61
UTILIDAD (INCLUYE IMPUESTOS)				40.77
PRECIO UNITARIO				875
VOLUMEN PROPUESTO				35,673.20
IMPORTE				
IMPORTE CON LETRA				
(TREINTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y TRES PESOS 20/100 M.N.)				

PRESUPUESTO DE OBRA
RESUMEN POR PARTIDAS
PAVIMENTO EN PUENTE Y RAMPAS

PARTIDAS :	IMPORTE
I.- PAVIMENTO EN PUENTE Y RAMPAS	597,779.52
IMPORTE TOTAL \$	597,779.52

(QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL SETENTA Y SIETE NUEVE PESOS 52/100 M.N.)

PRESUPUESTO DE OBRA RESUMEN GENERAL

CONCEPTO	IMPORTE
I.- OBRA INDUCIDA	2,137,279.25
II.- INFRAESTRUCTURA	5,649,792.27
III.- SUBESTRUCTURA	1,081,538.79
IV.- ESTRUCTURA PREFABRICADA	3,946,942.48
V.- SUPERESTRUCTURA	801,545.00
VI.- PAVIMENTO EN PUENTE Y RAMPAS	597,779.52
VII.- ALBAÑILERIA	578,966.03
VIII.- INSTALACIONES	241,253.14
IX.- SEÑALIZACION	146,742.88
X.- OBRAS COMPLEMENTARIAS	1,363,649.77
XI.- SEGURIDAD VIAL	357,155.60
XII.- ESCALERAS Y PUENTES PEATONALES	1,488.832.84
IMPORTE \$	18,391,477.57
MAS CONVENIO AMPLIATORIO	22.5%
IMPORTE TOTAL \$	22,529,560.02

(VEINTI DOS MILLONES QUINIENTOS VEINTINUEVE MIL QUINIENTOS SESENTA PESOS 02/100 MN)

PROGRAMA DE OBRA

OBRA INDUCIDA

INFRAESTRUCTURA

SUBESTRUCTURA

ESTRUCTURA PREFABRICADA

SUPERESTRUCTURA

PAVIMENTO PUENTE Y RAMPAS

ALBAÑILERIA Y ACABADOS

INSTALACIONES

SEÑALACIONES

ESCALERAS Y PUENTES PEATONALES

OBRA INDUCIDA

Nº	CONCEPTO	U	CANT.	1996																			
				ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC								
1	PRELIMINARES	LOTE	1																				
2	CONFINAMIENTO	ML	586																				
3	RETIRO DE INTERFERENCIA	LOTE	1																				
4	OBRA INDUCIDA																						
K1	COLECTOR 1.52 M Ø	ML	489.1																				
K2	COLECTOR 91 CM Ø	ML	318																				
K3	AGUA POTABLE 30" Ø	ML	67																				
K4	ATARJEAS 30 Y 45 CM Ø	ML	62																				
K5	AGUA POTABLE 12" Ø	ML	96																				
K6	EXCAVACION Y RELLENOS	M3	7,188.30																				

INFRAESTRUCTURA

N°	CONCEPTO	U	CANT.	1995																		
				ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC							
1	PILOTES	PZA	304																			
2	CIMENTACION																					
2.1	EXCAVACION	M3	5,818																			
2.2	ACERO Y CIMBRA	KG	348,842																			
2.3	CONCRETO Y RELLENOS	M3	2,575																			

SUBESTRUCTURA

N°	CONCEPTO	U	CANT.	1996													
				MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC				
1	COLUMNAS Y CAPITULES																
1.1	ACERO Y CIMBRA	KG	158,032														
1.2	CONCRETO	M3	352														
2	MURO ESTRIBO Y CONTENCIÓN																
2.1	EXCAVACIÓN Y PLANTILLA	M3	441														
2.2	ACERO Y CIMBRA	KG	43,392														
2.3	CONCRETO Y RELLENOS	M3	259														

ESTRUCTURA PREFABRICADA

N°	CONCEPTO	U	CANT.	1986																		
				MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB									
1	ESTRUCTURA PREFABRICADA																					
1.1	FABRICACION DE TRABES	PZA	38																			
1.2	TRANSPORTE Y MONTAJE	PZA	38																			

INSTALACIONES

N°	CONCEPTO	U	CANT.	1995			1996									
				OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN				
1	INSTALACIONES															
1.1	ALUMBRADO SOBRE PUENTE	PZA	28													
1.2	ALUMBRADO BAJO PUENTE	PZA	52													
1.3	DRENAJE PLUVIAL	ML	33													
1.4	ALUMBRADO VIALIDAD	ML	650													

SEÑALIZACIONES

N°	CONCEPTO	U	CANT.	1995						1996							
				OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN					
1	SEÑALIZACIONES																
1.1	SEÑALIZACION VERTICAL	LOTE	1														
1.2	SEÑALIZACION HORIZONTAL	LOTE	1														
2	OBRAS VIALES COMPLEMENTARIAS	LOTE	1														

CAPITULO VI
CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Para solucionar los problemas del transporte masivo y el tránsito vehicular en la Ciudad de México y área metropolitana, es necesario continuar con los proyectos del plan maestro del metro, y además crear infraestructura a nivel de vialidad, como la expuesta en este trabajo, que facilite la transportación pública y sobre todo que proporcione a los habitantes de la Ciudad de México y área metropolitana los medios necesarios para satisfacer sus necesidades de desplazamiento de un lugar a otro, ya que el aumento del transporte y la vialidad sin planeación, solo agravan los problemas de tránsito, las pérdidas de tiempo, el desgaste excesivo de los vehículos y aumenta los problemas de contaminación.

Toda obra por muy pequeña que sea, se le debe dar la misma importancia como si se tratara de una de gran magnitud; ya que la finalidad de estas es proporcionar un servicio, progreso y bienestar a una comunidad, región ó zona, ya sea poco ó densamente poblada.

No hay que menospreciar las opiniones de los ingenieros que se encuentran en contacto con la obra, ya que estos por su desarrollo profesional aportan soluciones que en un momento dado son útiles para ejecutar cualquier actividad.

Esta obra fue ejecutada respetando las recomendaciones del proyectista y apegándose a las especificaciones y normas de construcción para que su servicio sea el mas eficiente.

Se recomienda para los futuros proyectos que formaran parte del sistema integral del metropolitano línea (B) ó cualquier otra obra. Realizar estudios a conciencia de todas las instalaciones municipales, ya sea que estén en servicio ó canceladas, ya que en este proyecto se omitieron algunas de ellas, las cuales generaron trabajos extraordinarios y por consecuencia el encarecimiento de la obra.

En términos generales el presente proyecto cumple con los objetivos que se establecieron a un principio; los cuales se lograron en su totalidad a medida que los proyectos de su tipo y el metropolitano línea (B) estén concluidos.

Por otro lado, con la terminación de este proyecto se demuestra la capacidad y eficiencia que poseen los ingenieros civiles en nuestro país, en cualesquiera de las áreas que intervinieron en el desarrollo y ejecución de dicho proyecto.

El presente trabajo se realizo con el objeto de proporcionar una visión clara y concisa de las etapas y elementos que intervienen en el procedimiento constructivo, así como los parámetros normativos a seguir para la construcción y ejecución de puentes como el aquí descrito.

Otro de los objetivos del presente trabajo es proporcionar material didáctico practico a los futuros ingenieros civiles ó personal involucrado con la construcción de puentes como el aquí descrito, además de crear conciencia, para innovar y mejorar los procedimientos que se han venido implementando, ya que como sabemos el objetivo primordial de una obra, es proporcionar seguridad, funcionalidad y que esta sea económica.

REFERENCIAS

REFERENCIAS

- ESPECIFICACIONES PARA EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DEL PUENTE VEHICULAR IMPULSORA.
RIOBOO, S.A. DE C.V.

- ESPECIFICACION GENERAL DE PILOTES
RIOBOO, S.A. DE C.V.

- ESPECIFICACION GENERAL DE CONCRETO
RIOBOO, S.A. DE C.V.

- ESPECIFICACION GENERAL DE ACERO
- RIOBOO, S.A. DE C.V.

- ESPECIFICACION GENERAL PARA EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE TERRAPLENES DE ACCESO Y PAVIMENTOS SOBRE Y BAJO EL PUENTE.
RIOBOO S.A. DE C.V.

- CATALOGO DE CONCEPTOS PUENTE VEHICULAR IMPULSORA
ICA.CU. S.A. DE C.V.

- ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCION DE LAS LINEAS DEL METRO.
DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION DE OBRAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO (DGCOSTC) DDF.

- MANUAL DE PRECIOS UNITARIOS EN LA CONSTRUCCION
SUAREZ SALAZAR.
EDITORIAL L.I.M.U.S.A.