

11
24.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE
MEXICO**

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

"CAMPUS ARAGON"

**"PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
DEL DISTRIBUIDOR VEHICULAR
'BOSQUE DE ARAGON' "**

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

JOSE FAUSTINO / CERVANTES JUAREZ
ISRAEL GARCIA RODRIGUEZ

ASESOR DE TESIS:
ING. JOSE MARIO AVALOS HERNANDEZ

MÉXICO

1997

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis 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
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGÓN
DIRECCIÓN

ISRAEL GARCIA RODRIGUEZ
PRESENTE

En contestación a su solicitud de fecha 30 de mayo del año en curso, presentada por JOSE FAUSTINO CERVANTES JUAREZ y usted, relativa a la autorización que se le debe conceder para que el señor profesor, Ing. JOSÉ MARIO AVALOS HERNANDEZ pueda dirigirse el trabajo de Tesis denominado "PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DEL DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON", con fundamento en el punto 5 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 ESPIRITU"
San Juan de Aragón, México, a 13 de junio de 1957

EL DIRECTOR
Claudio C. Merrifield Castro
MEn I 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/vr

[Handwritten signature]
[Handwritten signature]



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGÓN
DIRECCION

JOSE FAUSTINO CERVANTES JUAREZ
P R E S E N T E

En contestación a su solicitud de fecha 30 de mayo del año en curso, presentada por ISRAEL GARCIA RODRIGUEZ y usted, relativa a la autorización que se le debe conceder para que el señor profesor, Ing. JOSE MARIO AVALOS HERNANDEZ pueda dirigirse el trabajo de Tesis denominado "PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DEL DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON", 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 ESPIRITU"
San Juan de Aragón, México, a 13 de junio de 1990

EL DIRECTOR

Claudio C. Merrifield Castro
M en I 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/vr

Cjz

[Firma]

Agradecimientos

- Nuestro agradecimiento al Tng. José Mario Avalos Hernández, por su ayuda y colaboración en la elaboración, estructuración y terminación de nuestra Tesis Profesional.

- A mis maestros por la transmisión de sus conocimientos durante nuestra formación académica y profesional que nos proporcionaron durante el tiempo de nuestros estudios universitarios.

- Por otra parte, damos también las gracias a la DGCOSTC (Dirección General de Construcción de Obras del Sistema de Transporte Colectivo), principalmente a todas aquellas personas que de una u otra forma nos proporcionaron su ayuda, en particular al Arq. José León Fernández Villaseñor, al Arq. Bernardo Valdez Magaña así como al Tng. Mario Camacho Acosta.

- Por último no podemos olvidarnos de nuestros, compañeros universitarios y demás amigos, agradeciendo sinceramente sus palabras de estímulo y motivación para concluir nuestros estudios profesionales.

Este trabajo se lo dedico especialmente a, mis padres Andrés García Martínez, y Abigail Rodríguez Sanabria, por el gran apoyo tanto moral, como económico, así como también por la confianza que siempre me han brindado e igualmente por la vida misma que me dieron y la educación con la cual me formaron para poder llegar a lo que ahora soy, por todo esto ¡Gracias!

Es para mí de gran importancia dedicar esta obra, a mis hermanas Jaqueline y Sandra las cuales han sido parte importante a lo largo de mi formación, alentándome dándome ánimos en todo momento, para lograr lo que he logrado.

No puedo dejar de dedicar esta obra a mi sobrina Swelmy Abigail por su apoyo y por todos esos momentos agradables que me ha hecho pasar.

Israel S. R.

A MIS PADRES

José Cervantes Sosa y Catalina Juárez Rojas Les dedico este trabajo Por su confianza que tuvieron en mí para haberme dado la oportunidad de estudiar una carrera profesional Por el esfuerzo que hicieron para darme una educación superior a la de mis hermanos sin exigirme nada

Por su desvelo y sacrificio para que pudiera salir adelante

Con este trabajo les demuestra que supe aprovechar todo ese esfuerzo que hicieron.

Ahora sólo me queda decirles ¡GRACIAS por haberme dado la mejor de las herencias!

MIS HERMANOS

Angela, Florentina, Matiana, Paulino, Magdalena, Consuelo, Wennaella y Rodolfo. Por su gran apoyo que recibí de ellos, tanto económico como moral, por haberme brindado casa y comida, por haber creído en mí y ayudarme de esta manera durante mi formación profesional

Sin su ayuda no hubiera podido terminar mis estudios.

A todos ellos ¡GRACIAS!

Agradezco en especial a mi cuñado Severiano Jiménez Avendaño por su gran ayuda económica que me dio para que no me faltara nada.

José F. C. J.

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION	1
I. LOCALIZACION Y PLANEACION DEL PUENTE	
1.1 GENERALIDADES	4
1.2 CRECIMIENTO URBANO	10
1.3 ESTUDIOS DE ORIGEN Y DESTINO	11
1.4 VIALIDADES IMPORTANTES	13
II. ESTUDIOS PRELIMINARES PARA EL PROYECTO	
2.1 ESTUDIOS GEOLOGICOS	15
2.2 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO E INSTALACIONES MUNICIPALES	17
2.3 AFECTACIONES	19
2.4 DESVIOS VEHICULARES	22
III. PROYECTO GEOMETRICO	
3.1 PLANTA GENERAL DE REFERENCIACION DE TRAZO	23
3.2 PLANTA GENERAL DE TRAZO	25
3.3 PLANTA DE SECCIONES TRANSVERSALES	27
3.4 PROYECTO DE PERFIL	29
3.5 PLANTA DE SECCIONES NIVELADAS	32
IV. OBRAS INDUCIDAS MAYORES Y MENORES	
4.1 TRABAJOS PRELIMINARES	34
4.2 RETIRO DE INTERFERENCIAS	35
4.3 DESVIOS DE TUBERIAS DE AGUA POTABLE Y AGUA TRATADA	36

4.3.1 TRABAJOS PREVIOS	36
4.3.2 EXCAVACION DE LA ZANJA QUE ALOJARA LA TUBERIA	36
4.3.3 COLOCACION DE TUBERIA Y RELLENOS	39
4.3.4 PRUEBA HIDROSTATICA Y PRUEBA DE DESINFECCION	42
4.3.5 CONSTRUCCION DE CRUCEROS	45
4.3.6 CONSTRUCCION DE CAJAS PARA AGUA POTABLE	45
4.3.7 CONEXION DEL DESVIO (MANIOBRA DE PEGUES)	46
4.4 DESVIOS DE ATARJEAS	48
4.4.1 EXCAVACION DE LA ZANJA QUE ALOJARA LA TUBERIA	48
4.4.2 PROTECCION DE LA EXCAVACION	51
4.4.3 RELLENOS	53
4.4.4 CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA	53
4.4.5 CONEXION DEL DESVIO	55
4.5 DESVIO DEL COLECTOR DE 0+1.83 Y AGUA POTABLE DE 0+367	59
4.5.1 TRABAJOS PREVIOS	59
4.5.2 PROCEDIMIENTO DE EXCAVACION Y CONTENCIÓN	59
4.5.3 CONSTRUCCION DE CAJAS	60
4.5.4 COLOCACION DE RELLENOS	60
4.6 DESVIO DE LINEAS SUBTERRANEAS Y AEREAS DE TELMEX, CIA DE LUZ Y FUERZA	62

V. OBRA CIVIL	
5.1 INFRAESTRUCTURA	64
5.1.1 CIMENTACION PROFUNDA	65
5.1.1.1 PROCESO CONSTRUCTIVO DE PILOTES ARMADO COLADO CURADO MANEJO CONCRETO ACERO DE REFUERZO PRUEBAS	65
5.1.1.2 HINCADO DE PILOTES PERFORACION PREVIA HINCADO DE PILOTES	73
5.1.1.3 PRUEBA DE CARGA ESTATICA EN PILOTES PILOTE DE PRUEBA SISTEMA DE REACCION DISPOSITIVO DE CARGA DISPOSITIVO DE MEDICION DESARROLLO DE LA PRUEBA PRESENTACION DE RESULTADOS	79
5.1.2 CIMENTACION	85
5.1.2.1 LOCALIZACION DE CAJONES DE CIMENTACION	85
5.1.2.2 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE CAJONES ENCAVACION ABATIMIENTO DEL NIVEL FREATICO COLADO DE PLANTILLA DESCABECE DE PILOTES COLOCACION DE GEOMEMBRANA ARMADO ESTRUCTURAL RELLENOS LOCALES	87
5.2 SUBESTRUCTURA	110
5.2.1 PROCESO CONSTRUCTIVO DE COLUMNAS Y CAPITILES COLUMNAS CAPITILES	110
5.2.2 PROCESO CONSTRUCTIVO DE ESTRIBOS DE APOYO Y MURO DE CONTENCIÓN EN RAMPAS DE ACCESO	115

5.2.3	TERRAPLEN ALIGERADO	117
5.3	SUPERESTRUCTURA	120
5.3.1	DESPIECE DE TRABES EN PISTA DE RODAMIENTO	120
5.3.2	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE TRABES MANEJO Y TRANSPORTACION	122
5.3.3	MONTAJE DE TRABES CONEXION TIPO ENTRE TRABES	149
5.3.4	PROCESO CONSTRUCTIVO DE CABEZALES Y DIAFRAGMAS CABEZALES DIAFRAGMAS	156
5.3.5	FIRME ESTRUCTURAL	160
5.3.6	GUARNICIONES Y BARRA DE CONTENCION GUARNICIONES BARRA DE CONTENCION	167
5.3.7	PAVIMENTOS	171
a)	PAVIMENTO EN RAMPAS	171
CAPA SUB-BASE		
CAPA BASE		
RIEGO DE IMPREGNACION		
RIEGO DE LIGA		
CARPETA ASFALTICA		
RIEGO DE SELLO		
b)	PAVIMENTO SOBRE PUENTE	177
c)	PAVIMENTO TEMPORAL	178
5.3.8	MURO DEFLECTOR	180
 VI. CONTROL DE CALIDAD		
6.1	CONCRETO	183
6.1.1	MATERIALES	183
a)	CEMENTO PORTLAND	183
b)	AGREGADOS	184

6 3 6 PERNOS Y TUERCAS DE ANCLAJE	209
6 4 SOLDADURAS	210
6 5 CIMBRAS	212
CIMBRA PARA CONCRETO APARENTE	213
6 6 RECUBRIMIENTO ANTICORROSIVO I	214
MATERIALES Y CARACTERISTICAS I	214
PREPARACION DE LA SUPERFICIE	214
EJECUCION	214
RECOMENDACIONES	215
6 7 MEZCLA ASFALTICA	216
6 8 GEOTEXTIL	218
6 9 NEOPRENOS	220
REQUISITOS DE CALIDAD	220

VII. URBANIZACION

7 1 INSTALACIONES	222
7 1 1 ALUMBRADO SOBRE PUENTE	222
7 1 2 ALUMBRADO BAJO PUENTE	226
7 1 3 DRENAJE PLUVIAL	230
7 2 DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DE TRANSITO	233
7 2 1 SEÑALAMIENTO VERTICAL	233
7 2 2 SEÑALAMIENTO HORIZONTAL	234

VIII. OBRAS COMPLEMENTARIAS

8 1 PASARELA DE ACCESO A ESTACION	236
8 2 ESCALERAS	238
8 3 PARADEROS	241
8 4 PERMANENCIAS	242

IX. PROGRAMA DE OBRA

9.1 PROGRAMA DE OBRA	244
RECOMENDACIONES	246
CONCLUSIONES	247
BIBLIOGRAFIA	249
NORMAS TECNICAS	251

**“PROCEDIMIENTO
CONSTRUCTIVO DEL
DISTRIBUIDOR VEHICULAR
‘BOSQUE DE ARAGON’ “**

INTRODUCCION

De 1940 a la fecha, La Ciudad de México se ha extendido de tal modo que se ha multiplicado varias veces la superficie ocupada. La traza urbana se ha extendido a mas de 1.300 km., considerando el Distrito Federal y la zona periférica conurbada. La metrópoli registra un crecimiento demográfico notable, con una tasa anual de las mas altas del mundo para ciudades grandes (un promedio de 5% durante los últimos 50 años).

Hasta 1930 el área urbana de la Ciudad de México estaba constreñoda a los limites del Distrito Federal y tubo un crecimiento mas bien lento. A partir del periodo de 1930 a 1950 se inició la expansión "espacial" de la metrópoli, en esas décadas se inició la desconcentración de la población hacia la periferia, especialmente al sur y al sureste de la Ciudad. También en esa época comienza la industrialización del área urbana, particularmente en la parte norte.

De 1950 a 1960 el área urbana comenzó a rebasar los limites del Distrito Federal, acelerándose la expansión industrial en los municipios de Naucalpan, Ecatepec y Tlalnepantla.

Este crecimiento tan acelerado ha provocado desde la década de los años 50's un déficit en los servicios urbanos, en la vivienda y en la vialidad. Sin embargo, el fenómeno de metropolización con mayores distancias de traslado, exigia la multiplicación de los medios de transporte. Los vehiculos de motor fueron aumentando con los años, siendo notable que su tasa de incremento ha sido mayor que la de la población.

Existen pocos factores que resultan determinantes en la actividad económica de un país como el transporte, debido a que es un elemento indispensable para asegurar el abasto oportuno de insumos para la producción.

bienes de consumo básico para la población y un movimiento eficiente de personas.

La función que tienen los sistemas de transporte y su importancia básica, no sólo radica en el movimiento de mercancías y/o personas, sino que siempre han contribuido a estructurar de un modo decisivo los procesos de expansión industrial, configuración del desarrollo urbano y determinar la ubicación de las actividades económicas en la zona donde estos se desarrollan

Aún cuando el transporte es una de las problemáticas más difíciles de solucionar, es también, una de las prioridades en los planes y programas del gobierno federal, el Departamento del Distrito Federal, el Estado de México y de los municipios conurbados, para continuar estructurando el desarrollo social y económico, ya que la evaluación de los servicios de comunicaciones y transportes influyen decisivamente en el progreso económico y el bienestar general de la población

Como una respuesta a las necesidades de comunicación vehicular y peatonal generado por la construcción de la Línea B del Sistema de Transporte Colectivo Metro en su solución superficial sobre las Avenidas Oceanía, 502, vía TAPO, 608, 506 y 508, se ha planeado la construcción de un Distribuidor vehicular (denominado Bosque de Aragón), el cuál tendrá como objetivo fundamental el correcto funcionamiento vial en ésta intersección. Proyectando la mejor solución geométrica para una eficiente y funcional operación, ofreciendo tanto a vehículos como a peatones las mejores características de seguridad vial, así como una adecuada operación del transporte público

El presente trabajo está enfocado a describir a grandes rasgos lo que será el procedimiento constructivo del Distribuidor Vehicular Bosque de Aragón, desde su planeación hasta los acabados del mismo

En el capítulo I se describe la localización del puente y a muy grandes rasgos lo que es la planeación del mismo.

En el capítulo II se desarrollan los estudios preliminares para la realización del proyecto.

El capítulo III se enfoca a lo referente al Proyecto Geométrico

En el capítulo IV se engloban las actividades inherentes a los trabajos iniciales en la construcción del puente, consistentes en las obras inducidas mayores y menores. Siendo estas actividades los principales desvíos de las instalaciones hidráulicas y sanitarias que interfieran en el desarrollo de la obra

El capítulo V abarca lo que será toda la obra civil en sus tres etapas (infraestructura, subestructura y superestructura).

En el capítulo VI se describen los requisitos mínimos de control de calidad que deben cumplir los materiales, procesos, procedimientos de elaboración y ejecución necesarios para la construcción de elementos y estructuras del proyecto.

El capítulo VII está enfocado a lo que serán las obras de urbanización, como son las instalaciones eléctricas, drenaje pluvial y señalización del puente.

En el capítulo VIII se describen lo que serán las obras complementarias del puente.

Por último en el capítulo IX se muestra el programa de obra en base al cuál se planea concretar la obra.

CAPITULO I

LOCALIZACION Y PLANEACION DEL PUENTE.

1.1 GENERALIDADES

El Distribuidor Vehicular, se localizará al Sur del Bosque de Aragón ubicado en las Avenidas 602 (Vía Tapo) y 506 en la interferencia con la Avenida Oceanía y la Avenida 608, así como con las instalaciones del Metropolitano Línea "B", su función principal será la de resolver la intersección de las mismas

El Distribuidor estará compuesto por un cuerpo principal y tres gazas.

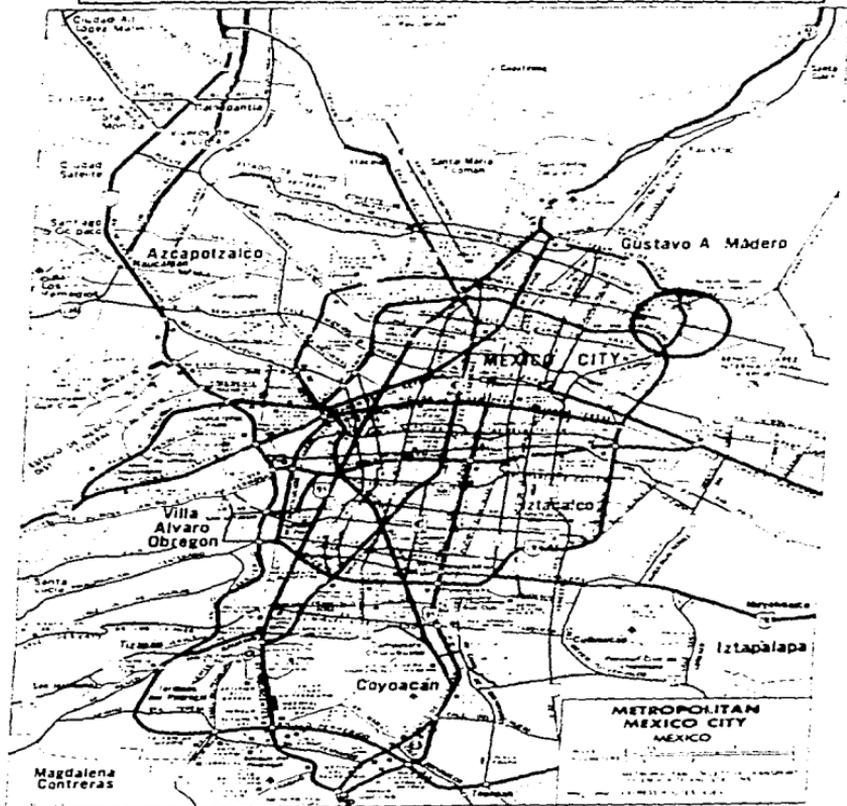
Cuerpo principal.

Estará conformado por un conjunto de trece cajones de cimentación piloteados todos ellos; de los cuales se desplantarán columnas circulares y oblongas, que soportarán a la superestructura, la cual estará formada por traveses prefabricadas de sección cajón.

Tres rampas de acceso formadas por terraplenes; confinados por muros de contención laterales y estribos de apoyo, también; conformando así el puente que tiene una longitud total de 486 106 m sobre el eje A-A' y de 466 667 m. sobre el eje B-B'.

Dicha longitud del puente sobre el eje A-A' se divide en diecinueve claros: cinco claros de 12.00 m, dos claros de 12.003 m, dos claros de 12.004 m, un claro de 28.979 m, un claro de 29. 870 m, un claro de 33.337 m, un claro de 33.636 m, un claro de 35 00 m, un claro de 35 009 m, un claro de 35. 095 m, un claro de 43.00 m, un claro de 43. 166 m y un claro principal de 61.00 m

CROQUIS DE LOCALIZACION.



La longitud del puente medida sobre el eje B-B' se divide en dieciocho claros cuyas magnitudes son: cuatro claros de 12 00 m, tres claros de 12 003 m, un claro de 12.004 m, un claro de 17 514 m, un claro de 30 809 m, un claro de 31 852 m, un claro de 35 00 m, un claro de 35 109 m, un claro de 36 508 m, un claro de 36 806 m, un claro de 43 00 m, un claro de 43 052 m y un claro principal de 61 00 m.

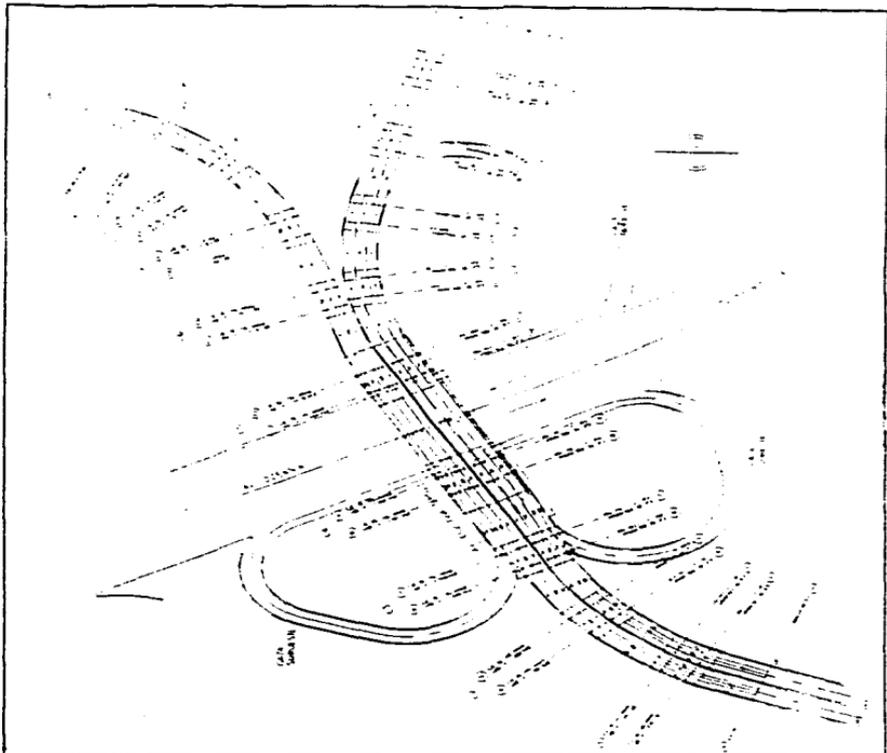
El número de carriles variara en todo lo largo del puente, siendo en su cuerpo central a partir del eje de columnas 7 al eje 11 de 4 carriles de circulación por sentido, del eje 1 al eje 6 se tendrán 3 carriles de circulación por sentido, del eje 12 al eje 19 (sobre el eje de puente B-B') será de 3 carriles en un sólo sentido, sobre el eje de puente A-A' en sus ejes 12 al 15 sera de 4 carriles en un sólo sentido y del eje 16 al eje 20 será de 3 carriles en un solo sentido de circulación.

Las Gazas (tres).

Se compondrán por un conjunto de traves y contratraves piloteados todos ellos; de los que se desplantarán columnas circulares, que soportaran a la superestructura, la cual estará también formada por traves prefabricadas de sección cajón (sirviendo éstas como estructura de apoyo) y traves prefabricadas de sección "T" (sirviendo éstas como pista de rodamiento) que se apoyaran en las traves antes mencionadas.

Tres rampas de acceso formadas por terraplenes, confinados por muros de contención laterales y estribos de apoyo, también piloteados, conformando así las tres gazas. Con una longitud total de 86.028 m la Gaza Noreste, de 102 300 m la Gaza Sureste y de 115.593 m la Gaza Suroeste.

En las tres gazas se tendrá una vialidad única.



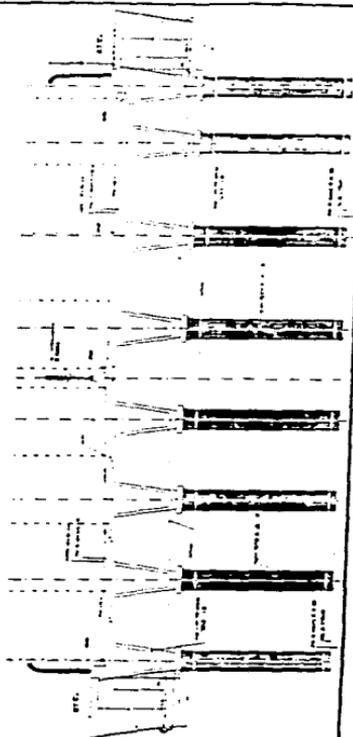
"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

PLANTA GENERAL DEL DISTRIBUIDOR

FIGURA I

A todo lo largo del puente, su sección transversal toma diferentes magnitudes; un ancho promedio de 23.60 m. entre los ejes 1 y 6, un ancho promedio de 37.89 m. entre los ejes 6 y 11, un ancho de 12.10 m. entre los ejes 11 y 19 (sobre el eje B-B') y un ancho promedio de 15.60 m. entre los ejes 11 y 20 (sobre el eje A-A'), que permiten alojar seis carriles de circulación, siendo tres de ellos para cada sentido.

Al claro central principal se le adosará además un paso peatonal que ayudará a la transferencia entre los sistemas de transporte que circulen sobre el puente y el Metropolitano Línea "B" (fig. 2).



DISTRIBUIDOR VEHICULAR

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

PASO PEATONAL EN PUENTE

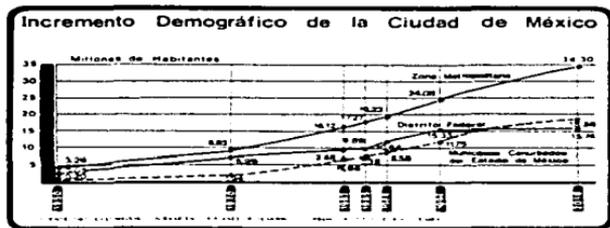
FIGURA 2

1.2 CRECIMIENTO URBANO

El incremento demográfico y urbano registrado en el Distrito Federal en los últimos años, a provocado grandes cambios en su fisonomía. Con una población total hasta 1990 de 8'235,744 habitantes. Igualmente, el transporte creció de 1'900,392 vehículos registrados en 1988 a más de 2'608,500 vehículos registrados en 1994.

De acuerdo a una hipótesis media de crecimiento demográfico el Distrito Federal llegará a casi 16 millones de habitantes para el año 2010 estimándose que el número de viajes/persona/día será del orden de 41 millones.

La zona metropolitana pasará de 15.12 millones de habitantes registrados en 1983, a 34.30 millones en el año 2010 (tabla 1)



1.3 ESTUDIOS DE ORIGEN Y DESTINO

Los estudios de Origen y Destino revisten singular importancia, dado que a partir de ellos se pueden diseñar e implantar acciones dirigidas a la solución del problema del transporte en el Distrito Federal y Municipios Conurbados

El Area Metropolitana de la Ciudad de México (AMCM) por su magnitud e importancia, obliga a estar pendiente de los cambios que su mismo desarrollo genera, de ahí que los requerimientos de transporte de sus residentes deban ser periódicamente monitoreados

Los objetivos de este monitoreo son los siguientes

- a) Captar información de los viajes que efectúa la población que vive en el AMCM y el (los) transporte (s) que utiliza para desplazarse
- b) Conocer el propósito de los viajes, además del origen de estos
- c) Saber el modo de transporte empleado y los transbordos que se requieran para llegar al destino final del viaje
- d) Detectar las horas de mayor afluencia de viajes
- e) Conocer el costo global de transportación en un día de viaje
- f) Generar información sobre las características sociodemográficas de la población del AMCM.

De acuerdo con el más reciente estudio de Origen-Destino (1994) se determinó que se realizan 20'573, 725 viajes/persona/día, en la zona metropolitana de la Ciudad de México, de estos, el 74.1 % se efectúan en algún modo de transporte público; un 24.7 % de los viajes se realizan en transporte privado, siendo el automóvil el de mayor frecuencia y solo el 0.2 % corresponde al transporte mixto.

Debido al incremento de viajes surge la creciente necesidad de realizar los mismos en una vialidad mas rápida y segura. Necesidades primordiales que se pretender cubrir mediante la construcción del Distribuidor Vehicular, en particular para la zona del Bosque de Aragón

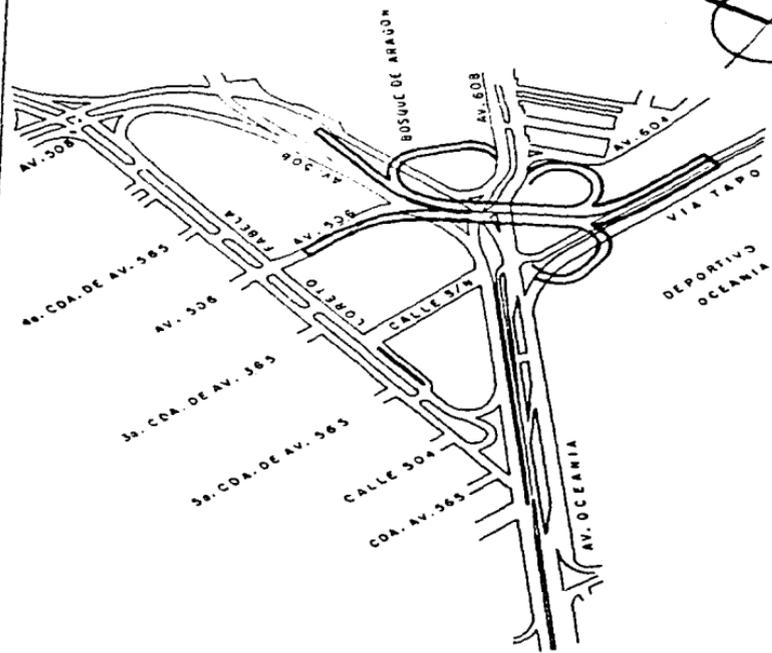
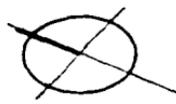
1.4 VIALIDADES IMPORTANTES

Debido a que el Metropolitano Línea "B" contará con 13.33 Km en solución superficial a partir de la Avenida Tahel sobre las Avenidas 608 y Central, en el Estado de México. Las cuales serán vías de comunicación rápidas. Unido a estas ventajas surge el problema de comunicación vehicular y peatonal entre la zona Noroeste y la zona Sureste de la barrera física que representa el Metro

Para dar solución a este problema se planearon puentes peatonales sobre las Avenidas 608 y Central. Además para el correcto funcionamiento vial de la zona, fue necesario contemplar la solución en los cruces más importantes de este tramo.

El cruce entre las Avenidas 506, 508 y Vía Tapo (602) transversal a la estación superficial del Metropolitano Línea "B" de nominada "Bosque de Aragón" requirió de la solución mediante un distribuidor vial, el cual deberá considerar el doble sentido de circulación vehicular existente. Este Distribuidor contará con tres Gatas para incorporar la circulación a la Avenida 608 en ambos sentidos; además debe de contemplarse con una zona de intercambio modal (acceso a estación).

VIALIDADES IMPORTANTES



CAPITULO II

ESTUDIOS PRELIMINARES PARA EL PROYECTO.

2.1 ESTUDIOS GEOLOGICOS

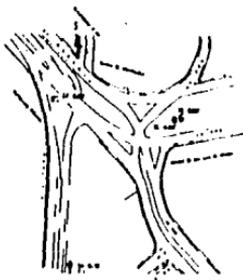
Con objeto de determinar el tipo de cimentación mas adecuado para el puente proyectado y definir el procedimiento constructivo del mismo, se efectuó un estudio geotécnico, consistente en un levantamiento geológico superficial, exploración y muestreo del subsuelo y análisis de resultados

Para conocer las características estratigráficas y físicas del subsuelo se realizaron tres sondeos, avanzando a percusión con una pulseta operada neumáticamente, a 60 m de profundidad denominados, SS-02DF, SM-02DF y SC-02DF. De igual manera se instaló una estación piezométrica para determinar el nivel de aguas freáticas, denominado EP-02DF

El análisis de las muestras obtenidas indican que los primeros 2 m. son relleno de material orgánico y a partir de los 2 m. hasta la máxima profundidad explorada se encontraron estratos alternados de arcilla, material limo arcilloso, limo, arena limosa, así como material limo arenoso

Tomando en cuenta las propiedades del subsuelo en el área y las características de proyecto, se juzgó que la cimentación más adecuada será por medio de cajones de cimentación apoyados sobre pilotes de fricción situados según proyecto estructural.

La localización de los sondeos, así como los resultados obtenidos en laboratorio se muestran en la figura 3.



PUENTE VEHICULAR DISTRIBUIDOR BOSQUE DE ARAGON

ESTRUCTURA



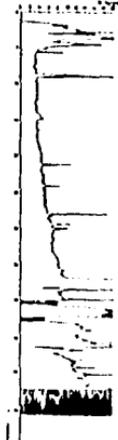
SECCION 1-1
55.8200'



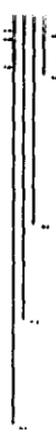
SECCION 2-2
56.8200'



SECCION 3-3
56.8200'



SECCION 4-4
56.8200'



SECCION 5-5
56.8200'



SIMBOLOGIA

- PAVIMENTO
- ▣ CEMENTO
- ▤ CEMENTO
- ▥ CEMENTO
- ▧ CEMENTO
- ▨ CEMENTO
- ▩ CEMENTO
- CEMENTO
- CEMENTO
- ⊕ CEMENTO
- ⊖ CEMENTO
- ⊗ CEMENTO

ESTRUCT.
GENERAL

FIGURA
5

2.2 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO E INSTALACIONES MUNICIPALES

La finalidad principal de realizar estudios topográficos y de instalaciones municipales, es la de conocer la situación en el área circundante a la zona de proyecto mediante un levantamiento general de detalles para determinar su localización, así como cantidad de los mismos.

Los detalles levantados en el área son los siguientes

Paramento, Guarnición, Poste de Luz, Poste de Alta Tensión, Poste de Teléfonos, Poste de Luz y Teléfono, Poste de Retenida, Poste con Arbotante, Poste de Alta Tensión con Transformador, Poste con transformador, Poste de Alta Tensión con Arbotante, Arbotante, Arbotante Doble, Semáforo, Asta Bandera, Señalización, Registro Domiciliario, Caseta de Teléfono, Registro de C.F.E., Registro de Telmex, Registro de Semáforo, Caja de Teléfonos, Caja de Agua Potable, Coladera Pluvial, Pozo de Visita, Coladera de Piso, Arbol y Palmera. (Plano 1)

2.3 AFECTACIONES.

Como parte de los estudios preliminares para el proyecto, se encuentran los referentes a afectaciones de predios, construidos o no, ubicados dentro del trazo del puente.

Debido a que el Distribuidor Vehicular 'Bosque de Aragón' se localizará dentro de una zona urbana, a lo largo y ancho de su trazo se encuentran cuatro afectaciones a predios, con un total de 21.290 58 m afectados propiedad del Departamento del Distrito Federal (DDF)

Los predios afectados son los siguientes:

a. Viveros

Ubicado entre Av. J. Loreto Favela y Av. 506, S/N.

b. Bosque de Aragón

Ubicado entre Av. 508 y Av. 608, S/N.

c. Deportivo Oceanía

Localizado entre Av. Oceanía y Vía Tapo S/N.

d. Campo de Colts

Localizado entre Av. Oceanía y Av. 604, S/N.

VIVEROS

Clasificación de la zona : Urbana

Objeto de la adquisición : Afectación por vialidad

Tipo de afectación : Parcial

Lote tipo : Irregular, Baldío, Plano y de Tierra

Superficie afectada : 2,009 48 m

Barda tipo : Malla 498.23 m

BOSQUE DE ARAGON

Clasificación de la zona : Urbana

Objeto de la adquisición : Afectación por vialidad

Tipo de afectación : Parcial

Lote tipo : Predio Irregular, Plano con vegetación

Superficie afectada : 7.926.68 m2

Barda tipo : Malla 380.83 m

DEPORTIVO OCEANIA

Clasificación de la zona : Urbana

Objeto de la adquisición : Afectación por vialidad

Tipo de afectación : Parcial

Lote tipo : Irregular, Plano, Zona verde

Superficie afectada : 2.533.19 m2

Barda tipo : Malla 301.64 m

CAMPO DE COLTS

Clasificación de la zona : Urbana

Objeto de la adquisición : Afectación por vialidad

Tipo de afectación : Total

Lote tipo : Predio Irregular, Plano y empastado

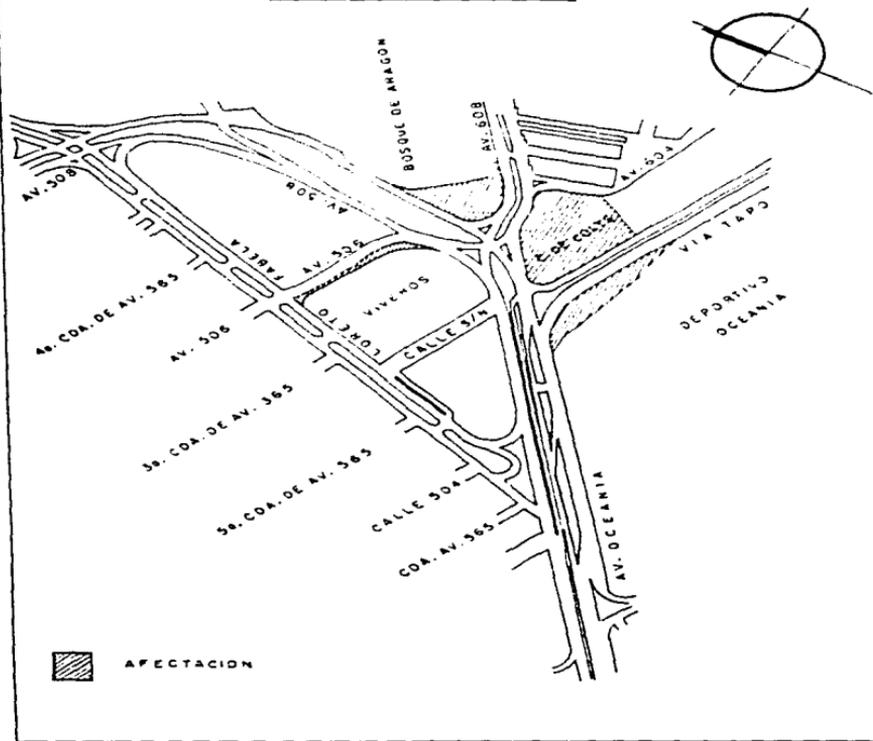
Superficie afectada : 8.821.23 m2

Instalación : Deportiva (oficinas y gradas 43.02 m)

Estado de conservación : Bueno

Barda tipo : Malla 753.06 m

PLANTA GENERAL DE AFECTACIONES



2.4 DESVIOS VEHICULARES

Durante la construcción del Distribuidor 'Bosque de Aragón, se verá afectada la circulación en algunas avenidas, por lo que será necesario desviar la circulación para que se pueda llevar a cabo la construcción

Se buscará la ruta mas óptima para hacer el desvío con el fin de librar la zona de obra e incorporar la circulación a su ruta

Los desvíos vehiculares se realizarán en etapas. Una vez terminada la primera etapa de construcción se procederá a reubicar el señalamiento provisional en buen estado para confinar la siguiente etapa de construcción. Para la siguiente etapa el volumen vehicular circulará por la primera etapa ya construida.

Las Avenidas 506 y 508 serán cerradas en sus dos sentidos e incorporadas sus vialidades a la Avenida José Loreto Favela en ambos sentidos

El confinamiento de la zona de obra se realizará mediante el empleo de boyas, boya-varilla, indicadores sobre vialidad, confinamientos mediante lámina Pintro y malla ciclón. Así mismo se empleará un señalamiento de tipo provisional sobre postes de alumbrado.

Las señales empleadas para los desvíos serán de tipo preventivas, restrictivas, informativas y otras (indicador de obstáculos, boya con varilla y lámpara de destello).

CAPITULO III

PROYECTO GEOMETRICO.

A continuación se anexan y describen los planos ejecutivos que contienen la solución de los elementos de tipo Geométrico, que intervienen en el proyecto y son los siguientes.

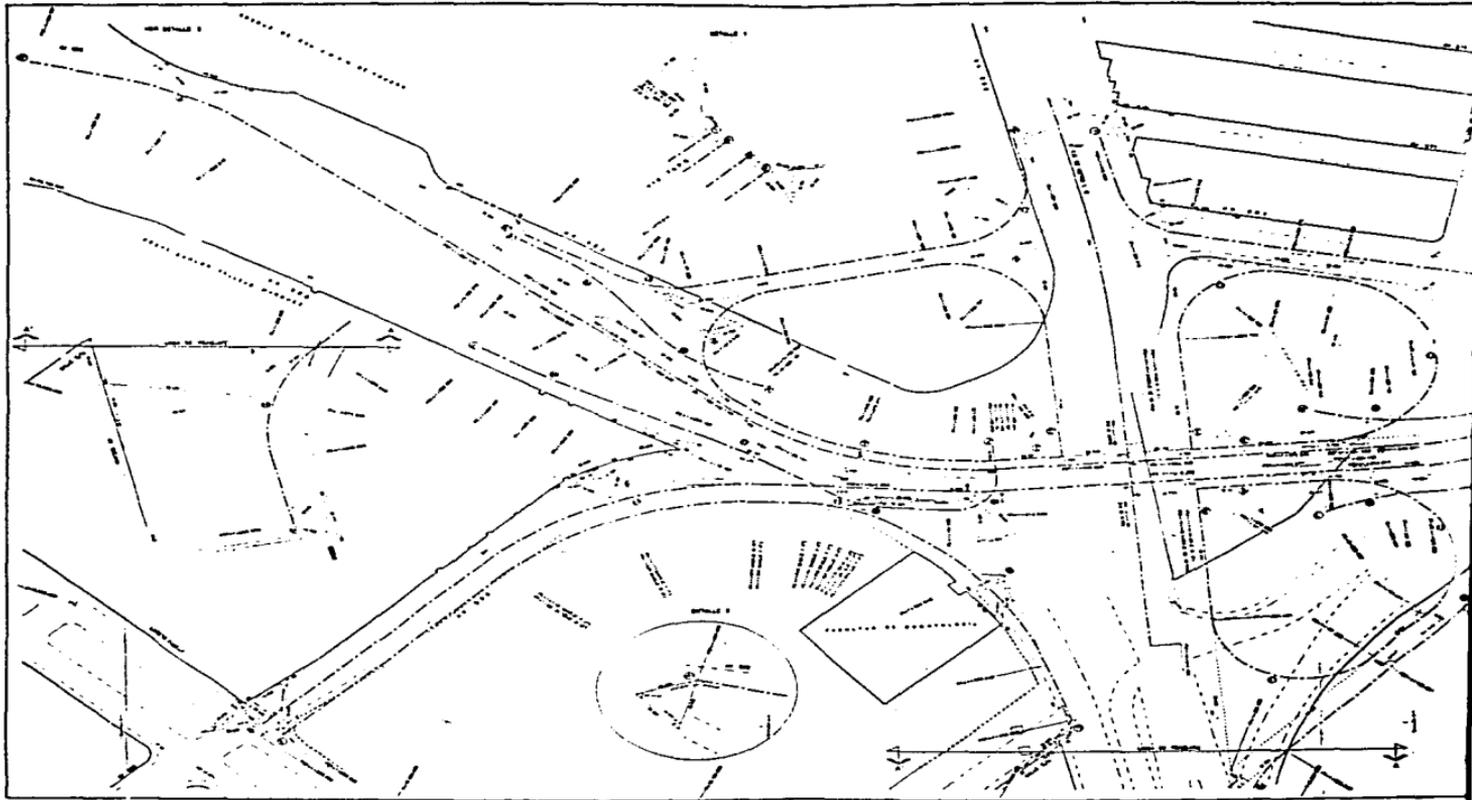
- PLANTA GENERAL DE REFERENCIACION DE TRAZO
- PLANTA DE SECCIONES TRANSVERSALES
- PROYECTO DE PERFIL
- PLANTA GENERAL DE TRAZO
- PLANTA DE SECCIONES NIVELADAS

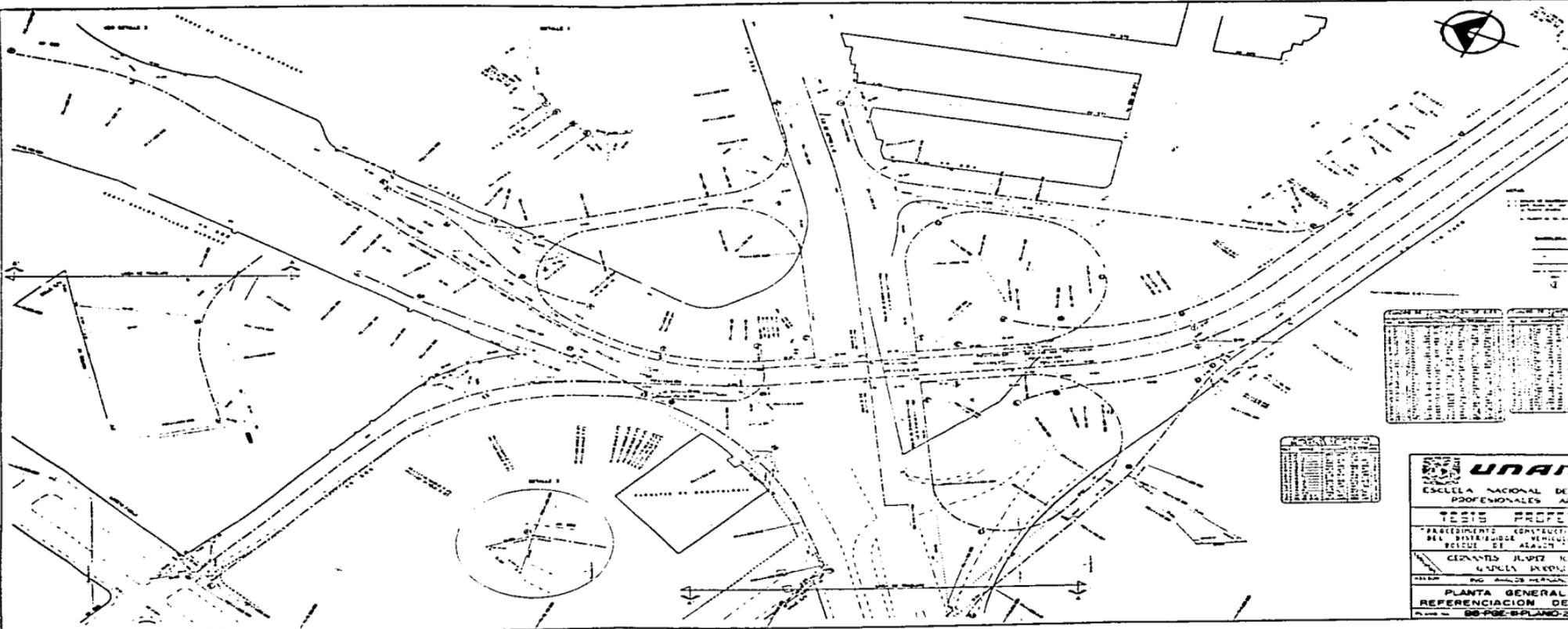
3.1 PLANTA GENERAL DE REFERENCIACION DE TRAZO

Este plano muestra en forma general la localización de los ejes de trazo del Cuerpo Central y Gazas de puente, así como la ubicación de los ejes de columnas y los ejes de estribos de las rampas, mediante cadenamientos. Un total de 20 ejes de columnas para el eje de trazo A-A' y un total de 19 ejes de columnas para el eje B-B'; así como 6 ejes de estribos

En este mismo plano se ilustran los puntos de tangencia (PC y PT) para determinar el trazo de las curvas, las cuales forman un total de 35

Posteriormente y basados en los datos de la planta general de referenciación de trazo se procede a la elaboración del proyecto general de trazo en el cual se detallan los puntos más relevantes del proyecto. (Plano 2)





<p>PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA DEL DISTRITO DE AGUAZUL</p>	<p>PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA DEL DISTRITO DE AGUAZUL</p>
--	--

<p>PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA DEL DISTRITO DE AGUAZUL</p>
--

UNAM
 ESCUELA NACIONAL DE PROFESIONALES AGUAZUL

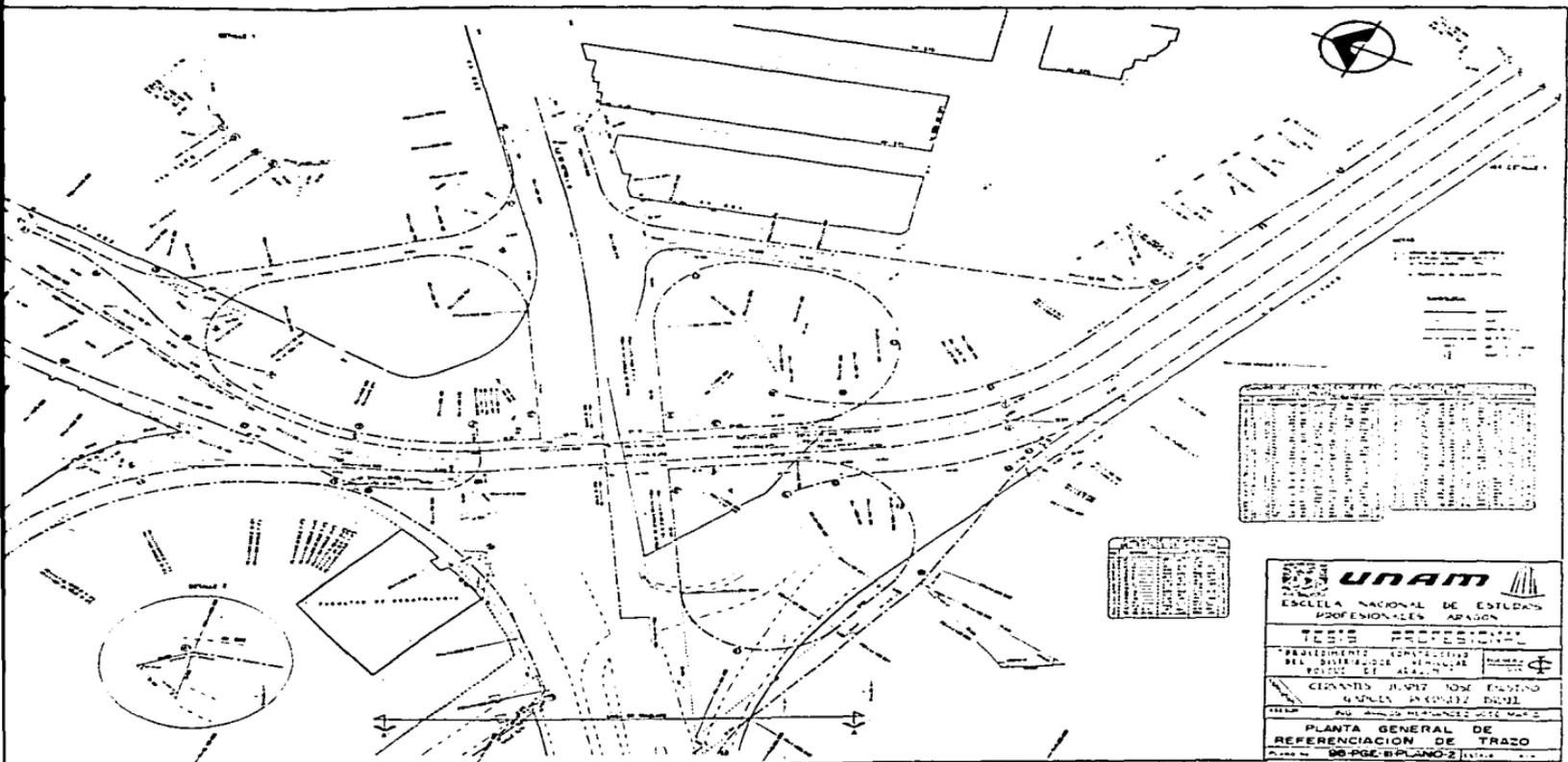
TESTE PROFESIONAL DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA DEL DISTRITO DE AGUAZUL

CENTROS DE AGUAZUL
 GUAYMA, PUEBLO

ING. ANTONIO MORALES

PLANTA GENERAL REFERENCION DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA DEL DISTRITO DE AGUAZUL

BO-PGE-8-PLANO-2



1. Línea de eje 2. Línea de borde 3. Línea de separación 4. Línea de drenaje 5. Línea de señalización 6. Línea de iluminación 7. Línea de riego 8. Línea de alcantarillado 9. Línea de agua potable 10. Línea de gas	11. Línea de teléfono 12. Línea de cable de televisión 13. Línea de fibra óptica 14. Línea de energía eléctrica 15. Línea de fuerza motriz 16. Línea de calefacción 17. Línea de refrigeración 18. Línea de ventilación 19. Línea de extracción de vapor 20. Línea de escape
---	---

1. Línea de eje 2. Línea de borde 3. Línea de separación 4. Línea de drenaje 5. Línea de señalización 6. Línea de iluminación 7. Línea de riego 8. Línea de alcantarillado 9. Línea de agua potable 10. Línea de gas

UNAM
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES - ABAJON

TÍTULO PROFESIONAL

REPARTAMENTO DE ESTUDIOS DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

INGENIEROS JUAN PABLO GARCÍA Y JOSÉ ENRIQUE GARCÍA

PLANTA GENERAL DE REFERENCIACIÓN DE TRAZO

90-PGE-BPLANG-2

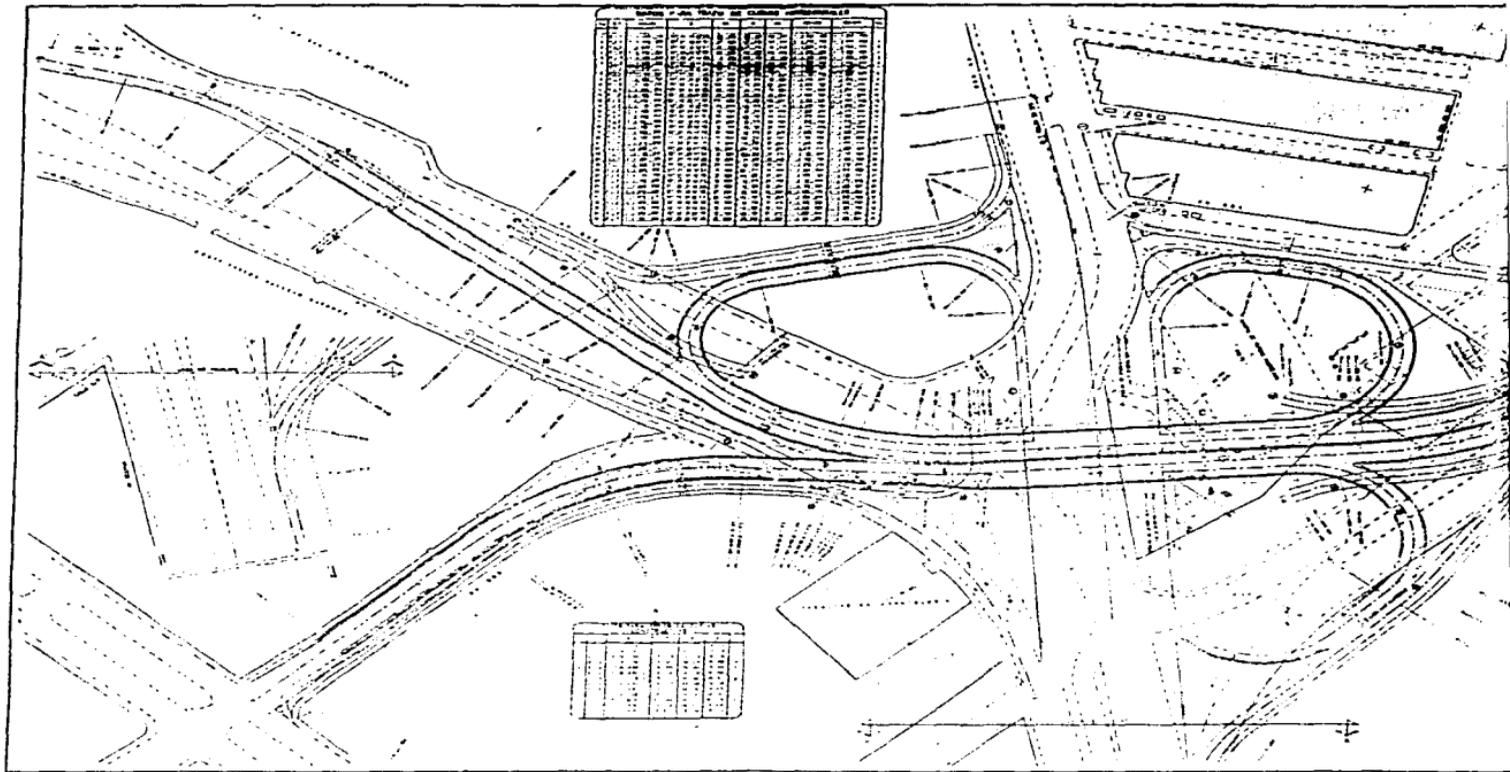
3.2 PLANTA GENERAL DE TRAZO

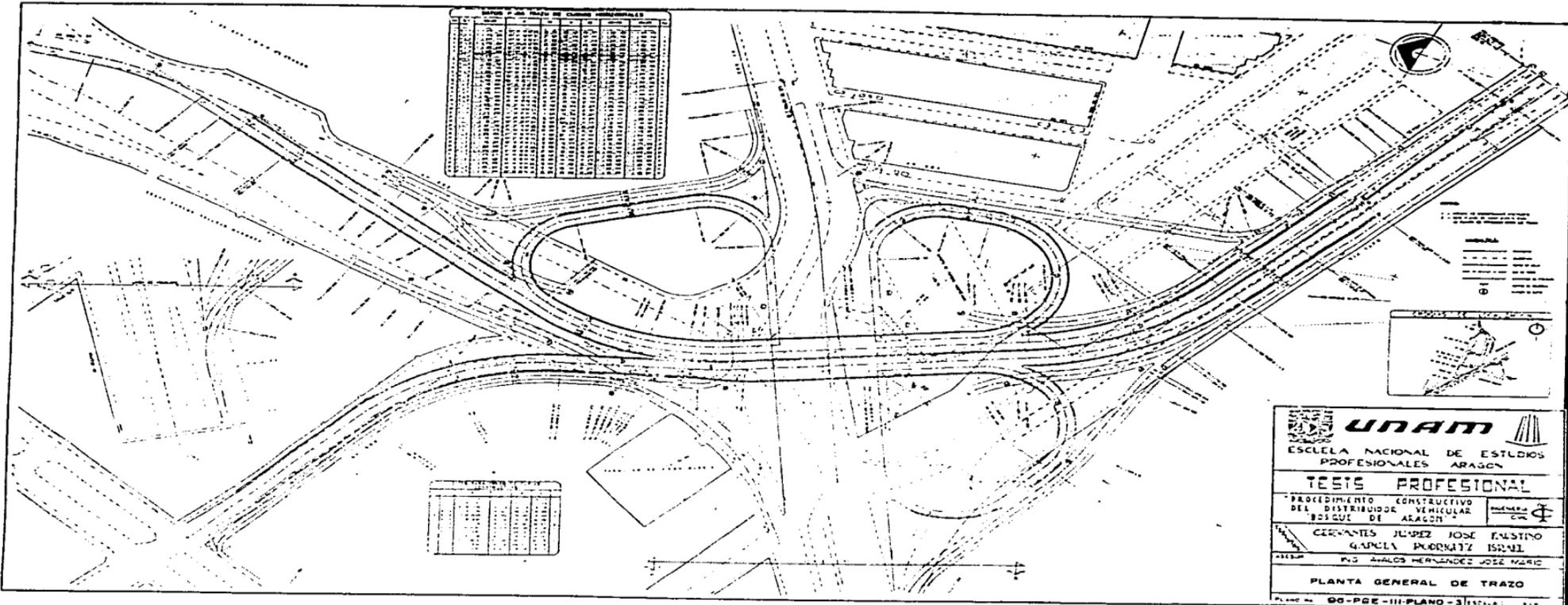
Aquí se define con dimensiones precisas a puntos relevantes y permanentes en campo, los ejes básicos para apoyar el trazo de los arroyos y las banquetas. Los puntos a los que se ha referido el eje se denominan Puntos Obligados del trazo y se representan por las siglas PO. Estos puntos son enlazados mediante tangentes y curvas horizontales, dando como resultado lo que se denomina el Eje de Trazo

Los ejes de trazo principal sobre el puente se han denominado eje A-A' y B-B' para el cuerpo principal.

El eje principal A-A' se localiza sobre las Avenidas Vía Tapo a Avenida 602; el eje B-B' parte de la Vía Tapo a la Avenida 506; el eje C-C' correspondiente a la Gaza Noreste parte de la Avenida 602 a la Avenida 608; el eje DD' correspondiente a la Gaza Suroeste parte de la Avenida Vía Tapo a la Avenida Oceanía y el eje E-E' correspondiente a la Gaza Sureste parte de la Avenida 608 a la Vía Tapo.

En lo que respecta a la parte constructiva del proyecto, se incluyen en el plano todos los datos necesarios para la construcción de arroyos, banquetas, parapetos y curvas constructivas de las guarniciones. (Plano 3)





NO.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
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

NO.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
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


UNAM
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON

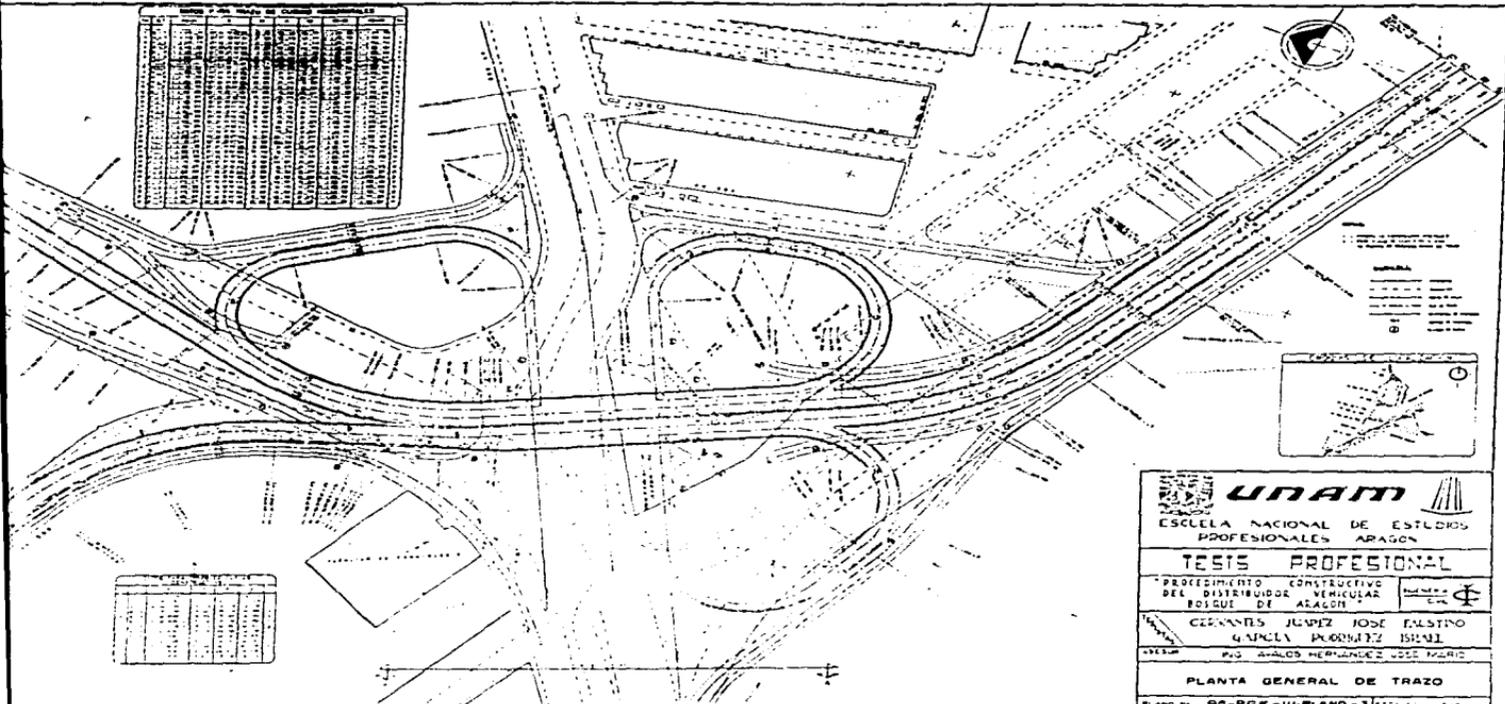
TESTS PROFESIONAL
 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DEL DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON

CERVANTES JUAREZ JOSE FALSTINO
 GARCIA PLODRATZ ISRAEL
 ING. AVALOS HERNANDEZ JOSE MARIE

PLANTA GENERAL DE TRAZO
 PLANO NO. 00-PGE-III-PLANO-3 ESCALA: 1:100

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
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

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
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

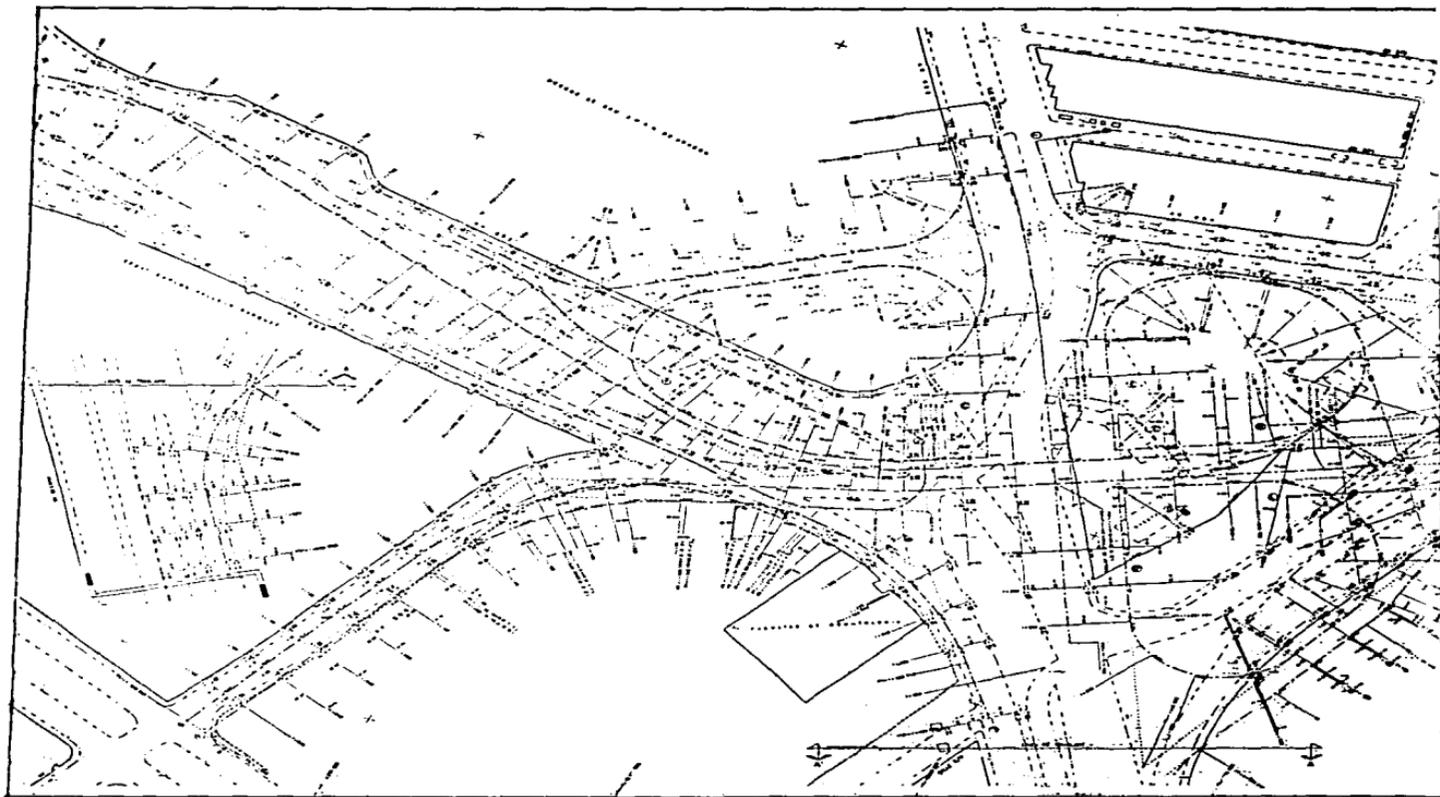


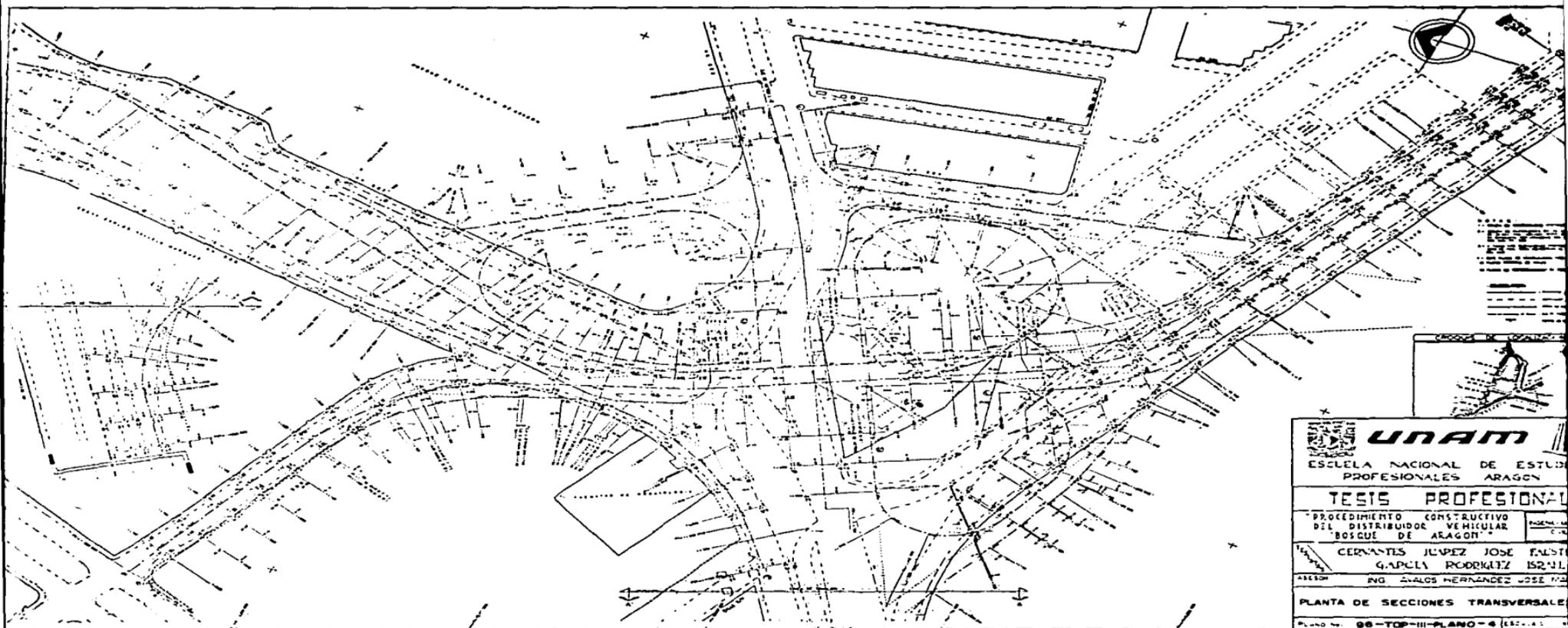
 UNAM 	
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON	
TESIS PROFESIONAL	
PROCESAMIENTO CONSTRUCTIVO DEL DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON	No. de Tesis 100
CIENTIFICO JUAN PABLO JOSE FALSTINO GARCIA JACOBINO 1941	
PROF. ANTONIO HERNANDEZ JOSE MARI	
PLANTA GENERAL DE TRAZO	
PLANO No. 08-PBE-III-PLANO-3 (Escala)	

3.3 PLANTA DE SECCIONES TRANSVERSALES

Estas son secciones o perfiles del terreno, normales al eje proyectado en planta, que se obtienen a cada 20 m. siguiendo el kilometraje y a veces también se requieren en puntos intermedios especiales

Su finalidad principal es la de confirmar los datos referentes a ubicación de arroyos, banquetas y curvas constructivas. (Plano 4)





 UNAM ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON	
TESIS PROFESIONAL	
"PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DEL DISTRIBUIDOR VEHICULAR "BOSQUE DE ARAGON"	
CERNANTES JUPEZ JOSE FALST GARCIA RODRIGUEZ ISRAEL	
ASesor: ING. ANA LOS HERNANDEZ JOSSE	
PLANTA DE SECCIONES TRANSVERSALES	
PLANO No. 06-TOP-III-PLANO-4 (ESC. 1:4)	



 UNAM 	
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON	
TESIS PROFESIONAL	
PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DEL DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON	MATERIA CIVIL
CERNANES JUAREZ JOSE ENSTINO GAPCLA PUDDIGUIZ ISRAEL	
ING. ANGELOS HERNANDEZ JOSE MARC	
PLANTA DE SECCIONES TRANSVERSALES	
PLANO N.º 96-TOP-III-PLANO-4	

3.4 PROYECTO DE PERFIL

El perfil define la rasante del proyecto del puente y de las rampas, contiene además, las cotas del terreno natural, los datos de las curvas verticales, los niveles de intrados del puente y la relación con el alineamiento horizontal por medio de trazo esquemático.

El perfil del eje A-A' tiene una longitud total de 486 106 m y las pendientes de las tangentes que lo forman son de Sureste a Norte 0 0550 %, +5 9898 % +1.9195 %, 4 1473 %, 0 0733%

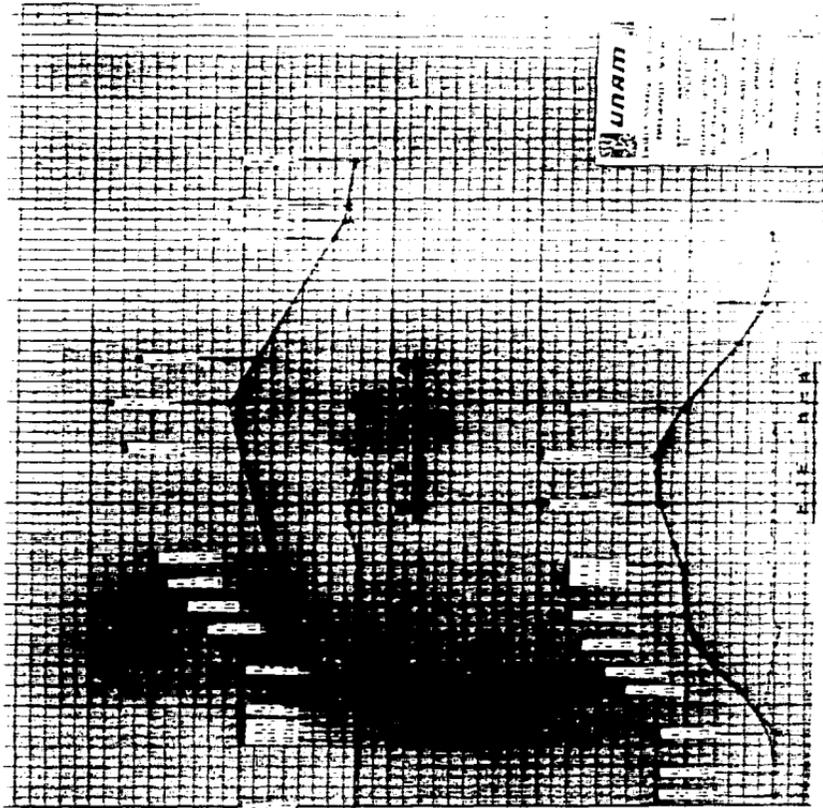
El perfil del eje B-B' tiene una longitud total de 466 667 m y las pendientes de las tangentes que lo forman son de Sureste a Noroeste: 0 0250 %, +6 3685 %, +1.1477 %, +1.9195 %, 5.45 32 %, 0 0180 %.

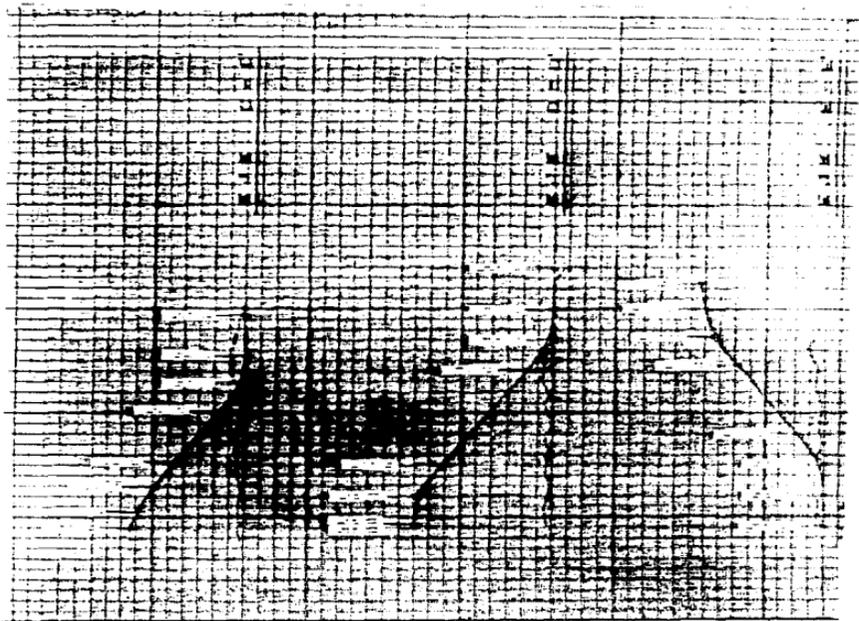
El perfil del eje C-C' tiene una longitud total de 86 028 m tiene a partir de su liga con el eje A-A' una pendiente de: 4 3745 %, 5 9995 %, 0 0000 %.

El perfil del eje D-D' tiene una longitud total de 115 593 m con una pendiente a partir de su liga con el eje B-B' de: +0. 2090 %, 8 0000 %, +0 0000 %.

El perfil del eje E-E' tiene una longitud total de 102 300 m. y cuya pendiente a partir del inicio del eje (E-E') es de: 0 0000 %, +5 9698 %, +2.5182 % (liga con el eje A-A').

El origen de las elevaciones corresponde al banco de nivel BN-20 con elevación de 2230.601 m, ubicado sobre clavo de acero en banqueta Nor-Poniente del cruce de Avenida 506 con Avenida 508. (Plano 5)



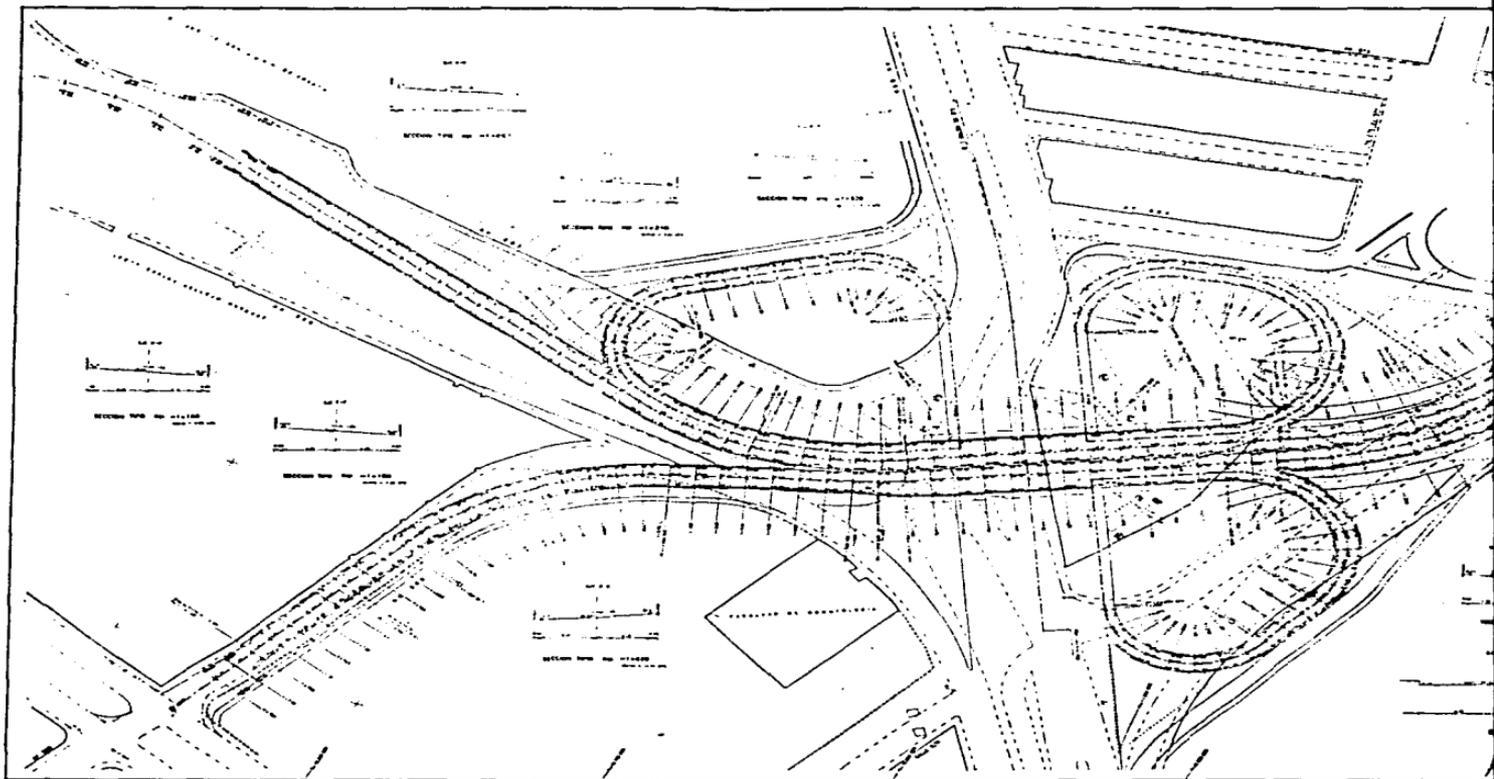


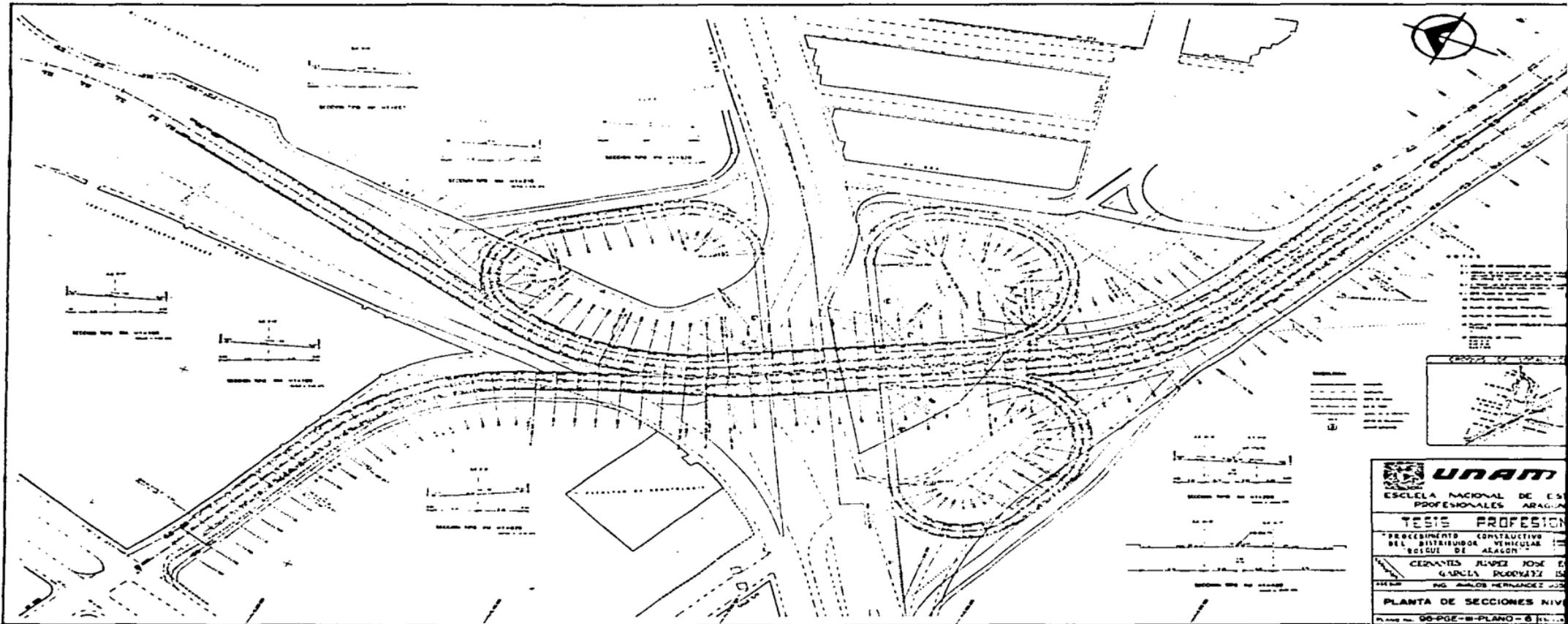
3.5 PLANTA DE SECCIONES NIVELADAS

Estos planos contienen los niveles definitivos que deberán tener las carpetas y rasante, así como la corona de guarnición. Sobre el puente, desde el inicio hasta el término de las rampas

En él se dibujaron las secciones niveladas a cada 10 m. y en las bocacalles a cada 20 m.

Estas secciones están referenciadas al eje de trazo, cadeneado a cada 20.00 m, excepción hecha de las secciones de bocacalles ya que estas últimas se referencian a los paramentos de las calles transversales, haciendo la liga correspondiente de los niveles de proyecto con los niveles existentes. (Plano 6)



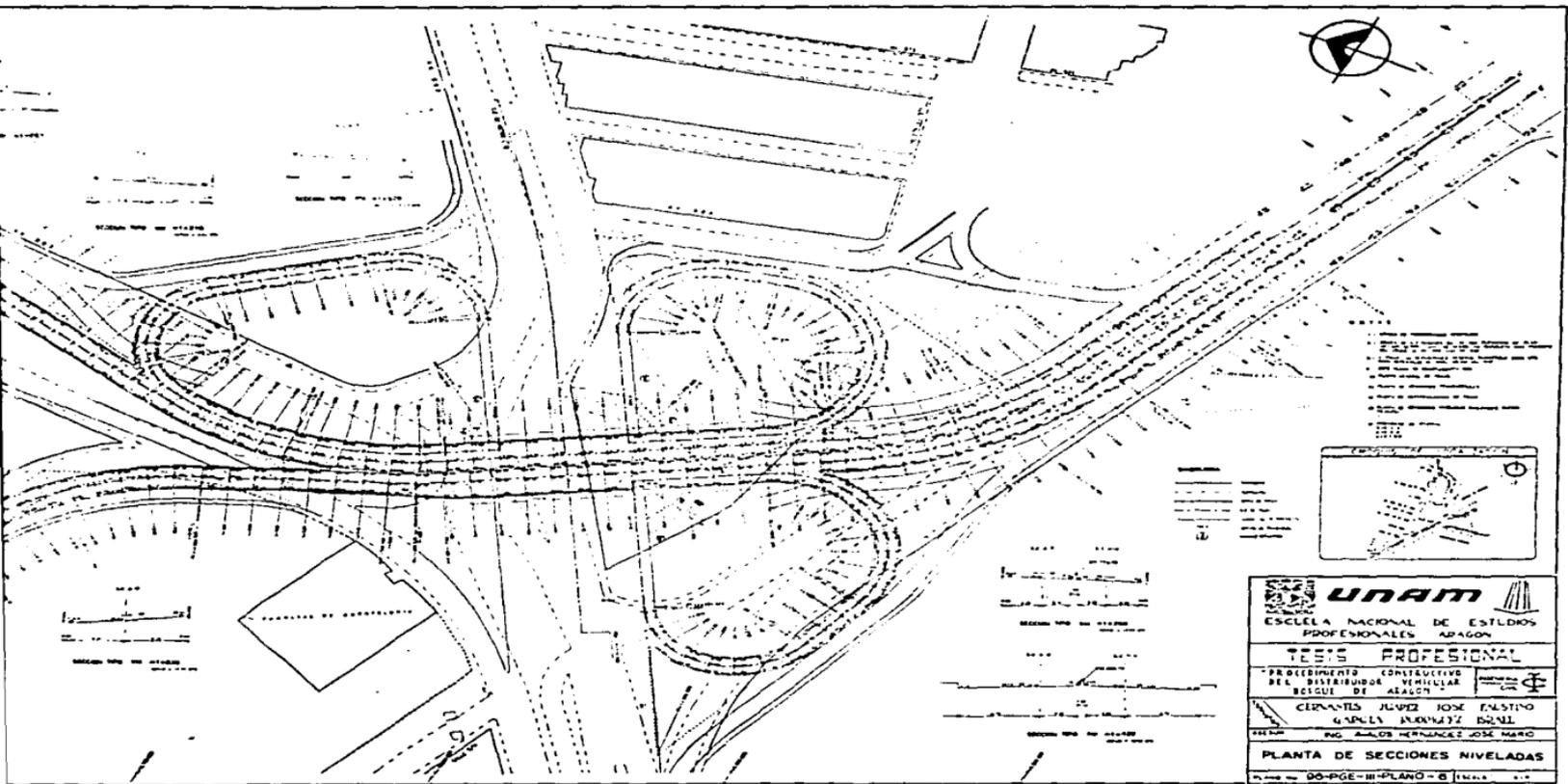


UNAM
 ESCUELA NACIONAL DE INGENIEROS PROFESIONALES AGRICULTORES

TESIS PROFESIONAL
 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DEL DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ALAGON

CEZANTEL JUANPEZ JOSE E
 GARCIA RODRIGUEZ ISABEL
 ING. ANILLOS HERNANDEZ JOSE

PLANTA DE SECCIONES NIVEL
 66-PGE-8-PLANO-8



 UNAM 	
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES APAGÓN	
TESIS PROFESIONAL	
PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DEL DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ALAMOS	
CERRANTES JUPEZ JOSE ENLINO GARCIA JUANITZ BIANI	
ING. ANTONIO HERNANDEZ JOSE MARIO	
PLANTA DE SECCIONES NIVELADAS	
No. 90-PGE-III-PLANO-B (1/2000)	

CAPITULO IV

OBRAS INDUCIDAS MAYORES Y MENORES.

4.1 TRABAJOS PRELIMINARES

Es importante recalcar que durante la fase de proyecto, se realiza en el sitio de la obra un levantamiento de instalaciones denominado "Levantamiento de obras hidráulicas e inducidas" consistente en el plantilleo de la infraestructura del lugar; por lo general este plantilleo consiste en abrir las cajas de válvulas de agua potable y determinar mediante nivelación las cotas de la losa de fondo de la caja y del lomo de la tubería existente así mismo se realiza un croquis del despiece interior de la caja, determinándose de esta manera los diámetros y trayectorias de las tuberías de agua potable, agua tratada y colectores.

El proyecto de desvío de tuberías, se auxilia con la información proporcionada por las dependencias oficiales que tienen a su cargo la infraestructura de agua potable y aguas residuales, la cual por lo general es aproximada, ya que se realizó con la información de proyecto y no reflejan las modificaciones que se tuvieron durante la construcción, así como los cambios que se pudieron llevar a cabo posteriormente.

Por lo anterior como parte de los trabajos previos a la realización de las obras de desvío y a cualquier trabajo se marcará el trazo del desvío se localizarán los sitios de conexión, se verificarán las interferencias detectadas o no en proyecto por lo cuál se deberán efectuar calas en el sitio de la obra, con el fin de garantizar la correcta ejecución de los trabajos.

4.2 RETIRO DE INTERFERENCIAS.

Una vez identificada la línea de trazo de las tuberías e instalaciones municipales existentes y las proyectadas, estas deberán pintarse en la superficie del terreno (pavimento, banquetas)

En el caso en que se presenten interferencias en la trayectoria del trazo tales como ductos de luz, tuberías, fibras ópticas, canales a cielo abierto, postes de alumbrado público, semáforos, banquetas, árboles y vialidades, estas tendrán que ser retiradas

Durante el retiro de estas interferencias se deberán proteger aquellas instalaciones que para su caso particular no constituyan un obstáculo que necesariamente se tenga que retirar

Las protecciones de las instalaciones municipales se realizarán modificando o adecuando tanto como sea necesario el procedimiento constructivo de la obra en el área, y actividades que se consideren de influencia riesgosa.

Las instalaciones que se ubiquen total o parcialmente dentro de la excavación y no sea posible desviarlas (Telmex), se soportarán (colgantear) temporalmente mediante elementos estructurales especialmente diseñados para que no se interrumpa su servicio.

4.3 DESVIOS DE TUBERIAS DE AGUA POTABLE Y AGUA TRATADA

4.3.1 Trabajos Previos.

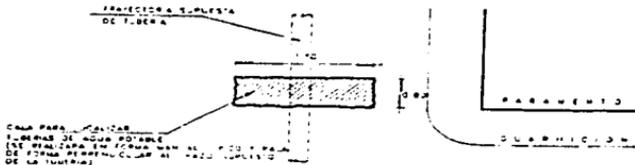
Como parte de los trabajos previos a la realización de las obras de desvío, se deberán efectuar calas en el sitio de la obra con el fin de garantizar la correcta ejecución de los trabajos. Se recomienda se realicen las calas en los sitios propuestos como cruceros con la finalidad de determinar la existencia de la tubería y obtener el tipo de material, clase, diámetro y demás características (fig 4)

Las calas deberán efectuarse en forma manual (pico y pala), ya que es común que las tuberías de las líneas secundarias se encuentren a profundidades de entre 0.80 m. hasta 2.50 m por lo que no se requerirá de sistema de ademe provisional de las paredes de la excavación. Cabe señalar, que se consideraran líneas secundarias aquellas tuberías cuyos diámetros son menores de 12"

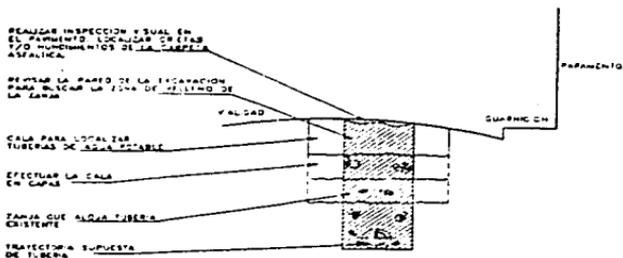
4.3.2 Excavación de la Zanja para alojar la Tubería.

Habiéndose corroborado la existencia de la tubería a desviar y determinado su diámetro, material y clase, y efectuada la adquisición de la tubería del desvío, se procederá a excavar la zanja que la alojará. El ancho mínimo de la zanja dependerá del diámetro de la tubería (fig 5), la profundidad de la zanja resultará variable dependiendo de la profundidad de la tubería existente.

La excavación se ejecutará en una sola etapa hasta alcanzar el nivel máximo de excavación, se limitarán los tramos a una longitud tal que vaya acorde con el avance en la colocación de la tubería y los rellenos; los últimos 30 cm. se excavarán con herramienta manual evitando el remoldeo del terreno de



PLANTA



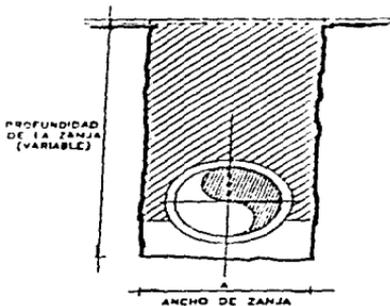
CORTE

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

CALEA PARA LOCALIZAR TUBERIAS

FIGURA 4

DIAMETRO DE TUBERIA	ANCHO DE ZANJA
4" (102 mm)	0.40 m.
6" (152 mm)	0.70 m.
12" (302 mm)	0.85 m.
20" (508 mm)	1.20 m.
24" (610 mm)	1.30 m.
30" (762 mm)	1.50 m.
36" (914 mm)	1.70 m.
48" (1220 mm)	1.90 m.
72" (1828 mm)	3.00 m.



"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

ANCHO MINIMO DE ZANJA PARA ALOJAR TUBERIAS

FIGURA 5

desplante; deberá tenerse mucho cuidado en la excavación de la zanja, ya que por lo general podrán encontrarse instalaciones municipales existentes que interfieran con la trayectoria del desvío de la tubería

La excavación de la zanja podrá realizarse con equipo mecánico ligero (Retroexcavadora), debiendo observar taludes cuya relación vertical-horizontal sea de 1 0 3. Una vez terminada y afinada la excavación deberá permanecer abierta el mínimo tiempo posible

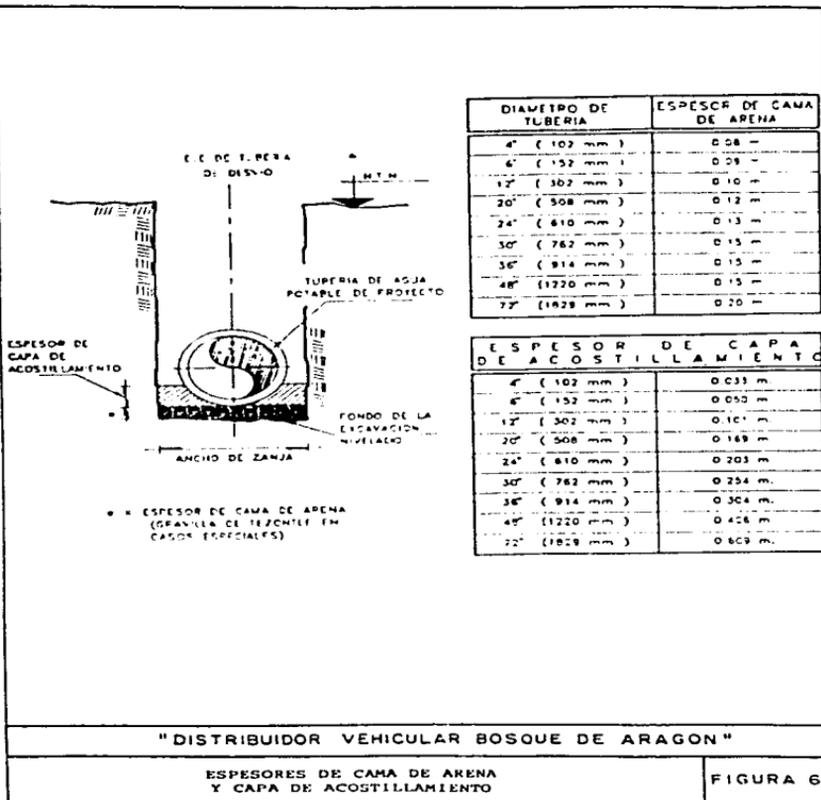
4.3.3 Colocación de Tubería y Rellenos.

Una vez alcanzada la profundidad de la excavación y nivelado el fondo de la misma, se colocará la cama de arena, en espesor de acuerdo al diámetro de la tubería y conforme a la figura número 6

La tubería se irá instalando en el fondo de la zanja, alineándola perfectamente (utilizando calzas) y excavando las zonas de coples o juntas para permitir el apoyo longitudinal de los tubos, la deflexión máxima permisible en las juntas y coples de unión será de 3°

Se deberán construir atraques de concreto en cada cambio de dirección de la tubería de acuerdo a la figura 7

Enseguida se procederá al acostillamiento de la tubería con el mismo material de la cama y conforme a la figura 6. A continuación se procederá a la colocación de las capas de relleno, compactándolas de manera manual con pisón de mano, hasta cubrir cuando menos 20 cm por arriba del lomo del tubo continuando con la colocación del relleno en capas y compactando con pisón metálico o compactador mecánico (bailarina), que garantice tanto el grado de



DIMENSIONES DE LOS ATRAQUES DE CONCRETO
PARA LAS PIEZAS ESPECIALES DE Fo. Fo

CANTIDAD DE ATRAQUES	ALTAZARADO PARA ATRACOS DE TUBERIAS				
	EN CM	EN CM	EN CM	EN CM	EN CM
102	8"	15	10	10	0.032
132	8"	40	30	30	0.028
203	9	45	15	15	0.025
254	10"	50	40	35	0.020



TEE DE Fo. Fo



CODDO DE Fo. Fo. DE 90°



TEE Y TAPA CIEGA DE Fo. Fo

NOTAS SOBRE LOS ATRAQUES

- 1 - LAS PIEZAS ESPECIALES DEBERAN QUEDAR AUMENTADAS Y ENVOLVIDAS ANTES DE COLOCAR LOS ATRAQUES, LOS CUALES DEBERAN PERFECTAMENTE APOYADOS AL FONDO Y PARCE DE LA CANJA
- 2 - EL ATRAQUE DEBIA COLGARSE EN TODOS LOS CASOS, ANTES DE HACER LA PRUEBA HIDROSTATICA DE LAS TUBERIAS
- 3 - ESTOS ATRAQUES SE USARAN EXCLUSIVAMENTE PARA TUBERIAS ALICATADAS EN CANJA
- 4 - LA RESISTENCIA DEL CONCRETO DE LOS ATRAQUES ES IGUAL A 4000 kg/cm²

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

ATRAQUES TIPO

FIGURA 7

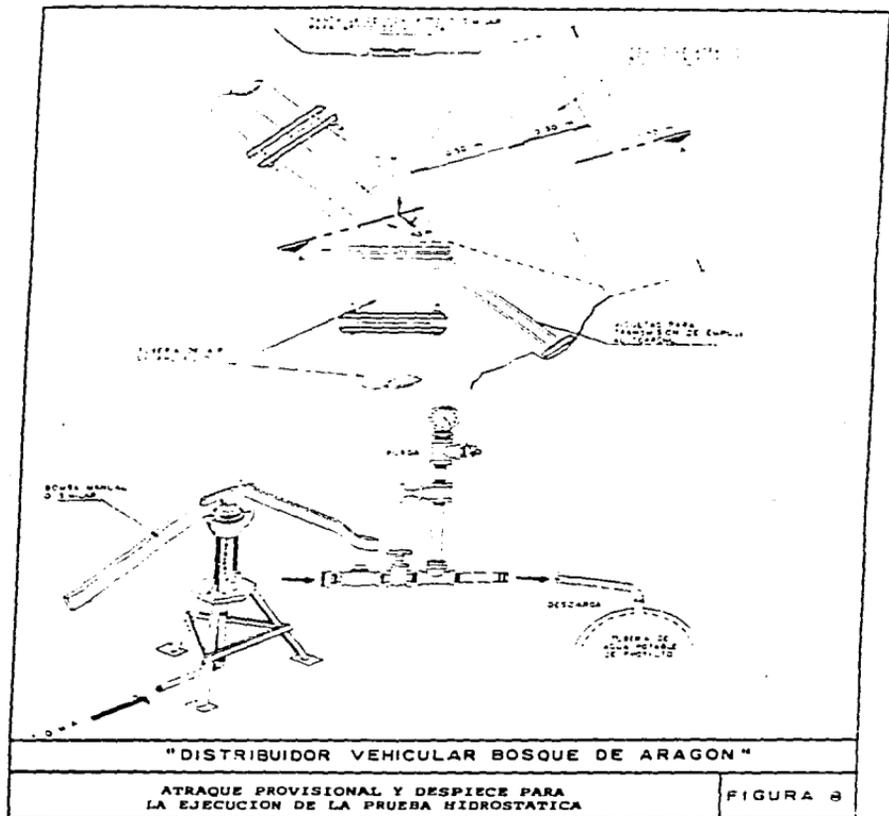
compactación como la integridad de las tuberías. Cubriendo hasta aproximadamente de 60 a 80 cm por arriba del lomo del tubo, se recomienda llegar hasta este nivel dejando las juntas descubiertas para efectuar la prueba hidrostática de la tubería y para facilitar cualquier reparación que resulte necesaria.

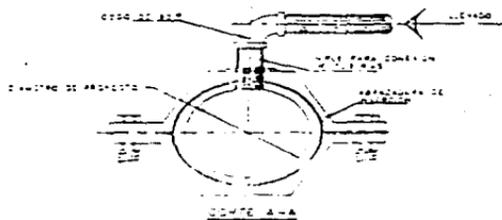
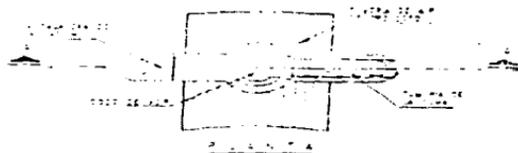
4.3.4 Prueba Hidrostática y Prueba de Desinfección.

El procedimiento para la ejecución de la prueba hidrostática requiere que una vez tendida la tubería entre los cruceros de pegue, se coloquen las extremidades con tapa ciega en los extremos de tramo de prueba, se construyen los atraques provisionales para la prueba a fin de garantizar el comportamiento adecuado de la tubería (fig. 8).

Se colocarán las abrazaderas de inserción para efectuar el llenado y purga de la tubería (fig. 9). Durante la fase de llenado se recomienda la aplicación de la sustancia para la desinfección del tramo de prueba para obtener de esta manera una distribución uniforme de la solución. La solución para la desinfección de la tubería será un hipoclorito de sodio con una concentración del 13 %, para cubrir con los requerimientos establecidos para la prueba de desinfección.

Para la prueba hidrostática la presión de prueba a la que deberán someterse las tuberías de proyecto será de 1.5 veces la presión de trabajo de la clase de la tubería, la cuál se medirá mediante un manómetro.





"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

ABRAZADERAS DE INSERCIÓN

FIGURA 9

EL tiempo recomendable para la observación en el punto de la prueba es de 30 min. en este tiempo se verifica si se presenta o no alguna falla o avería en la línea, si resulta satisfactorio se continuará con la prueba; en caso contrario se procederá a corregir cualquier tipo de falla o avería

Una vez aprobada la prueba hidrostática se tomarán muestras de agua en los extremos del tramo para determinar la suficiencia de la prueba de desinfección. En caso de cumplirse con las mínimas recomendables se procederá al vaciado de la tubería probada y desinfectada para continuar con el tramo

4.3.5 Construcción de Cruceros.

Se recomienda armar los cruceros al pie del sitio de colocación, con sus empaques y tornillos adecuadamente colocados, medir los perímetros de las extremidades y espigas de tubos para colocar las gomas correctas, presentando por consiguiente las bridas y barriles de las juntas Gibault. Se deberán hacer los ajustes necesarios en el tramo del desvío. El crucero debe quedar perfectamente alineado y nivelado

Los ajustes durante la maniobra de Pegue se harán exclusivamente en los tramos de tubo rectos para hacer coincidir al crucero con la tubería existente y la del desvío.

4.3.6 Construcción de Cajas para Agua Potable.

Estas cajas se construyen antes de la maniobra del pegue construyendo la losa de fondo y los muros, dejando pendiente la losa tapa para facilitar los trabajos, se recomienda descubrir la tubería existente y la del desvío hasta sus juntas más próximas al sitio de pegue para prever los ajustes, así como dejar una holgura de 5 cm. En los muros de la caja alrededor de los tubos, una vez que

se realicen los pegues, se construirán los atraques necesarios en el interior de las cajas, se rellenarán los perimetros de la caja y zanjas faltantes, culminando los trabajos con la construcción de la losa tapa de las cajas y colocación de los contramarcos y marcos de las tapas

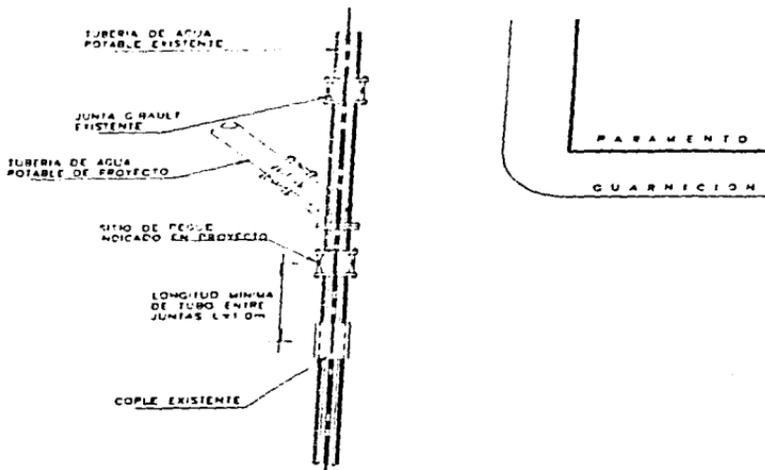
4.3.7 Conexión del Desvío (Maniobra de Pegues).

Una vez tendido el tramo de tubería, colocados atraques y rellenos aprobadas las pruebas hidrostática y de desinfección, verificados los alineamientos horizontales y verticales, armados y revisados los cruceros y demás piezas especiales, se estará en condiciones de realizar la maniobra de pegue.

Una vez autorizado el pegue y habiéndose cerrado las válvulas, se romperá el tubo existente para desfugarlo, canalizando el agua hacia algún drenaje existente o hacia algún cárcamo para extraerla mediante equipos de bombeo. Los trabajos continuarán con el corte del tubo hasta donde se haya marcado, se prepararan los extremos, se bajara el crucero armado, alineándolo y calzándolo perfectamente, se medirán y cortarán los tramos de tubo, uniéndolos mediante juntas gibault.

Se construirán los atraques definitivos y para restablecer el servicio, se colocarán atraques provisionales.

Los trabajos terminarán con la colocación de los rellenos faltantes y construcción de la losa tapa de acuerdo a proyecto. (fig. 10).



"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

LOCALIZACION DEL SITIO DE PEGUE

FIGURA 10

4.4 DESVIOS DE ATARJEAS

4.4.1 Excavación de la Zanja para Alojar la Tubería.

El inicio de los trabajos para el desvío de una atarjea, comienza con la excavación en sitios de conexión, donde se localizara la tubería existente

Los desvíos de tuberías deberán realizarse en el mismo diámetro y tipo de tubería de la existente. Se recomienda, salvo indicación contraria, que los tubos de hasta 45 cm. de diámetro sean de concreto simple y para diámetros mayores de 60 cm. utilizar tubos de concreto reforzado

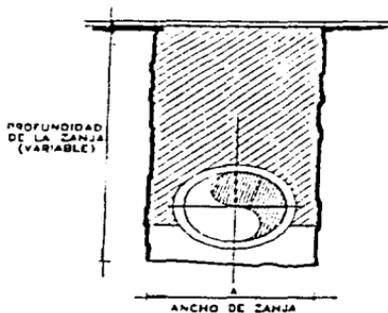
Una vez suministrada la tubería en la obra, y sólo entonces se procederá a la excavación de la zanja que alojara la tubería. (fig. 11)

Se comenzara con la excavación de aguas abajo hacia aguas arriba, es decir desde el pozo de llegada hacia el pozo de salida, los niveles de excavación se indicaran en los planos de proyecto, edemas que deberán conservarse los niveles de arrastre de la atarjea existente.

Conforme avance la excavación se irá colocando la plantilla para proceder al tendido de los tubos, se recomienda ir llevando la zanja en tramos de longitud tal que vaya acorde con el avance en la colocación de la tubería y los rellenos

En la zona de los pozos de visita se marcara el diámetro exterior, excavando hasta su nivel de desplante; si es posible construir la base y dejar empotrados los tubos para continuar con el tendido, si no, colocar los tubos de tal manera que sobre salgan al menos 5 cm. de la marca del diámetro interior del pozo de visita (fig. 12).

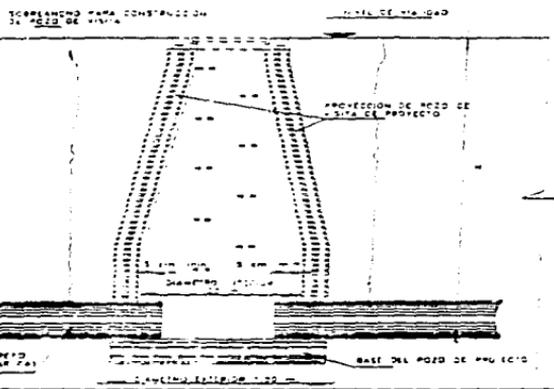
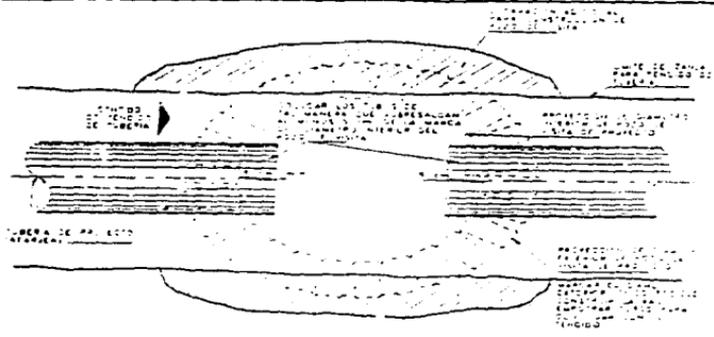
ANCHO LIBRE DE ZANJA (A) cm.				
DIÁMETRO NOMINAL cm.	PROFUNDIDAD DE LA ZANJA (H) m			
	HASTA DE 1.25 m	DE 1.25 m A 1.75 m	DE 1.75 A 2.25 m	DE 2.25 m A 2.75 m
15	40	40	45	45
20	50	50	65	65
25		75	75	75
30		75	75	75
38		90	90	90
45		100	100	100
61		135	135	135



"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

ANCHO MINIMO DE ZANJA PARA ALOJAR
TUBERIAS (ATARJEAS)

FIGURA 11



"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

LOCALIZACION DE SITIOS DE CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA

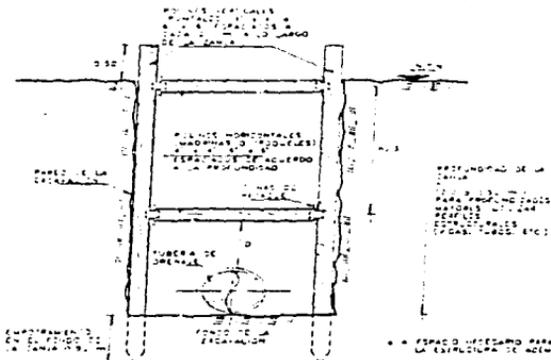
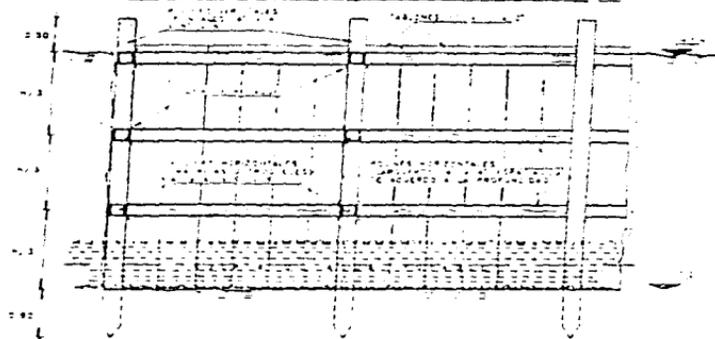
FIGURA 12

4.4.2 Protección de la Excavación.

Cuando las excavaciones se realizan como en este caso, en terrenos muy sueltos, generalmente producto de rellenos, arcillas blandas, arenosas o limosas, y en suelos altamente saturados donde el nivel freático se encuentre muy superficial, o bien las obras de desvío se realicen en temporada de lluvias, se requerirá de un sistema de ademe provisional de las paredes. Cuando las excavaciones rebasen la profundidad de 2.50 m., o bien que durante el proceso de excavación se presenten desconchamientos importantes de las paredes, grietas longitudinales o flujos considerables de agua que inestabilicen la excavación, se deberá contar con dos juegos de estructuras de ademe, los cuales se irán colocando conforme se vaya avanzando en la excavación y rellenos.

Estas estructuras provisionales de ademe consistirán básicamente de polines verticales que servirán de Puntales, estos polines irán espaciados a cada 2.0 m. como máximo e irán contraventeados con polines horizontales que servirán a manera de Troquel denominados 'madrinas'. Estos marcos servirán para contener la estructura del ademe que consiste en tablones colocados a lo largo de la pared de la excavación con polines horizontales llamados 'largueros' (fig. 13)

En caso de filtraciones de nivel freático, anegación por lluvia de las zanjas, etc. será recomendable construir pequeños cárcamos de bombeo para desalojar el agua y ejecutar los trabajos adecuadamente.



"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

ESTRUCTURA DE ADEME PARA PROTEGER LAS EXCAVACIONES

FIGURA 13

4.4.3 Rellenos.

Una vez alcanzada y nivelada la profundidad de la excavación, se procederá a la colocación de la cama de arena o gravilla de tezontle (fig. 14)

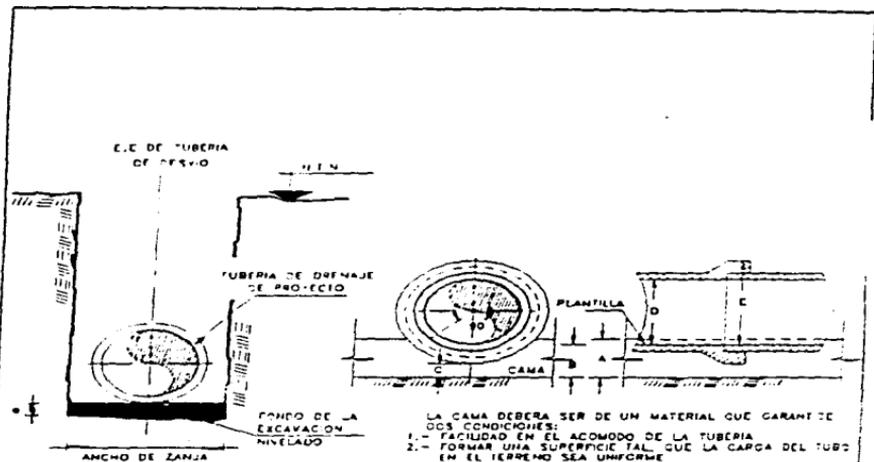
Posteriormente se procederá a la colocación de la tubería excavando las zonas de las campanas (juntas) para permitir el apoyo longitudinal de los tubos, las espigas se irán insertando en las campanas, el acostillamiento de la tubería se realizará con el mismo material de la cama, de tal manera que la tubería quede perfectamente confinada para evitar movimientos durante la colocación de los rellenos los cuales se harán en capas de 20 cm de espesor, compactadas al 95 % de la prueba Próctor Estándar utilizando material limo-arenoso (tepetate)

La compactación de los rellenos se realizara de manera manual con pisón de mano en las zonas laterales a la tubería y hasta cubrir cuando menos 20 cm por arriba del lomo del tubo, continuando con la colocación del relleno empleando compactador metálico (bailarina).

4.4.4 Construcción de Pozos de Visita.

Una vez ubicado el perímetro exterior que ocupara el pozo, se procederá a la excavación del sitio del pozo de visita, cuidando que quede centrado en la intersección de los ejes de las tuberías de llegada y salida, construyendo la base de mampostería de piedra brasa acomodada, sobre la cual se comenzarán a acentar las hiladas de tabique.

Se recomienda que durante el tendido de la tubería en la zona de los pozos de visita se realice de manera continua, construyendo el pozo alrededor de la



• = ESPESOR DE CAMA DE ARENA
(O GRAVILLA DE TEZONTE)

DIAMETRO DE TUBERIA	ESPESOR DE CAMA DE ARENA (A)	B	C	D	E
0.30 m.	0.12 m.	0.098 m.	0.03 m.	0.325 m.	0.368 m.
0.38 m.	0.14 m.	0.110 m.	0.03 m.	0.412 m.	0.460 m.
0.45 m.	0.16 m.	0.126 m.	0.03 m.	0.488 m.	0.546 m.
0.50 m.	0.21 m.	0.158 m.	0.03 m.	0.654 m.	0.728 m.

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

ESPEORES DE CAMA DE ARENA

FIGURA 14

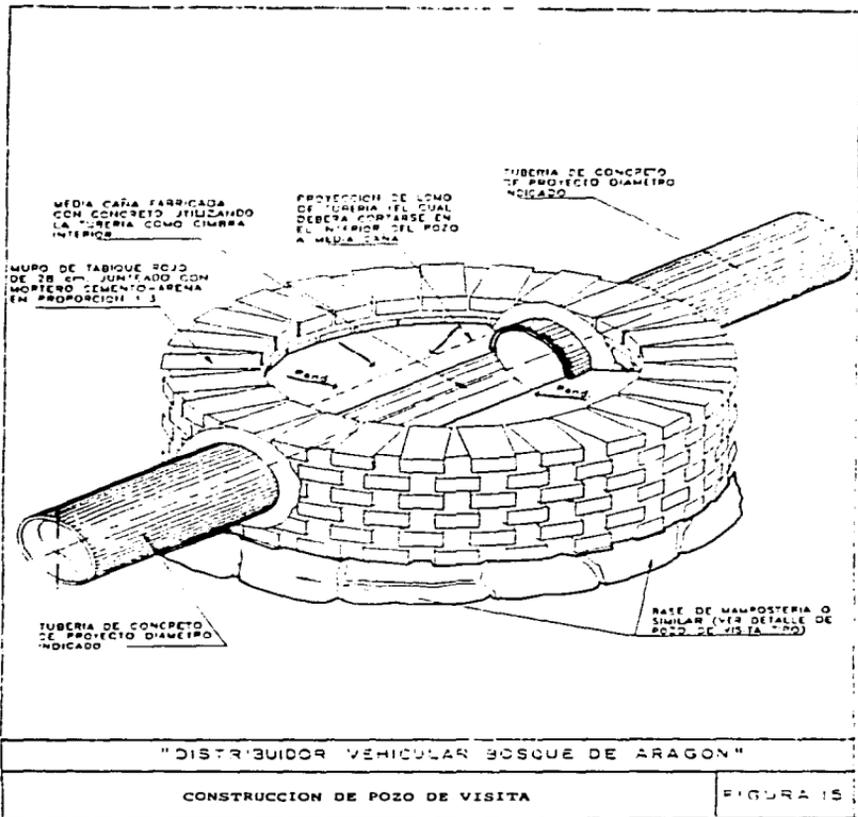
tubería, para que una vez terminada la construcción del desvío se rompan los lomos de tubo del interior de los pozos (fig. 15)

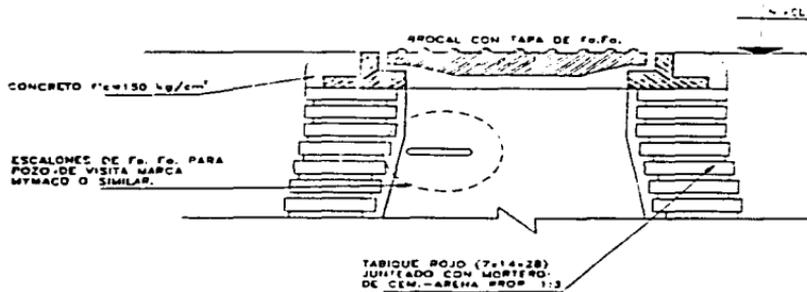
Se detallara el interior de los pozos de visita, efectuando el aplanado con mortero cemento-arena, se darán las pendientes de escurrimiento de las medias cañas y se colocarán los escalones de acceso de fierro fundido. Una vez rellenado y compactado el hueco entre la excavación y la pared del pozo se colocará el brocal (tapa) sea de fierro fundido o de concreto (fig. 15)

4.4.5 Conexión del Desvío.

Una vez terminados los trabajos del desvío de la atarjea, excavaciones, tendido de tubería, construcción de pozos de visita, rellenos, etc se realizaran los trabajos de conexión

Estos trabajos de conexión del desvío consistirán en la construcción de los taponamientos de concreto en el inicio y terminación del tramo de tubería que quedara fuera de servicio. Siendo recomendable realizarlas tanto por el interior de los pozos como por fuera de ellos, para lo cual será necesario dejar descubierta la zona adyacente a los pozos de conexión del desvío, de tal manera que durante la maniobra se desligue la atarjea que quedara fuera de servicio de la del desvío aprovechando estos trabajos para retacar la salida del pozo con concreto simple, para formar el taponamiento. (fig. 17)

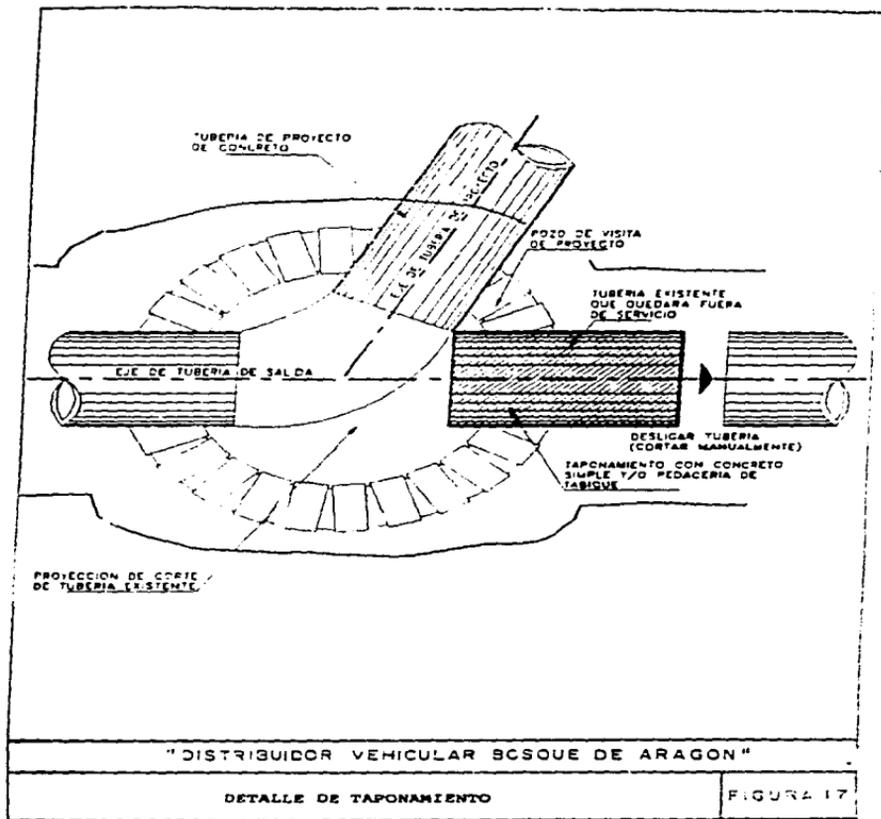




"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

DETALLE DE BROCAL

FIGURA 18



4.5 DESVIO DEL COLECTOR DE $\varnothing=1.83$ Y AGUA POTABLE DE $\varnothing=36"$

4.5.1 Trabajos Previos.

Detectadas las interferencias y realizadas las adecuaciones necesarias para no afectar la operación vial durante los trabajos, se trazara en campo la geometría del elemento por excavar con el sobreechancho necesario para cada tubería.

Será necesario confinar la zona de obra, restringiendo el tránsito vehicular a cuando menos 3 m. del límite de la excavación, así como dejar pasos peatonales señalados y confinados

4.5.2 Procedimiento de Excavación y contención.

El colector de $\varnothing=1.83$ m. y el tramo de tubería de agua potable se alojaran en una excavación a cielo abierto por lo que se colocará un sistema de contención con estructura.

La excavación se realizará en tres etapas y en tramos de 12 m. La primera etapa se realizara a una profundidad de 1.5 m, ejecutada esta primera etapa se afinaran las paredes y se colocarán los tablonés y polines, enseguida se colocará un primer nivel de puntales sin colocación de viga madrina.

La segunda etapa de la excavación se realizara hasta una profundidad tal que llegara 20 cm. arriba del lomo del tubo. En este nivel se colocará una viga madrina; al mismo tiempo que los tablonés se colocarán los puntales en los mismos puntos de fijación entre viguetas. La tercera etapa de excavación no contara con viga madrina ni puntales, y se procederá a colocar de forma inmediata

el sistema de tablonos y polines hasta alcanzar la profundidad de excavación de proyecto.

Se colocará un tercer nivel de troqueles (temporales) a un metro bajo el último nivel, el cual se retirará conforme avance la colocación de la tubería. Adicionalmente, si la excavación se encuentra en el nivel máximo de excavación se colocará una sobre carga de al menos 2U/m en el fondo de la excavación a base de costales de arena.

4.5.3 Construcción de Cajas.

La excavación para las cajas se realizara en forma similar a la indicada para el tramo, incluyendo sistema de contención, sin embargo no se colocarán puntales. La excavación de cada etapa cubrirá toda el área confinada y los puntales serán sustituidos por anillos formados por vigas maderas.

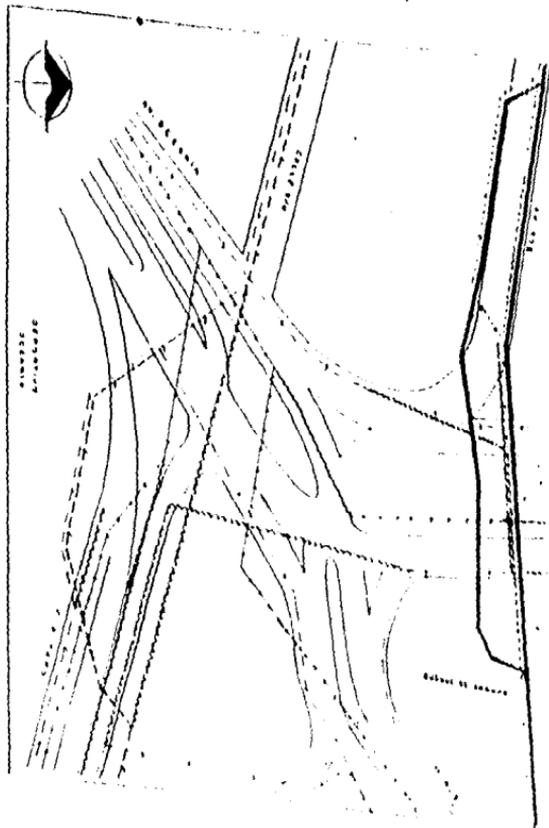
Alcanzado el nivel de desplante de las cajas y afinado el fondo se colocará una plantilla de concreto pobre. Sobre esta plantilla se realizaran las actividades inherentes a la construcción de la caja, teniendo presente la salida de los tubos y sus conexiones con tuberías existentes. El colado de la caja será perfectamente en forma monolítica.

El tiempo de construcción de cada caja deberá ser el mínimo posible, sin embargo el tiempo entre la excavación, afine del fondo y colado de la losa no excederá a 12 hrs.

4.5.4 Colocación de Rellenos.

La colocación de los rellenos será de la misma forma que la indicada para las tuberías de agua potable y de atarjeas.

* En el plano #7 se ilustran los desvíos de las distintas tuberías.



SINTEC
SINTEC

- SYMBOLS**
- LINEAR 100 m
 - ROAD PLANS 10
 - STAIRS
 - ROAD TRENCH 10
 - ROAD PAVEMENT 10
 - THIRD LANDING
 - THICK

UNAM

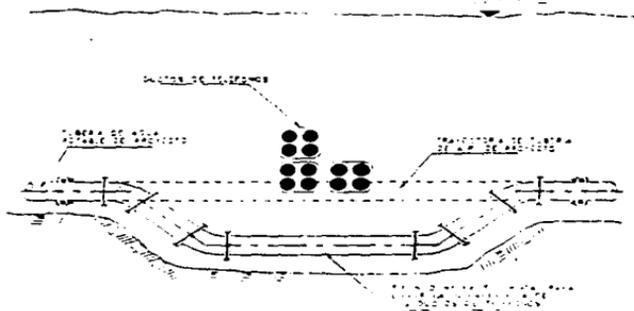
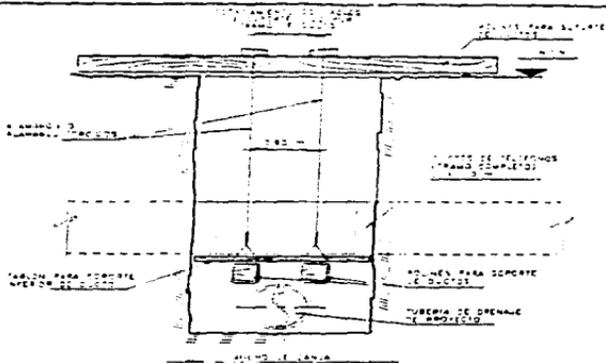
ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
 UNIVERSIDAD NACIONAL METROPOLITANA DE PUERTO RICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO
 DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
 CARRERA 1000, SAN JUAN, P.R. 00906
 TELÉFONO (787) 767-7000
 FAX (787) 767-7000
 E-MAIL: unam@unam.edu.pr
 WWW: www.unam.edu.pr
 INGENIERO GENERAL
 DE JUAN RODRIGUEZ
 DE UNIF PLANO 10

4.6 DESVIO DE LINEAS SUBTERRANEAS Y AEREAS DE TELMEX, CIA DE LUZ Y FUERZA.

Durante la realización de los desvíos de tuberías, con las excavaciones, generalmente se localizan otro tipo de instalaciones municipales, como pueden ser drenajes, teléfonos, cableado eléctrico, ductos de Pemex, etc. que interfieren transversal o longitudinalmente con la trayectoria del desvío

Los ductos de teléfonos generalmente se ubican a una profundidad máxima de 1.5 m. (al nivel inferior del ducto) y cuando se realiza una obra de infraestructura, la compañía marca en campo las trayectorias de sus ductos, por lo que son más fáciles de detectar las interferencias que pudieran darse con las tuberías, cuando crucen perpendicularmente las zanjas que alojarán las tuberías será necesario realizar una estructura de soporte (colganteo) de los ductos para protegerlos, se obligará a la tubería a cruzar por debajo de los ductos si los niveles lo permiten de forma normal, si se interfieren se hará un "by pass" vertical (sifón) en la tubería. (fig. 18)

Las tuberías de agua potable deberán librar las cajas registros de teléfonos y por ningún motivo las cruzarán.



"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

ESTRUCTURA DE SOPORTE PARA COLGANTE
Y SIFON O BY PASS VERTICAL

FIGURA 18

CAPITULO V

OBRA CIVIL

5.1 INFRAESTRUCTURA

5.1.1 CIMENTACIÓN PROFUNDA

La cimentación para la solución del Distribuidor Vehicular, en base a que se localizará en terrenos constituidos por espesores grandes de arcillas blandas como es en la Zona del Lago (Zona III) requerirá de la solución mediante cajones huecos de concreto reforzado apoyados sobre pilotes de fricción.

Los pilotes de fricción son elementos que forman parte de la cimentación de la estructura, los cuales se hincan en el terreno con el propósito de transmitir las cargas y/o modificar las características del suelo, de acuerdo con lo fijado en el proyecto.

Los pilotes podrán ser precolados o colados en el lugar.

5.1.1.1 PROCESO CONSTRUCTIVO DE PILOTES

ARMADO

Los pilotes se fabricarán de concreto reforzado, cumpliendo con las dimensiones y armados de proyecto correspondientes, la diferencia en las dimensiones de la sección transversal de los pilotes fabricados con respecto a las indicadas no será mayor de 1 (un) cm (fig 19)

a) El acero de refuerzo deberá colocarse en la posición indicada cumpliendo estrictamente con los recubrimientos (recubrimiento mínimo libre 3 cm), diámetro de varillas, separación, etc y debidamente asegurado para evitar desplazamientos durante el colado

b). Los anclajes y traslapes se trabajarán según la tabla de " Detalles de Refuerzo " (tabla 2).

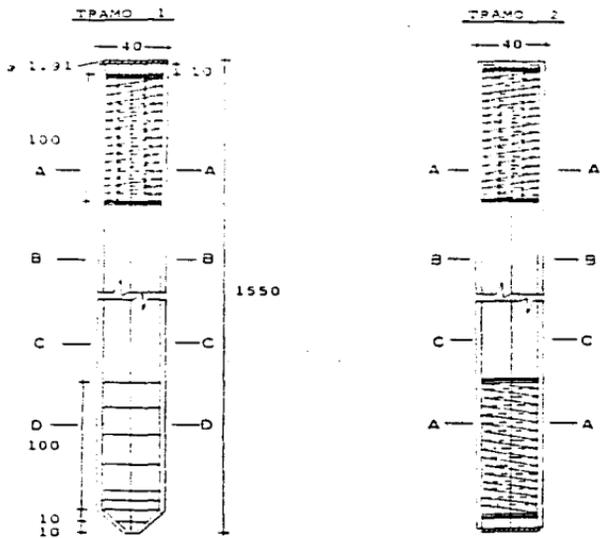
c). Se utilizarán siletas de varilla, bloques de concreto, separadores, etc para garantizar la posición correcta del acero de refuerzo.

d). En los casos en que se emplee soldadura esta será al arco eléctrico y se usarán electrodos de la serie E-70 xx.

e). En ningún caso se podrá traslapar más del 33% del acero de refuerzo en una misma sección.

COLADO

a). Los pilotes deberán colarse en posición horizontal, monolíticamente y de una manera continua.

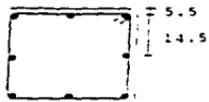


UNIDADES EN cm.

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

ARMADO DE PILOTE

FIGURA 19a



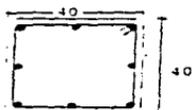
• 3 Vs #6
E #3 20

B - B



• 3 Vs #6
• 4 Vs #5 (ref. adnal.)
E #3
ESPIRAL #3

A - A



• 8 Vs #6
E #3 20

C - C



• 4 Vs #5 (ref. adnal.)
• 8 Vs #6

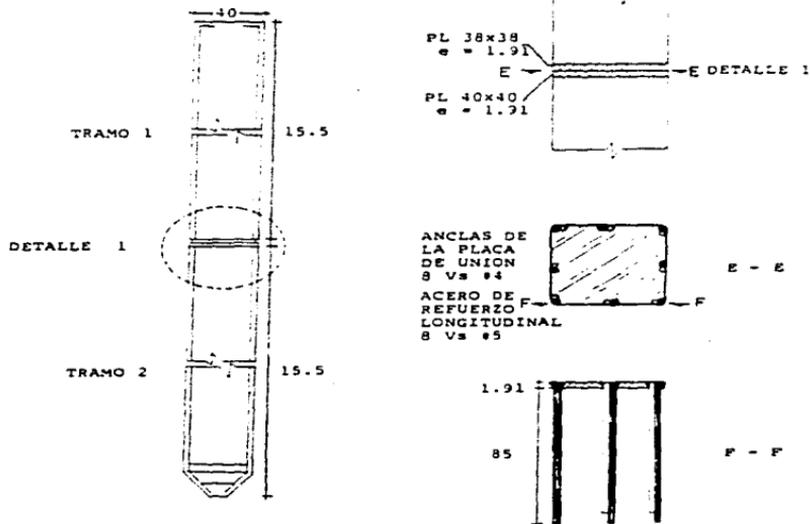
D - D

UNIDADES EN cm.

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

ACERO DE REFUERZO

FIGURA 19b



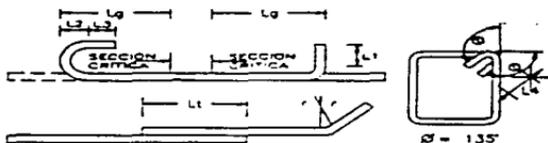
UNIDADES EN. cm.

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

EMPALME DE TRAMOS
Y DETALLE DE PLACA

FIGURA 19c

DETALLES DE REFUERZO



#	$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$				$f'c=250$		$f'c=300$		$f'c=350$		$f'c=400$		
	L1	L2	L3	L4	r	Lt	Lg	Lt	Lg	Lt	Lg	Lt	Lg
3	11	4	6	10	6	40	20	40	20	40	20	40	20
4	15	5	6	13	8	43	25	43	25	43	25	43	25
5	19	6	6	16	10	50	35	50	30	50	30	50	28
6	23	8	8	20	11	64	40	60	35	60	35	60	33
8	30	10	10	-	15	108	52	98	50	92	45	85	43
10	38	16	13	-	25	168	65	153	60	142	55	133	54
12	46	19	15	-	30	242	75	221	70	205	65	190	64

r = RADIO DE DOBLEZ

Lt = LONGITUD DE TRASLAPE

Lg = LONGITUD DE DESARROLLO

f'c = en kg/cm^2

T A B L A 2

b). El transporte del concreto de la mezcladora al lugar de su colocación, se efectuará evitando que se separen sus ingredientes

c). El concreto deberá vibrarse y picarse con varillas y vibradores especiales para permitir la salida del aire y lograr un colado compacto, si se presentarán oquedades ó porosidades que pongan en peligro la resistencia estructural del pilote, éste será rechazado

CURADO

Cada uno de los pilotes precolados deberá curarse, manteniéndolo húmedo por espacio de 7 días

MANEJO

Los pilotes se marcarán con el tipo a que correspondan (tramo 1 y tramo 2). La marca se hará directamente en el concreto antes de que endurezca.

El manejo de los 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 su manejo sufran agrietamientos, hasta el punto de indicar que su refuerzo tiene deformaciones, serán rechazados.

Los pilotes no podrán maniobrarse antes de 14 (catorce) días después de colados, salvo que hayan sido curados a vapor.

CONCRETO

Se usará concreto que adquiera una resistencia a los 28 -días de $f_c = 250$ kg/cm^2 . El concreto deberá fabricarse en las proporciones adecuadas para obtener mezclas plásticas y uniformes; el revenimiento del concreto estará comprendido entre 7 y 10 cm.

Se empleará concreto tipo 1 de acuerdo al "RCDDF 87", con un modulo de elasticidad $E = 14000$ f_c kg/cm^2 , y con peso volumétrico en estado fresco superior a 2.2 ton/m^3

Se utilizara cemento Portland Tipo II, los agregados deberán ser de primera calidad.

El agua empleada deberá ser limpia y/o tratada.

ACERO DE REFUERZO

Se usara acero con $f_y = 4200$ kg/cm^2 para el refuerzo principal de las secciones (varillas #5, #6 y #8).

El acero en los estribos empleará varilla #3 y tendrá un $f_y = 4200$ kg/cm^2

El acero en placas tendrá un $f_y = 2530$ kg/cm^2 y deberá cumplir con la norma ASTM A-36.

PRUEBAS

Es recomendable se hagan pruebas de carga a razón de una por cada 100 pilotes.

Resistencia del Concreto

Deberá obtenerse una muestra (3 cilindros) por cada mezcla de concreto y se ensayará un cilindro a los 7 días, y los otros 2 a los 28 días, en caso de que los reportes indiquen baja resistencia, se rechazarán los pilotes colados con dicho concreto.

Acero de Refuerzo

Se tomarán tres probetas de cada lote de varillas por usar, las que se someterán a pruebas para acero de refuerzo. El acero de refuerzo no deberá utilizarse hasta que los resultados de las pruebas sean aprobados.

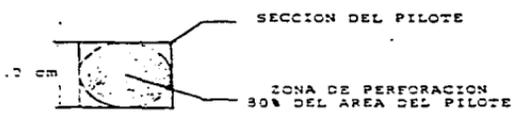
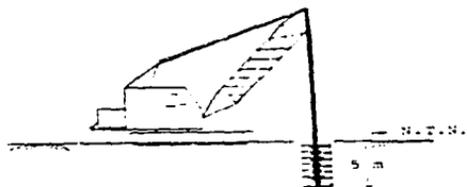
5.1.1.2 HINCADO DE PILOTES

Una vez hechos el desvío de instalaciones de servicios, así como el vehicular correspondiente y concluida la fabricación de los pilotes, se procederá a la ubicación topográfica de los cajones de cimentación para continuar con el hincado de los pilotes que cada cajón requiera

PERFORACION PREVIA

Con objeto de guiar y facilitar el hincado de pilotes, además de evitar movimientos excesivos en la masa del suelo adyacente se consideraran los siguientes puntos:

- a) Deberá determinarse con exactitud mediante estacas y de acuerdo con los planos de construcción, la ubicación de los puntos donde se hincarán los pilotes (misma de perforación). Antes de iniciar la perforación deberá verificarse la posición del pilote y la zapata, dicha posición no variará en más de 2 cm. con respecto a la de proyecto.
- b) El equipo deberá tener la capacidad suficiente y la herramienta tendrá que ser la adecuada, para realizar una perforación cuya área sea del 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. (fig. 20).
- c) Durante la perforación deberá verificarse la verticalidad de ésta, además de conservar las dimensiones de proyecto en toda su profundidad.
- d) La perforación guía se llevará hasta una profundidad de 5 m. en todos los pilotes, con extracción del material.



"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

PERFORACION PREVIA DE PILOTES

FIGURA 20

e). En aquellos pilotes que queden a una distancia menor a 4 m de cualquier instalación hidráulica adyacente se prolongará la perforación hasta 50 cm por debajo del lecho inferior de estos, pudiendo realizarse la perforación sin extracción sino por simple remoldeo del material

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

HINCADO DE PILOTES

La instalación de los pilotes de concreto, debe efectuarse de modo que garantice la integridad estructural del pilote y se alcance la integración deseada con el suelo, de manera que cumpla su cometido; además no deberán ocasionarse daños a las estructuras e instalaciones vecinas por vibraciones o desplazamiento vertical y horizontal del suelo, por lo que se tendrán que seguir las siguientes indicaciones:

a). Deberán considerarse las diferentes longitudes de trabajo de los pilotes como consecuencia de la geometría de la zapata.

b). Todos los pilotes deberán estar perfectamente limpios y su cabeza será perpendicular al eje del mismo.

c). No deberán hincarse aquellos pilotes que presenten agrietamientos o fisuras.

d). Una vez que los pilotes hayan sido aceptados por la supervisión, es conveniente que se coloquen marcas para así llevar un registro del número de golpes necesarios por cada decímetro en el tramo de hincado.

e). Después del manejo e izaje de los pilotes mediante estrobos, se colocarán en la perforación previa. Esta maniobra se realizará una vez que los pilotes hayan alcanzado por lo menos el 75% de la resistencia de proyecto.

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

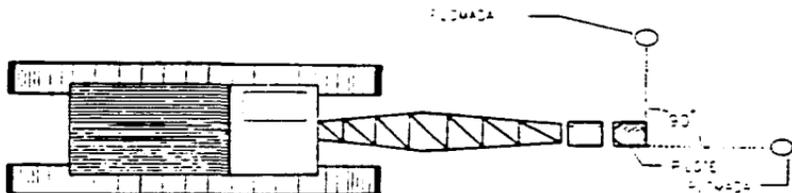
Para alcanzar la verticalidad del pilote pueden emplearse dos plomadas de referencia colocadas en un ángulo de 90° teniendo como vértice el pilote (Fig. 21).

g). La cabeza del pilote deberá acoplarse perfectamente al gorro del martillo piloteador, el cual convendrá una sufridera a base de material plástico o similar, en la parte de contacto con el pilote se colocará un colchón de madera.

h). Deberá utilizarse para el hincado un martillo pesado con baja velocidad de impacto (carrera corta). El peso del pistón móvil no debe ser menor a 0.3 veces el peso del pilote y la energía del martillo será superior a 0.3 kg-m por cada kilogramo de peso del pilote. En caso de que el peso del pistón sea demasiado grande con relación al del pilote, deberá regularse la energía para no dañar al pilote. La altura de caída se mantendrá del orden de 0.75 a 1.0 m.

La velocidad del pistón o la carrera se reducirá al principio del hincado cuando se encuentre en la zona alterada de la perforación, además de realizarse con sumo cuidado para minimizar los esfuerzos de tensión.

i). Los pilotes dañados durante el hincado deberán retirarse y sustituirse por otros en perfecto estado.



PLANTA

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

CONTROL DE VERTICALIDAD
DURANTE EL HINCADO DE PILOTES

FIGURA 21

j). Una vez iniciado el hincado de cada pilote no se deberá suspender esta actividad hasta que la punta alcance la profundidad de proyecto (-33.0 m)

k). Debido a que el pilote sera hincado a una profundidad de 30 m se emplearán pilotes de dos tramos (Tramo 1 y Tramo 2), y al empalmar se deberá verificar la verticalidad de los mismos en la junta.

l). Durante el hincado debera llevarse un registro del número de golpes necesarios para hincar la totalidad del pilote

m). Una vez hincado cada pilote se obtendrá el nivel de la cabeza verificando nuevamente este al final del hincado de todos, debiendo corresponder al indicado en proyecto.

n). La desviación angular máxima admisible del pilote es de 2%, la tolerancia en la profundidad de hincado es de +/- 1% de la longitud total.

o). 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 del pilote.

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

5.1.1.3 PRUEBA DE CARGA ESTÁTICA EN PILOTES

Con el fin de conocer el comportamiento del sistema pilote-suelo y estimar una capacidad de carga bajo acciones verticales con menor incertidumbre, se recomienda realizar pruebas de carga en al menos un pilote en la cimentación del puente vehicular Distribuidor Bosque de Aragón

A continuación se describe el procedimiento que rige la metodología para realizar pruebas estáticas de carga en pilotes mediante carga controlada

PILOTE DE PRUEBA

Para ejecución de la prueba de carga se seleccionará un pilote 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 una zapata, cuando la totalidad de pilotes hayan sido hincados. La geometría y características de calidad del pilote habrán sido verificadas y deberá existir un registro donde se indique lo siguiente.

- Croquis de localización.
- Proceso de fabricación.
- Características del pilote antes del hincado.
- Tipo de perforación previa.
- Registro de hincado.
- Equipo de hincado Interrupciones durante el hincado, indicando su duración.
- Profundidad de desplante

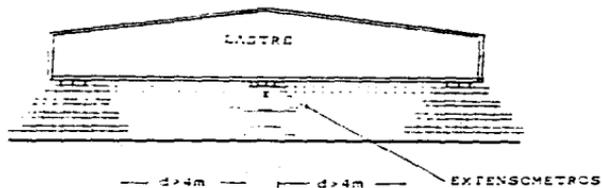
Se colocará una placa metálica de acero fija a la cabeza de el pilote que proporcione una superficie lisa y horizontal donde puedan apoyarse los dispositivos de carga, o bien, se construirá un bloque de concreto en la cabeza del pilote, que deberá ser lo suficientemente rígido y resistente con objeto de transmitir adecuadamente las cargas al pilote

SISTEMA DE REACCION

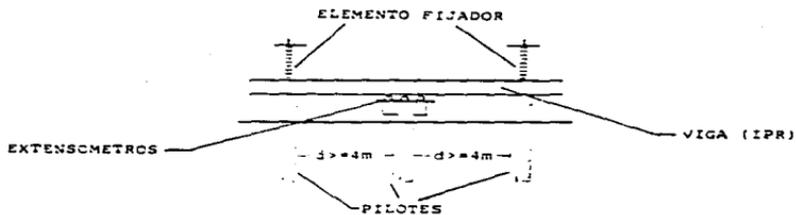
Para la aplicación de las cargas al pilote se colocará un puente que servirá de apoyo al dispositivo de carga. El puente de reacción podrá constituirse por una plataforma con lastre o con vigas sujetas a pilotes de anclaje. Para el primer caso el puente deberá tener la capacidad suficiente para soportar el lastre de magnitud superior en 20% de la capacidad de carga última del pilote, y estar apoyado sobre durmientes a una distancia mínima de 4 m. del pilote (a paños) (fig. 22).

En el segundo caso el sistema se constituirá por la liga de vigas I con al menos 4 pilotes adyacentes, separados del pilote de prueba 5 diámetros (a paños) como mínimo. En ningún caso deberán permitirse giros, desprendimientos, deformaciones o cualquier anomalía en el sistema que influya en los resultados de la prueba.

Se recomienda la utilización de vigas I, de módulo de sección tal que soporte la carga aplicada. Las viguetas serán soldadas en forma de cruz y su intersección será justo en donde reaccionará la carga, pudiendo anclar los extremos de las vigas en el armado de los pilotes de apoyo circundantes, previo descabece, de los mismos. Podrá utilizarse como sistema de sujeción en los extremos de la viga puente, placas metálicas fijadas a los pilotes mediante soldadura o barrenancias.



C A S O 1



C A S O 2

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

PRUEBA DE CARGA ESTADICA EN PILOTES

FIGURA 22

DISPOSITIVO DE CARGA

Consistirá en un sistema hidráulico de presión colocado entre el puente de reacción y el pilote de prueba que cumpla con lo siguiente

Deberá contar con un dispositivo que regule el movimiento del pistón para mantener una carga constante conforme se asiente el pilote

Cuando el sistema se integre por dos o más gatos, estos deberán estar intercomunicados

La longitud de los pistones deberá ser mayor que el asentamiento que sufrirá el pilote (25 cm de carrera)

Sobre el pistón debe mantenerse un apoyo esférico, que facilite la alineación y elimine la transmisión de momentos al pilote

DISPOSITIVOS DE MEDICION

La magnitud de la carga aplicada deberá medirse con un manómetro calibrado, o bien, con una celda electrónica de carga

Cuando se utilicen celdas electrónicas, deberán protegerse contra cambios de temperatura y humedad.

Por otra parte, los desplazamientos verticales que experimente el pilote durante la prueba serán medidos por medio de tres extensómetros colocados con un ángulo de 120° entre ellos, y a igual distancia del centro del pilote sobre placas pulidas. Las lecturas de los extensómetros serán registradas, y el promedio de estas corresponderá al desplazamiento en el eje del pilote.

Los extensómetros estarán ligados a viguetas l horizontales apoyadas lo mas lejos posible del pilote de prueba esta distancia no será menor a 4 m a cada lado del pilote. Las vigas l serán cubiertas con algún material que minimice las variaciones en ésta debido a los cambios de temperatura durante las 24 hrs del día. Antes de iniciar la prueba se deberán registrar las lecturas de los extensómetros durante un periodo de 24 hrs. minimo, para determinar los desplazamientos verticales debido a los cambios de temperatura, y posteriormente poder realizar correcciones

DESARROLLO DE LA PRUEBA

La carga a los pilotes se aplicara mediante gatos hidráulicos colocados sobre la cabeza de éstos, previa preparación. Los gatos reaccionaran contra un puente sobre el pilote

La carga se aplicará en incrementos de una cuarta parte de la carga de trabajo del pilote (43 ton aproximadamente). Cada incremento de carga se mantendrá hasta que la deformación registrada en los micrómetros sea menor a 0.25 mm/hr. El tiempo máximo entre incrementos será de 24 hrs. Durante la prueba deberá llevarse un registro de la temperatura, de asentamiento vs carga y asentamiento vs tiempo.

El proceso de carga se efectuara de la siguiente forma:

- Se aplicara en los primeros dos incrementos de carga bajo el criterio de deformación indicado
- Se descargara totalmente el pilote, midiendo la deformación recuperada.
- Con un sólo incremento de carga se alcanzara el nivel de carga que tenia en el punto inicial.

- Se continuarán aplicando incrementos de carga hasta alcanzar la carga de trabajo (43 ton), permitiendo que la rapidez de asentamiento se reduzca al mínimo
- Una vez alcanzada la carga de trabajo, se mantendrá constante por 36 hrs.
- Transcurrido 36 hrs el pilote se descargará cada 20 min en decrementos iguales al 20% de la carga máxima aplicada
- La recarga se realizará con los mismos incrementos indicados en un principio a cada 15 min hasta alcanzar nuevamente la carga de trabajo, sin importar en este caso la rapidez de asentamiento
- Una vez alcanzada la carga de trabajo, se continuarán aplicando incrementos de carga hasta alcanzar la falla del pilote (118 ton aproximadamente), permitiendo para cada incremento la reducción de la rapidez de asentamiento al mínimo. El momento de la falla será aquel en que se produzca un cambio brusco en la pendiente de la curva asentamiento vs carga, que deberá construirse al momento de realizar la prueba.
- Una vez alcanzada la falla se descargará cada 20 min en decrementos iguales al 20% de la carga máxima aplicada.
- La recuperación del asentamiento se medirá a los 5, 15, 30 y 60 min después de haber retirado totalmente la carga.

PRESENTACION DE RESULTADOS

Los resultados de la prueba incluirán un esquema que muestra la colocación de los sistemas de reacción, de carga y medición. Los resultados deberán incluir:

- Mediciones carga vs asentamiento y carga vs tiempo.
- Mediciones asentamientos vs tiempo
- Recuperación elástica.

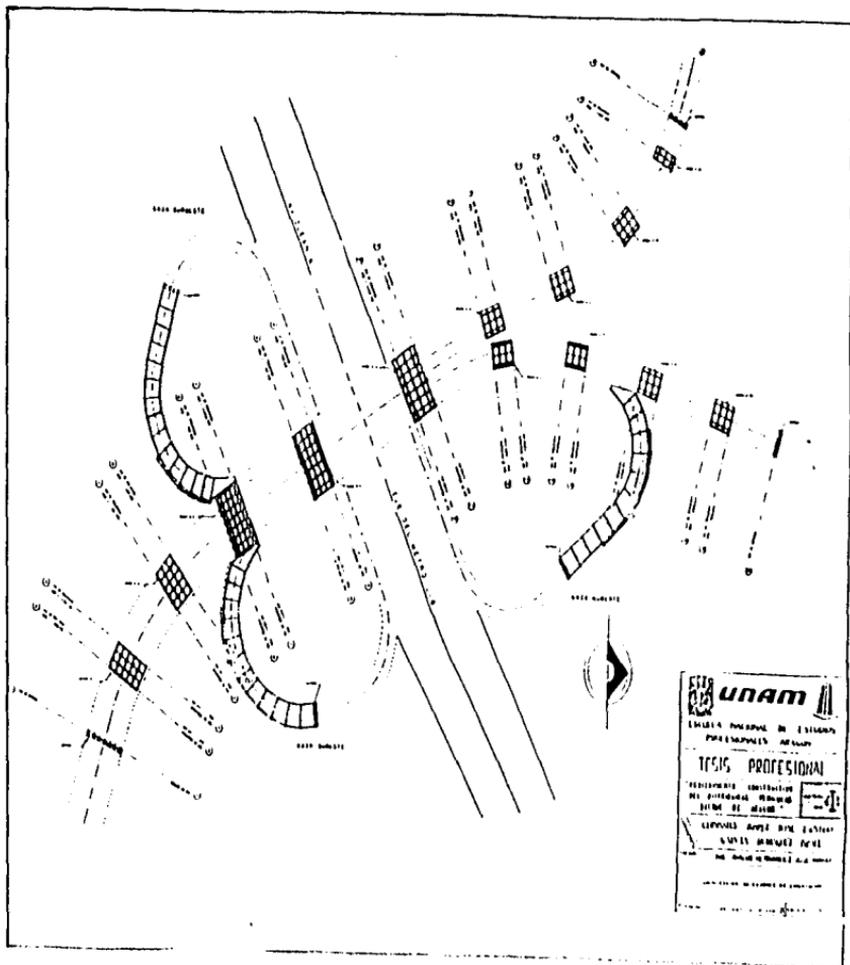
5.1.2 CIMENTACIÓN

5.1.2.1 LOCALIZACIÓN DE CAJONES DE CIMENTACIÓN

La infraestructura del Distribuidor estará conformada por un conjunto de trece cajones de cimentación previamente piloteados, denominados C-1, C-2, C-3, C-4, C-5, C-6, C-7, C-8, C-9, C-10, C-11, C-12 y C-13 en su cuerpo central, y una cimentación igualmente piloteada en sus tres gazas consistente en traveses y contratraveses de cimentación.

De los trece cajones de cimentación para el cuerpo central antes mencionados, el C-1 y C-2 tendrán una conformación y dimensión estructural igual; Los cajones C-3, C-4 y C-5 también serán iguales, siendo estos los cajones centrales y los de mayor tamaño, los cajones C-6, C-8, C-10, C-11 y C-13 igualmente tendrán la misma conformación; los cajones C-7 y C-9 serán iguales y en el caso del cajón C-12 este será único.

En el plano número 8 se muestra la localización de los cajones de cimentación de todo el puente.



5.1.2.2 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE CAJONES

La cimentación a base de cajones piloteados deberá tener una capacidad de carga tal que garantice la estabilidad de la estructura tanto ante cargas verticales como horizontales permanentes y accidentales

Los movimientos verticales en la cimentación de presentarse son principalmente los asentamientos inmediatos al aplicar la carga y los asentamientos diferidos bajo acciones permanentes de Larga duración

Deberá verificarse que los asentamientos diferidos, debidos a la consolidación de estratos arcillosos que reciben las cargas que transmiten los pilotes, no produzcan deformaciones que afecten el funcionamiento de la estructura

La magnitud de los esfuerzos efectivos finales, inducidos por la cimentación utilizada, en ningún caso deberá exceder para cada uno de los estratos analizados, el valor de la carga de preconsolidación de los mismos a fin de evitar hundimientos excesivos

El hundimiento diferencial entre dos apoyos consecutivos no deberá ser mayor de 4 cm.

EXCAVACIÓN

La excavación para los cajones piloteados deberá iniciarse hasta que la totalidad de estos hayan sido hincados.

La excavación se realizara en una sola etapa hasta la profundidad de desplante y con la geometría de proyecto.

En todo talud que se produzca al efectuar una excavación independientemente del tipo de terreno debe revisarse su estabilidad de tal manera que su inclinación y altura resulten estables

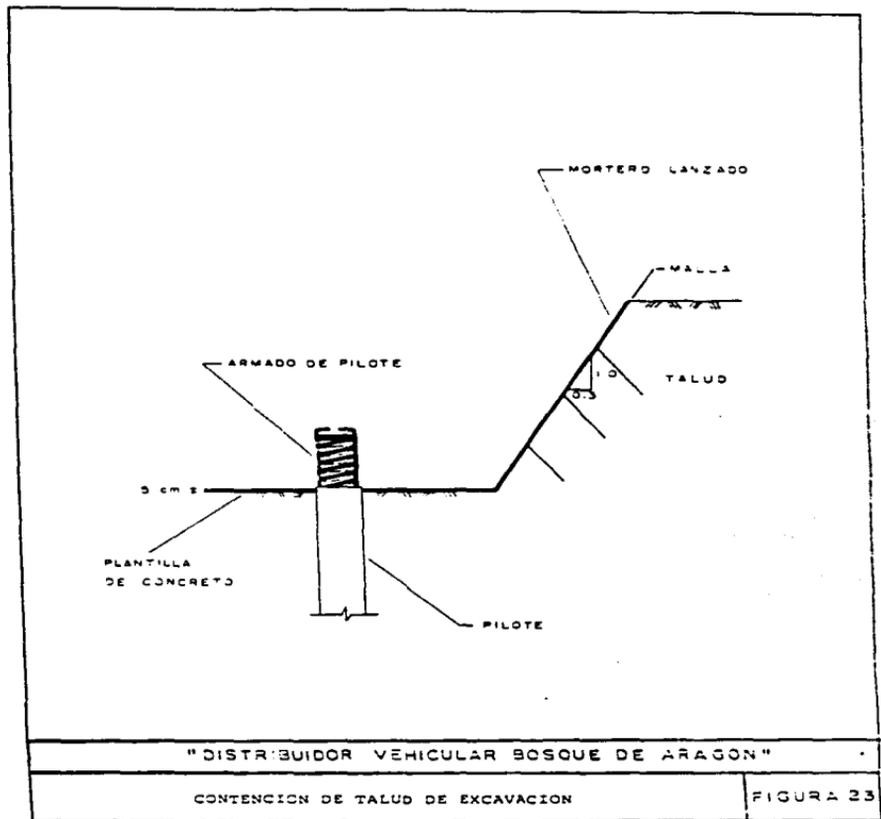
En taludes definitivos deberán considerarse todas las cargas estáticas y dinámicas posibles en la revisión de la estabilidad. Los factores de resistencia considerados en los análisis deberán ser compatibles con la vida útil del talud o con la duración de la etapa constructiva en la que un talud temporal estará sin soporte.

La excavación deberá observar taludes cuya relación vertical-horizontal sea 1.03 y ocupara un área cuyos lados serán de 50 cm mayores a los de la geometría del cajón a nivel de desplante

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 vertical-horizontal 1.1, o bien será necesario implementar un sistema de contención temporal.

La excavación se realizara mediante el empleo de equipo mecánico y manual utilizando este ultimo alrededor del área del pilote y hasta llegar al fondo de desplante del cajón.

El talud de la excavación se cubrirá mediante un sistema de contención a base de malla de gallinero y mortero lanzado (figura 23).



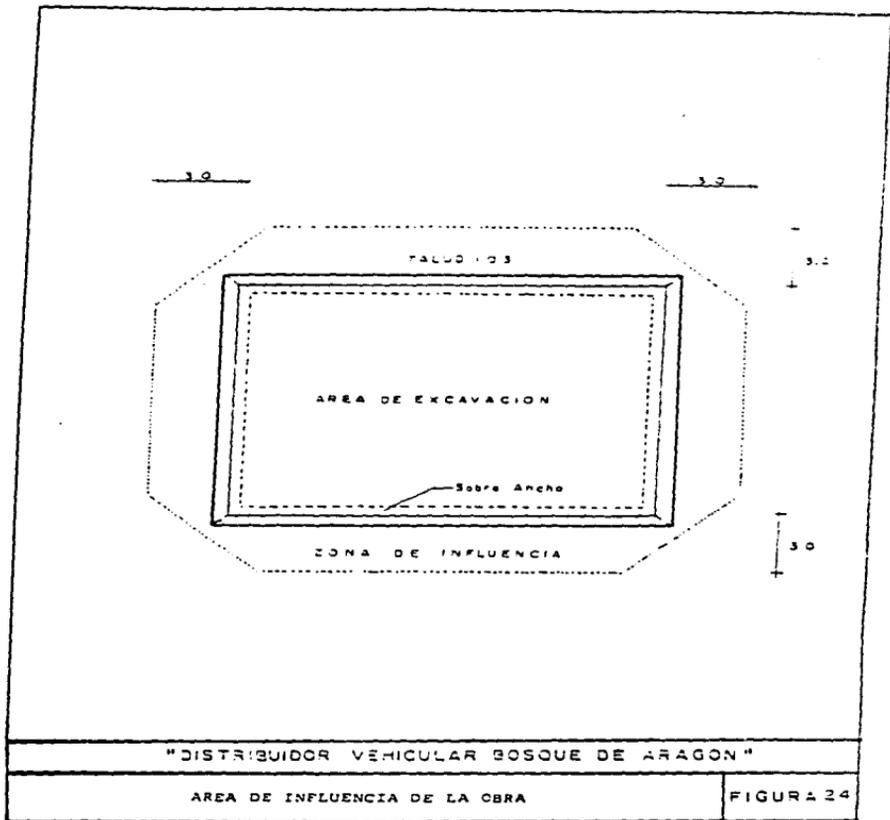
En el caso de cimentaciones que invadan o influyan a las vialidades se bandeará el tráfico de tal forma que este quede fuera de la zona de influencia, de no ser posible esto se colocará una estructura de contención temporal a base de viguetas IPR, tabloneros y polines, siempre que la distancia perpendicular entre el paño más cercano de la vialidad a la excavación y el límite de esta sea menor al ancho de la zona de influencia. Se considera como zona de influencia de la obra aquella zona que rodea a las excavaciones en un perímetro de una vez la profundidad de excavación a partir del pie del talud para el caso se considera de tres metros. En las esquinas se considerará $1/2$ de la profundidad como se muestra en la figura 24.

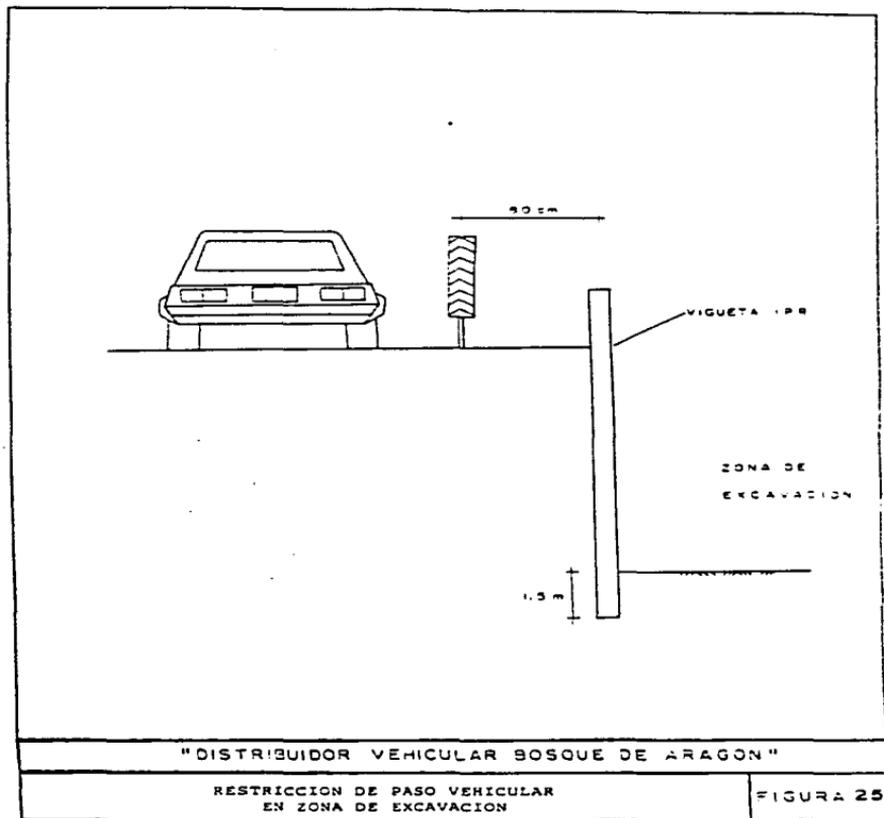
La zona de ademe o contención temporal se ubicará en el perímetro de la excavación que se encuentre más cercano a las vialidades y se prolongará en ambos sentidos a partir de dicho punto. El paso vehicular se restringirá a una distancia mínima de 80 cm. del mismo (fig. 25).

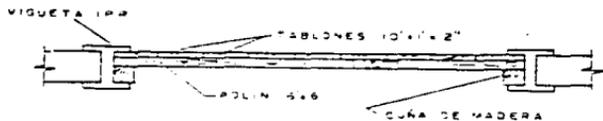
Una vez ubicada la posición del ademe se podrá realizar una perforación previa para el hincado de viguetas de acero tipo IPR -12 (ligera) a cada 2 m. máximo. La profundidad de hincado de las viguetas deberá ser de cuando menos 1.5 m. por debajo del nivel de la cimentación (fig. 26).

Se iniciará la excavación sin exceder los 1.5 m. de profundidad, a esa profundidad se colocarán tabloneros de 2" de espesor entre las viguetas IPR, los que serán rigidizados con polines horizontales de 6" y cunas de retaque. La separación vertical entre polines será de 80 cm (máximo).

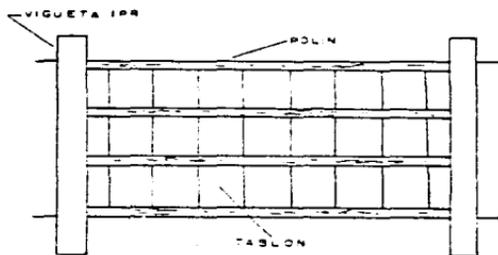
A la profundidad de 1 m. se procederá a colocar una vigueta madrina perimetral, en forma transversal a las previamente hincadas.



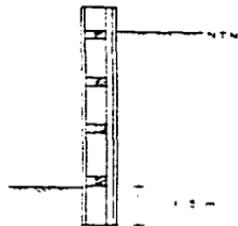




PLANTA



CORTE TRANSVERSAL



CORTE
LONGITUDINAL

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

SISTEMA DE ADEME EN EXTREMO DE VIALIDAD

FIGURA 26

Para mantener la estabilidad del fondo de las excavaciones se deberán tomar en cuenta los dos sistemas de falla siguientes

- **Falla de Fondo**

Las excavaciones en arcillas deberán revisarse para evitar el riesgo de la falla general de fondo por cortante, que se manifiesta por el levantamiento repentino del fondo y por el asentamiento del terreno circundante. La revisión contra la falla general de fondo tendrá un factor de seguridad mínimo aceptable de 1.5.

- **Falla por Subpresión**

Cuando exista un estrato de material permeable confinado por arcilla bajo el fondo de la excavación, deberá revisarse la falla por efecto de la Subpresión ejercida en dicho estrato, cuyo factor de seguridad no será menor de 1.3

ABATIMIENTO DEL NIVEL FREÁTICO

Para poder realizar los trabajos de excavación en seco y evitar las fallas antes mencionadas, se procederá a instalar un sistema de carcamos de bombeo con lo cual se abatirá el nivel freático y los excedentes por lluvia en su caso con lo cual se aliviará la presión hidrostática de los estratos permeables que subyacen la zona donde se construirá dicha obra

COLADO DE PLANTILLA

Una vez que se tenga el área del cajón excavada en su totalidad, y al nivel de desplante de proyecto, se colocará una plantilla de concreto pobre ($f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$) de 5 cm. de espesor que cubra únicamente el área del cajón.

Las plantillas son capas de concreto pobre compactadas y construidas sobre el terreno natural o relleno, para desplantar sobre ellas la cimentación y presentar una superficie uniforme y adecuada para el trazo de ejes y demás líneas auxiliares necesarias.

El tránsito sobre la plantilla se permitirá hasta que esta adquiera cuando menos el 50% de su resistencia si dicho tránsito es intenso, sin embargo, se podrá permitir la circulación sobre la plantilla aun cuando se haya alcanzado la resistencia indicada

Previo a la colocación, el terreno de desplante será preparado y limpiado, eliminando residuos de excavaciones o materiales excavados, así como basuras, escombros y material contaminado de grasa, aceite, vegetación, etc. hasta dejar el fondo de las excavaciones en las condiciones de acabado, protección y conservación que señale el proyecto

La colocación de las plantillas deberá hacerse en el menor tiempo posible después de haberse realizado la excavación al nivel de desplante indicado, en especial cuando se trate de terrenos compresibles, con alto contenido de agua.

El acabado de las plantillas se hará con rugosidades no mayores de 1 cm y superficie general nivelada.

DESCABECE DE PILOTES

Cumplidos los puntos anteriores se procederá a la demolición o descabece de los pilotes en una longitud de acuerdo a la posición de cada uno, atendiendo a la profundidad de desplante de la zapata. La longitud mínima de descabece será de 80 cm. Tal condición deberá ser considerada desde la fabricación e hincado de los pilotes.

La demolición se realizará mediante martillos rompedores, cuñas o alguna herramienta similar. Quedando excluido el uso de explosivos para este fin.

Los fragmentos de concreto así como los materiales ajenos a la cimentación deberán ser retirados en su totalidad, dejando al descubierto el armado del pilote para su posterior conexión al armado del cajón de cimentación.

COLOCACION DE GEOMEMBRANA

Para garantizar que las paredes y fondo de la zapata sean totalmente impermeables, se colocará una geomembrana que deberá cumplir con las siguientes características:

- La geomembrana deberá estar libre de defectos de fabricación y será de polipropileno con espesor de 3 mm.
- Deberá contener grapas inherentes (no soldadas ni pegadas) capaces de anclarse firmemente al concreto.
- La dimensión de las hojas deberá cubrir el mayor área posible con el fin de evitar juntas excesivas.
- La unión entre una membrana y otra, así como la unión de hojas en esquinas, deberá ser mediante elementos en donde puedan introducirse las membranas en forma macho-hembra.

Estas uniones serán del mismo material que las membranas

- Las juntas deberán sellarse con un material de relleno aplicado con aire caliente para obtener una estructura homogénea entre los elementos de unión y la membrana. Las superficies de los elementos deberán estar libres de polvo y grasa antes de ser sellados.

ARMADO ESTRUCTURAL

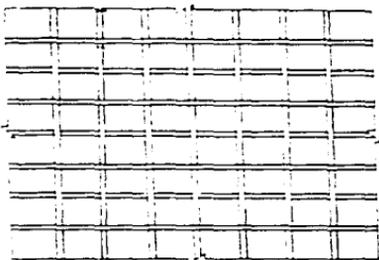
-- (CAJONES DE CUERPO CENTRAL) --

Una vez realizado el colado de plantilla, colocada la geomembrana descabece de pilotes y realizado el retiro de fragmentos y material de escombro se procederá al armado estructural del cajón de cimentación. Iniciando con el armado de la parrilla de la losa de fondo del cajón, la cual tendrá un espesor de 20 cm. El armado de la parrilla estará conformada en su lecho inferior por varillas del #5, las cuales estarán colocadas a una separación de 20 cm. en sus dos sentidos; y por varillas del #4 en su lecho superior a cada 25 cm. de separación en sus dos sentidos (fig. 27).

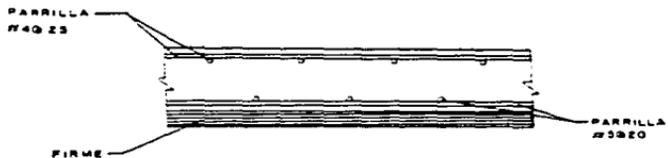
A su vez que se arma la losa de fondo, se hace la conexión del pilote con la contratrabe y en su caso con el dado (fig. 28).

Posteriormente se procederá al colado de la losa previamente cimbrada en sus extremos, cumpliendo con un recubrimiento mínimo de 3 cm.

Una vez colada la losa de fondo y fraguado el concreto de la misma se continuará con el armado de las contratrabes y los dados del cajón.



PLANTA

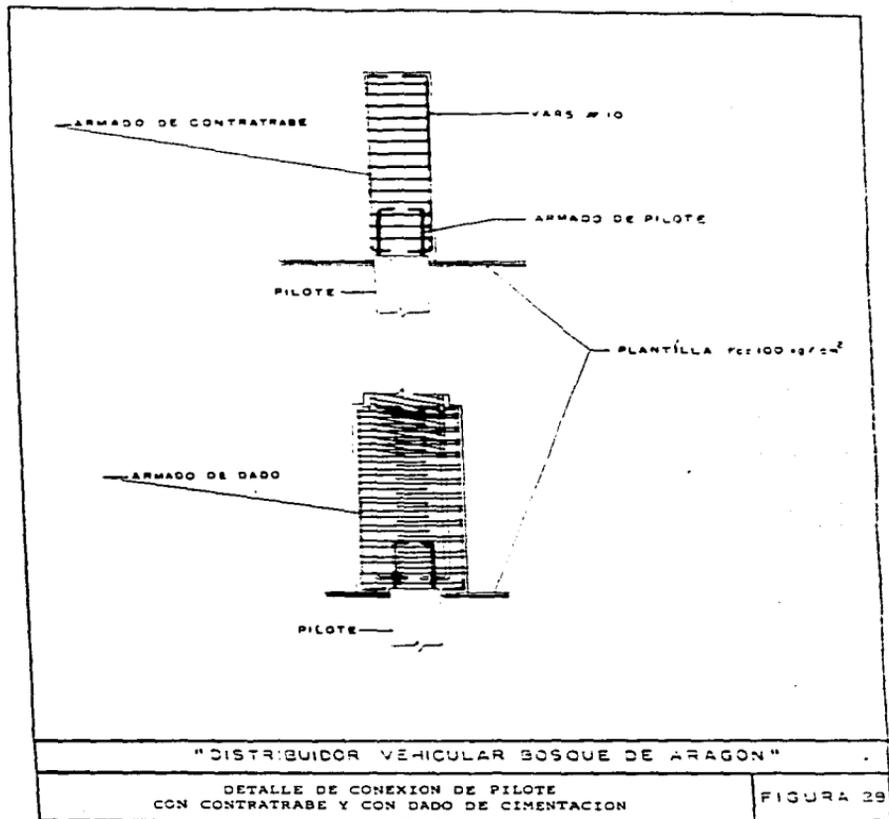


CORTE

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

ARMADO DE PARRILLA EN LOSA DE FONDO

FIGURA 27



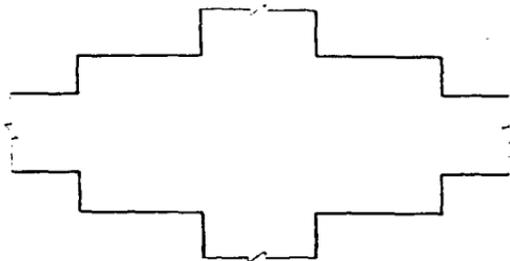
El armado de las contratraves de todos los cajones en general sera similar, cabe señalar que sus dimensiones variaran de acuerdo al tipo de cajon del cual se trate.

Las contratraves y dados tendran una altura de 270 cm a partir del desplante de la losa de fondo hasta el termino de la losa tapa Como anteriormente se señaló sus dimensiones variaran de acuerdo al tipo de cajon del que se trate, siendo las contratraves de mayor dimension las de los cajones centrales (C-3, C-4 y C-5), los cuales tendran dados de cimentacion para el tipo de columna oblonga y en los demás cajones dados de cimentacion para columnas tipo circular (fig 29)

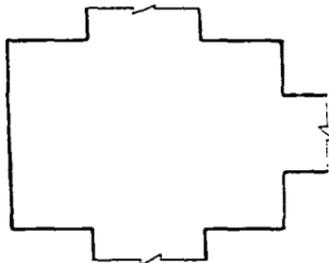
La conexión entre los dados de cimentación se realizará mediante las contratraves, las cuales tendrán como armado en sus lechos inferior como superior con total de 6 varillas del #12 por cada lecho y estribos del # 4 a cada 20 cm. Así como acero de refuerzo mediante varillas del # 4 a cada 20 cm.

La losa de cimentación y la losa tapa se unirán al armado de la contratrabe mediante varillas del #4 a cada 20 cm. como se indica en la figura 30.

El armado del dado de cimentación sobre el cual se armará la columna circular consistirá en un juego de 3 estribos del #4 a cada 15 cm. de separación y por 12 varillas del #10. Para el caso de columna oblonga el armado será mediante un juego de 4 estribos del #4 a cada 15 cm. de separación y por 18 varillas del #10 como se indica en la figura 31.



DADO PARA COLUMNA DE TIPO OBLONGA

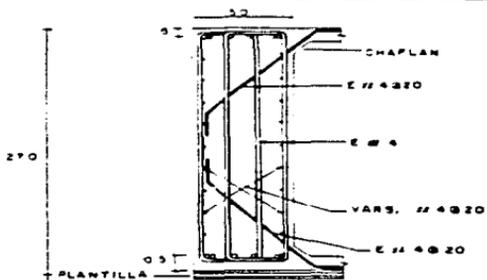


DADO PARA COLUMNA DE TIPO CIRCULAR

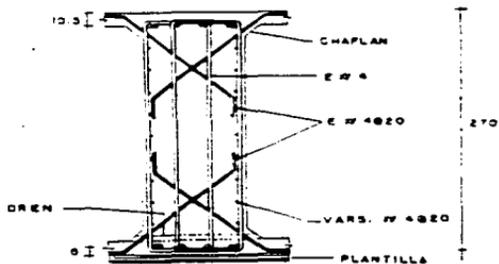
"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

DADOS DE CIMENTACION

FIGURA 29



CORTE A

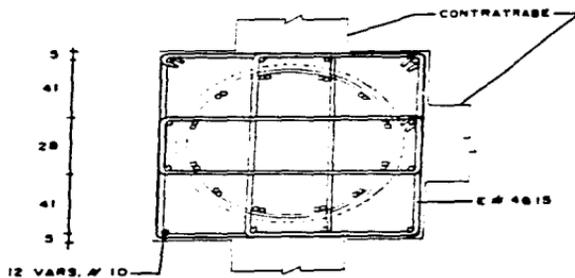
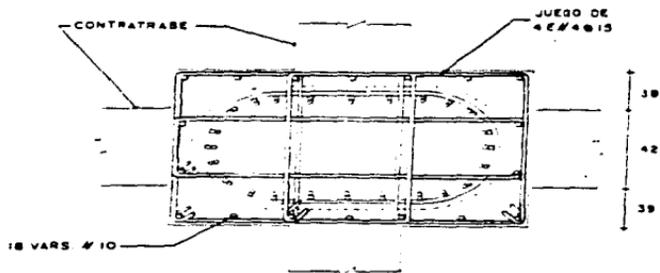


CORTE B

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

DETALLE DE ARMADO DE CONTRATRASE

FIGURA 30



"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

DETALLE DE ARMADO DE DADOS DE CIMENTACION

FIGURA 31

Una vez armados los dados y contratrabes se procederá a la colocación de la cimbra de madera verificando su estabilidad y verticalidad para posteriormente realizar el colado de las mismas.

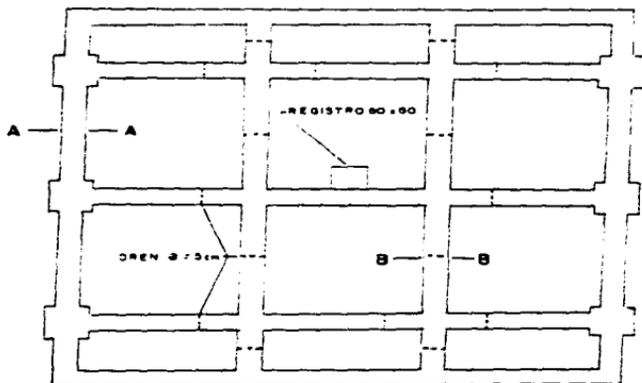
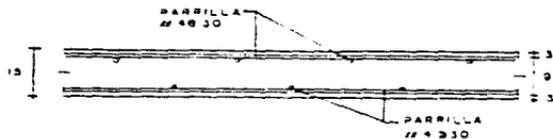
Fraguado el concreto se descimbrará el cajón, dejando con esto la obra lista para el posterior cimbrado y armado de la losa tapa.

La losa tapa tendrá como armado en su lecho inferior como superior una parrilla de varillas del #4 a cada 30 cm de separación en ambos sentidos, con un recubrimiento mínimo de 3 cm, con lo cual se tendrá una losa con un espesor de 15 cm.

Cabe señalar que el cimbrado de la losa tapa se realizará dentro de los tableros de cada cajón, dejando un hueco de 60 x 60 cm, para que una vez colada y fraguada la losa se pueda recuperar la cimbra que cada tablero requirió (fig 32).

Quedando con esto terminada la construcción de cada uno de los cajones de cimentación del cuerpo central del puente.

Debido a que los cajones de cimentación llegan a tener asentamientos diferenciales provocados por el peso del tránsito vehicular como el propio, los cajones se aditarán con pequeños drenes comunicados entre sí (5 cm de diámetro) en cada contratabe para nivelar si así se requiriera algún cajón por un posible asentamiento mediante lastre.



"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

ARMADO DE PARRILLA EN LOSA TAPA
Y PLANTA DE CAJON DE CIMENTACION

FIGURA 32

RELLENOS LOCALES

Colada y descimbrada la zapata (cajón) se rellenara la parte exterior de esta con material limo-arenoso (tepetate) compactado al 90% AASHTO estándar en capas de 20 cm (máximo) de espesor y obtener un valor relativo de soporte (VRS) de 20% (mínimo)

En aquellas zapatas que correspondan a los marcos centrales (ejes 8-9 y 10-11), y que parcialmente invaden la vialidad de la Avenida Oceania, se ha dejado 1.2 m de profundidad libre entre la tapa superior del cajón y la losa inferior del mismo donde se colocara en "greña" un relleno con material aligerado (tezontle) en capas hasta el nivel de desplante de la Sub-base de la estructura de pavimentos. Las características del material y su colocación se consignan a continuación:

- EL tezontle por colocar no deberá contener mas del 30% de fragmentos mayores a 4" y no mas del 5% de fragmentos mayores de 8", no deberá contener partículas finas plásticas
- En el desplante así como en la rasante de la Sub-base se procurara que la granulometría del tezontle sea predominantemente arenosa.
- El tezontle se colocara en capas de espesor máximo de 50 cm, debiéndose acomodar al 95% (mínimo) de su densidad relativa (Dr), y cumplir con un valor relativo de soporte (VRS) de 20% (mínimo).

--(CIMENTACION EN GAZAS)

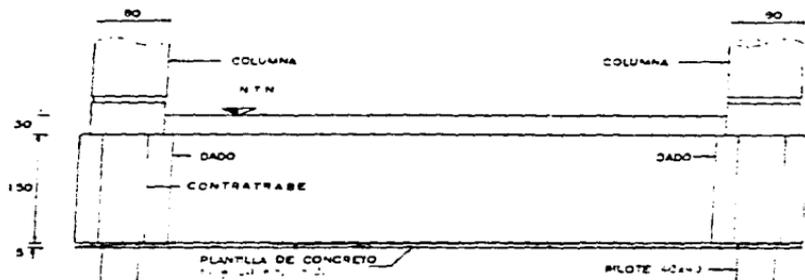
La cimentación de las gazas se conformara por un conjunto de trabes y contratraves unidas en sus extremos por dados de cimentación, apoyados todos ellos sobre pilotes previamente hincados

Inicialmente se realizara la excavación del cuerpo de la cimentación (trabes y contratraves) previamente trazados hasta el nivel de desplante de proyecto, para posteriormente colar una plantilla de concreto pobre ($f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$) sobre la cual se realizara el descabece de pilotes anteriormente hincados, para que posteriormente realizar el armado de las trabes, contratraves y dados que conformaran la cimentación.

Posteriormente se colocará la cimbra y se colaran dichos estructurales hasta su nivel de colado.

En la figura 33 se muestra un corte de la cimentación tipo en gaza.

En la figura 34 se ilustra el armado de trabes, contratraves y dados de cimentación.

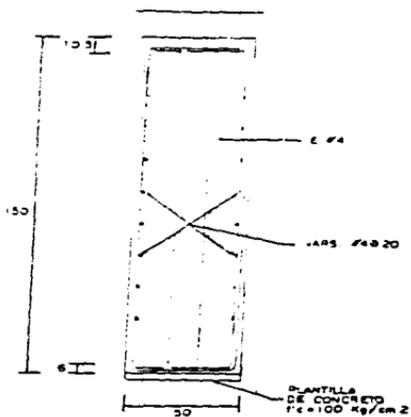


CORTE

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

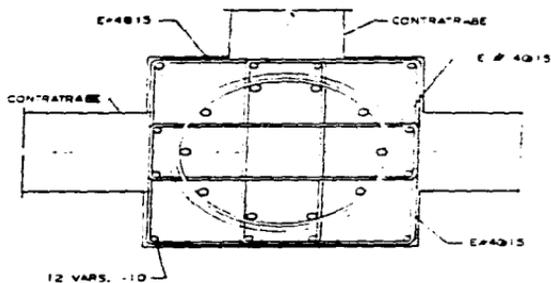
CIMENTACION TIPO EN GAZAS

FIGURA 33



ARMADO DE
CONTRATRABE

ARMADO DE
DADO



"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

ARMADO DE TRABE Y CONTRATRABE Y DADO DE
CIMENTACION EN GAZAS (TIPO)

FIGURA 34

5.2 SUBESTRUCTURA

5.2.1 PROCESO CONSTRUCTIVO DE COLUMNAS Y CAPITEL

Sobre cada uno de los cajones de cimentación ya mencionados con anterioridad, se desplantarán las columnas: un conjunto de tres columnas de sección circular para el caso del cajón tipo C-12, un conjunto de seis columnas de sección circular para el de los cajones tipo C-6, C-7, C-8, C-9, C-10, C-11 y C-13, un conjunto de doce columnas de sección circular para el de los cajones tipo C-1 y C-2; un conjunto de doce columnas de sección o blonga para los cajones tipo C-3, C-4 y C-5, todas estas con un diámetro de 1 m, un conjunto de 20 columnas de sección circular para la gaza noreste, un conjunto de 24 columnas de sección circular para la gaza sureste y un conjunto de 28 columnas de igual sección para la gaza suroeste, todas estas con un diámetro de 80 cm, todas estas se colarán hasta el nivel tope de colado de columna que a cada una le corresponda, y que se indica en el Proyecto de Perfil del puente vehicular (correspondiente al Proyecto Geométrico):

Sobre cada columna se construirá un capitel. Esta estructura tendrá como función principal la de servir de apoyo para la superestructura.

COLUMNAS

Una vez construida la cimentación se procederá a la continuación del armado de las columnas, armado del cual parte quedo unido y colado en el dado de cimentación.

El acero de refuerzo en el armado de las columnas circulares ($\varnothing = 1m$) se conforma por 24 varillas del #12 en su sección longitudinal y un suncho con

varillas del #4 con paso de 7 cm. así también dos estribos con varillas del #4 a cada 30 cm armado que se dispondrá conforme a la figura 35

En el caso de las columnas oblongas se empleará el mismo armado ajustando sus dimensiones

El armado de las columnas circulares ($\varnothing = 80$ cm) para gazas consistirá en 10 varillas del #12 en su sentido longitudinal desplazadas desde el armado del dado de cimentación un juego de 2 estribos del #4 a cada 30 cm y por un suncho con varillas del #4 con paso de 7 cm (fig. 36)

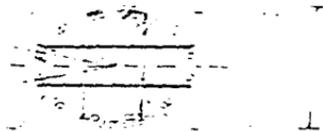
Una vez armadas las columnas se procederá al cimbrado de las mismas empleando para esto un molde de tipo metálico con el cual se obtendrá un acabado de tipo aparente. Posteriormente se colaran las columnas con un concreto de 300 kg/cm² de resistencia hasta su nivel tope de colado de columna.

CAPITEL

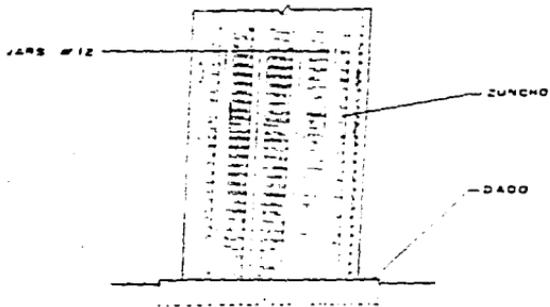
El armado de refuerzo del capitel estará conformado por las mismas varillas de la columna (vs. del #12) además de un juego de seis varillas del #4 para columnas tipo circular y oblonga y un juego de seis varillas del #6 para el caso de columnas circulares de $\varnothing = 80$ cm.

Posteriormente se colocará un juego de accesorios formado por varillas del #12 y por ángulos de acero con longitud de acuerdo al tamaño del capitel, los cuales estarán soldados como se muestra en la figura 37 (sección circular 1 m)

Posteriormente se colocará el molde (de fibra de vidrio ó metálico), el cual una vez colado el capitel este dará la forma y acabado tipo aparente al mismo.



PLANTA

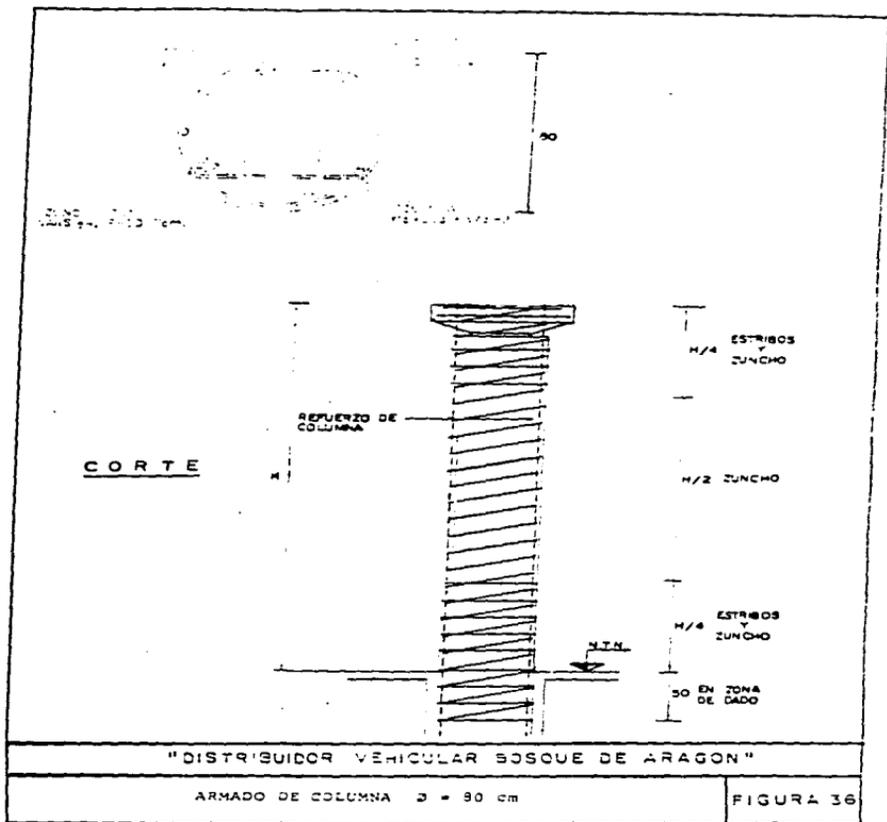


CORTE

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

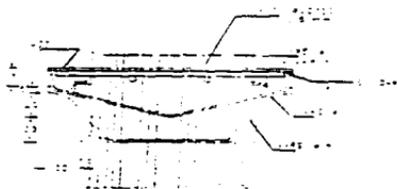
ARMADO DE COLUMNA

FIGURA 35





PLANTA



CORTE

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

ARMADO DE CAPITEL

FIGURA 37

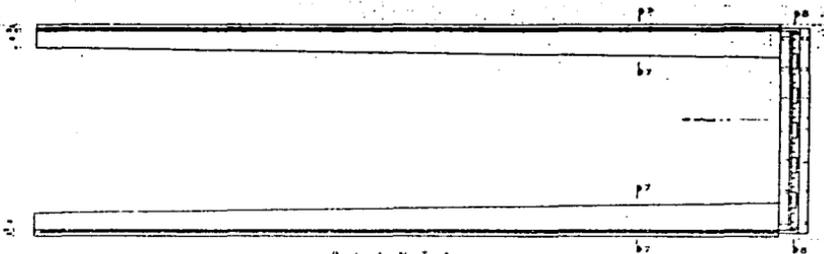
5.2.2 PROCESO CONSTRUCTIVO DE ESTRIBOS DE APOYO Y MURO DE CONTENCIÓN EN RAMPAS DE ACCESO.

Las seis rampas de ascenso y descenso del puente estarán conformadas en su estructura por un muro estribo, el cual servirá como apoyo de traveses así como muro de contención, y por dos muros laterales que contendrán el material del terraplén. Formando así las rampas de acceso.

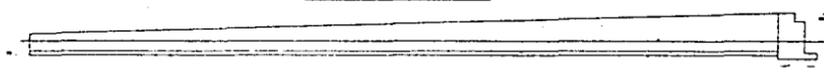
El muro estribo se desplantará sobre una plantilla de concreto pobre (de 5 cm de espesor) apoyado sobre pilotes previamente hincados con una altura variable en función del eje del cual se trate.

Para la construcción de los muros de contención laterales, una vez compactada la superficie se colará una plantilla de 5 cm de espesor que cubrirá solamente el área de la zapata, posteriormente sobre la plantilla se realizarán las actividades inherentes al armado de los mismos.

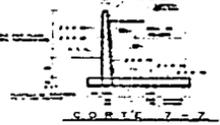
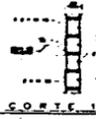
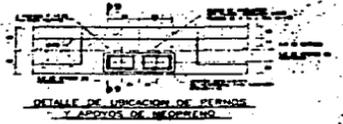
La colocación del acero de refuerzo tanto en el armado de estribos así como de los muros de contención de las rampas se muestra en el plano 9.



PLANTA



ELEVACION



CORTE 1-1



CORTE 2-2

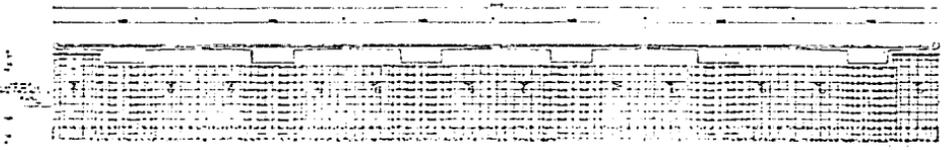


CORTE 3-3

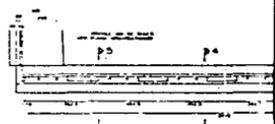


CORTE 4-4

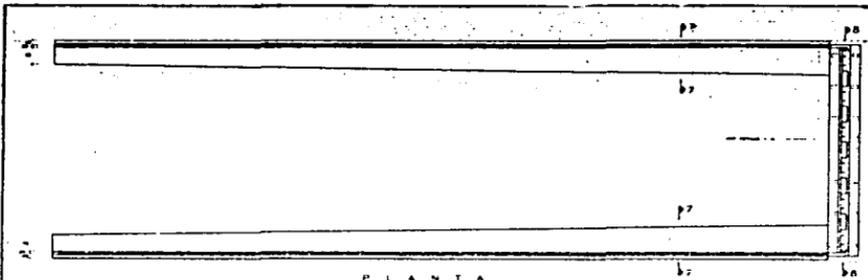
CORTE 5-5



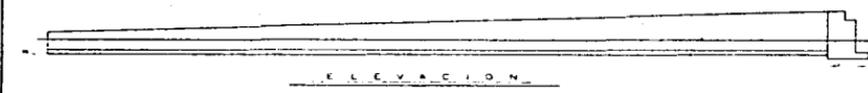
CORTE 8-8



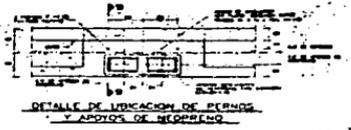
DETALLE



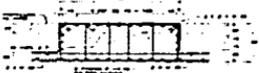
PLANTA



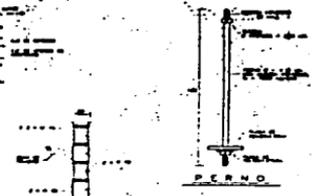
ELEVACION



DETALLE DE UBICACION DE PERROS Y APDOYS DE BORDADO



CORTE 8-8



PERNO

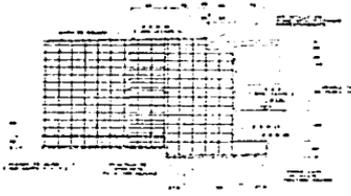
CORTE 10-10



CORTE 7-7



DETALLE



CORTE 1-1



CORTE 2-2



CORTE 3-3



CORTE 4-4



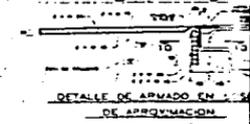
CORTE 5-5

NOTAS GENERALES

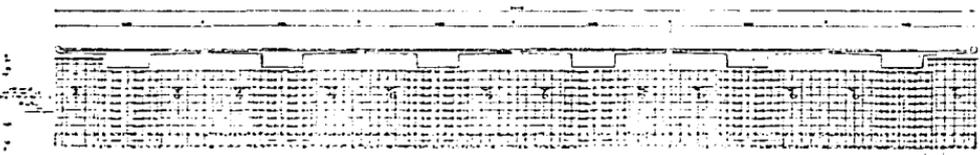
1. Sección de obra.
2. Sección de obra.
3. Sección de obra.
4. Sección de obra.
5. Sección de obra.
6. Sección de obra.
7. Sección de obra.
8. Sección de obra.
9. Sección de obra.
10. Sección de obra.
11. Sección de obra.
12. Sección de obra.
13. Sección de obra.
14. Sección de obra.
15. Sección de obra.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



CORTE 6-6



DETALLE DE ARMAZO EN SU DE APROXIMACION

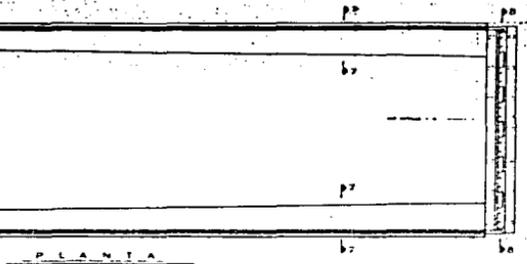


CORTE 8-8



DETALLE A

UNAM
 ESCUELA NACIONAL DE ENGENIEROS PROFESIONALES ARAGON
TESTES PROFESIONALES
 PRESENCIALES (ENLACE) DEL DISTRIBUIDOR VEHICULAR SOCIO DE ARAGON
 CERRANDES JUANES ALFONSO GARCIA HERNANDEZ
 INGENIERO EN CARRETERAS
 PNL ANILAS HERNANDEZ JUAN
 APROBADO EL ESTUDIO Y RAMPA DE ACCESOS
 04/09/2010 09:53:00



PLANTA

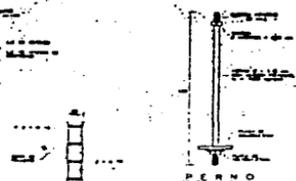
ELEVACION



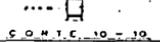
DETALLE DE UBICACION DE PERNOS Y APUNTES DE REFORZAMIENTO



CORTE 8-8



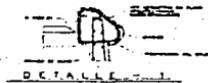
PERNO



CORTE 10-10



CORTE 7-7



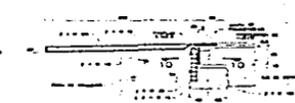
DETALLE 1

NOTAS GENERALES

1. Verificar el tipo de suelo en el sitio de construcción.
2. El presente proyecto es para un edificio de un piso.
3. El material de construcción será de tipo estándar.
4. El diseño estructural es para un edificio de un piso.
5. El diseño estructural es para un edificio de un piso.
6. El diseño estructural es para un edificio de un piso.
7. El diseño estructural es para un edificio de un piso.
8. El diseño estructural es para un edificio de un piso.
9. El diseño estructural es para un edificio de un piso.
10. El diseño estructural es para un edificio de un piso.



CORTE 18-18



DETALLE DE ARMADO EN LOSA DE APUNTADEO

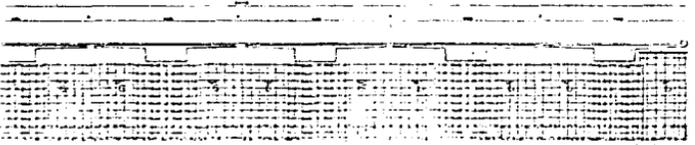


CORTE 2-2

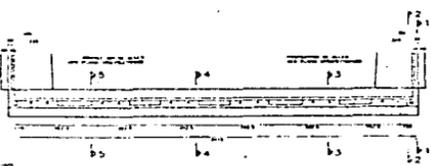
CORTE 3-3

CORTE 4-4

CORTE 5-5



CORTE 6-6



DETALLE 2

	UNAM ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES AGRICOLA	
	TESIS PROFESIONAL PROYECTO CONSTRUCTIVO DEL SISTEMA DE VENTILACION BOTICA DE AEROSOL	
AUTORES: CERRANTES JUAN YUSEF GUERRA FERNANDEZ PAULINE	TUTOR: ING. PABLO HERNANDEZ JOSE MARINO	
AVANCE DE ESTADO Y FORMA DE ACCESO		
FECHA: 05/05/2017		

5.2.3 TERRAPLEN ALIGERADO

Para la construcción del terraplén que salvará el desnivel entre los estribos del puente y el nivel de la vialidad existente, se realizará con la siguiente secuencia:

Se deberá excavar toda el área a 1.8 m y a 0.30 m bajo el nivel del terreno natural (NTN), justo junto al estribo y en donde da inicio el terraplén respectivamente. La excavación se realizará en una sola etapa y con equipo ligero, en caso de existir rellenos no controlados, estos deberán retirarse en su totalidad.

El fondo de la excavación se escarificará 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, etc. Posteriormente se recompactará al 90% (mínimo) con respecto a la prueba AASHTO Estándar (T-99), de no ser posible, se colocará una membrana de geotextil.

Tiempo seguido se colocará el relleno aligerado (tezontle) en capas de 50 cm. (máximo) en todo el ancho del terraplén y hasta el nivel de desplante de la capa de Sub-base del pavimento.

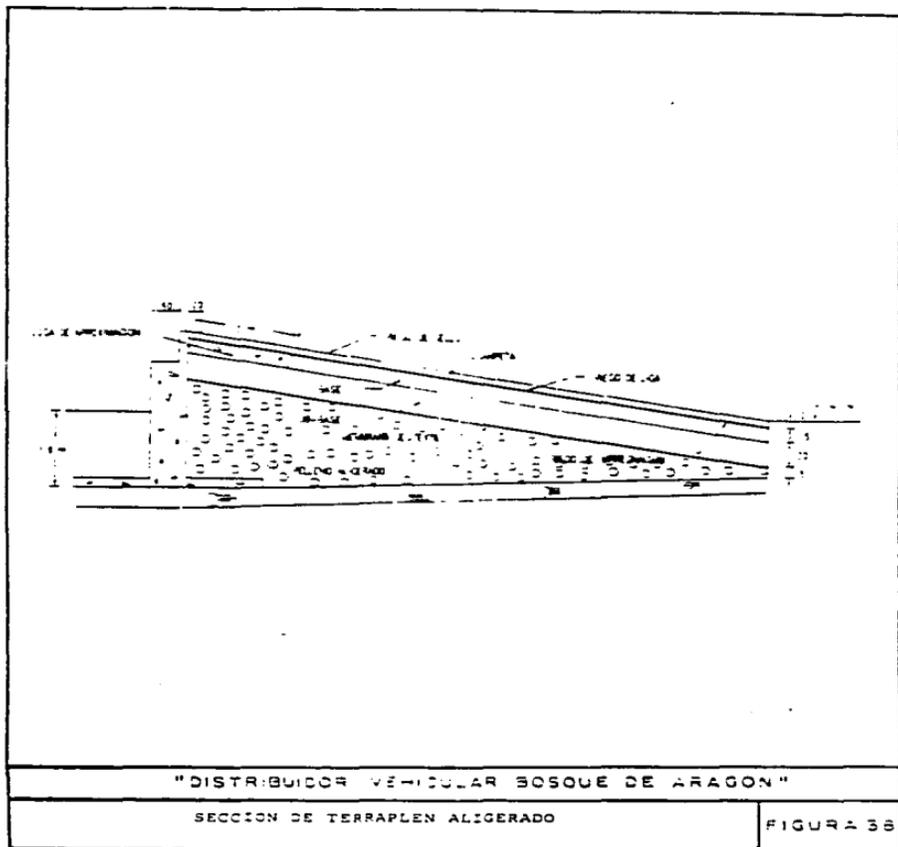
Las características del material y su colocación se consignan a continuación:

- El tezontle por colocar no deberá contener más del 30% de fragmentos mayores a 4" y no más de 5% de fragmentos mayores de
- En el desplante, así como en la rasante de la Sub-base se procurará que la granulometría del tezontle sea predominantemente arenosa.

- La colocación del tezontle será en capas de 50 cm, debiéndose acomodar al 95% (mínimo) de su densidad relativa (D_r). Deberá verificarse un valor relativo de soporte de 20% (mínimo). Este acomodo se realizará con rodillo vibrante ligero.

Durante esta etapa se deberán colocar las estructuras de drenaje o cualquier otra instalación, así como satisfacer 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 despiante de la capa Sub-base, se colocará una cubierta a base de membrana de geotextil (fig 38).



5.3 SUPERESTRUCTURA

5.3.1 DESPIECE DE TRABES EN PISTA DE RODAMIENTO

La Superestructura del Distribuidor estara conformada por un conjunto de traves prefabricadas y pretensadas, en su mayoria con geometria y dimensiones distintas, aligeradas todas ellas excepto las tabletas tipo T

Con un total de 57 traves se compone el eje de puente A-A' 27 traves tipo TA y 30 traves tipo TC

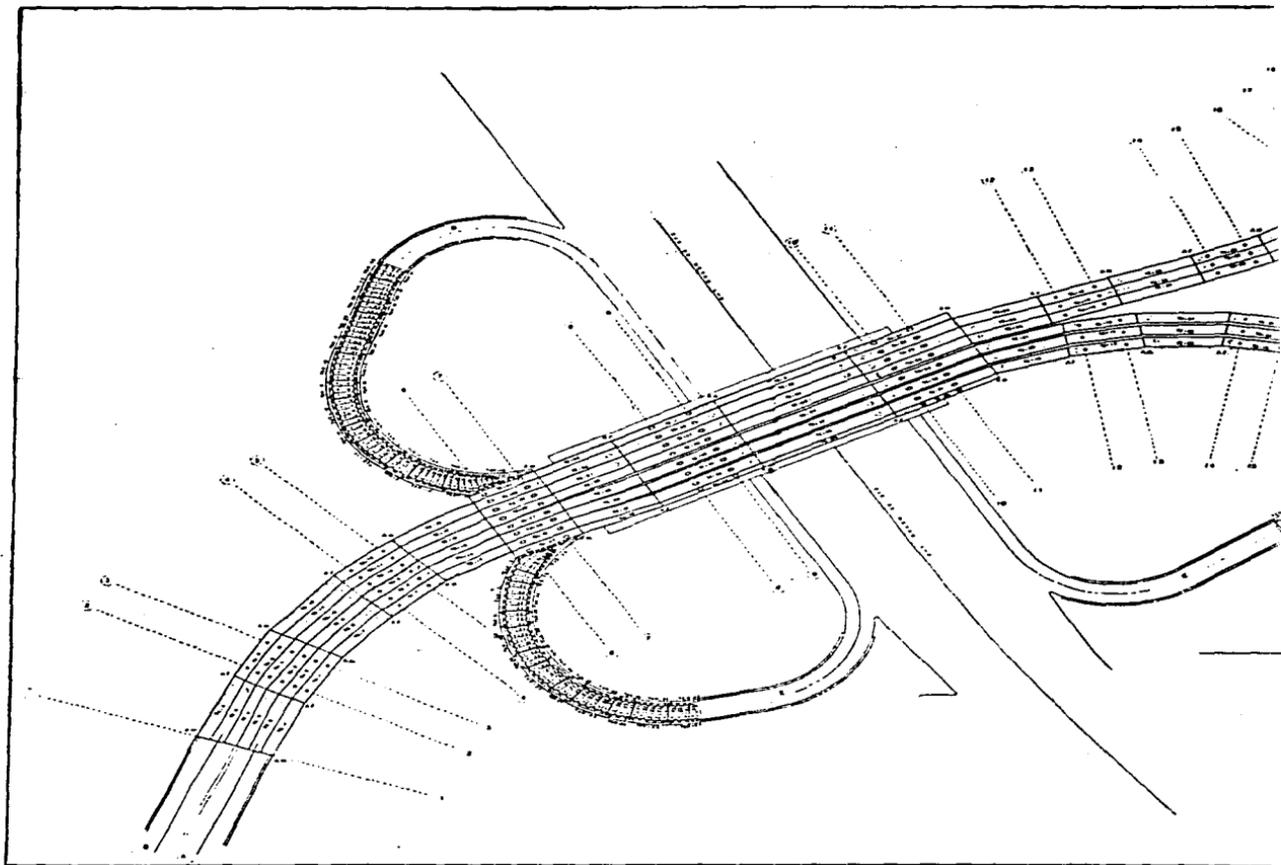
Un total de 54 traves para el eje B-B', 24 traves tipo TA y 27 traves tipo TC y 3 traves tipo TCA

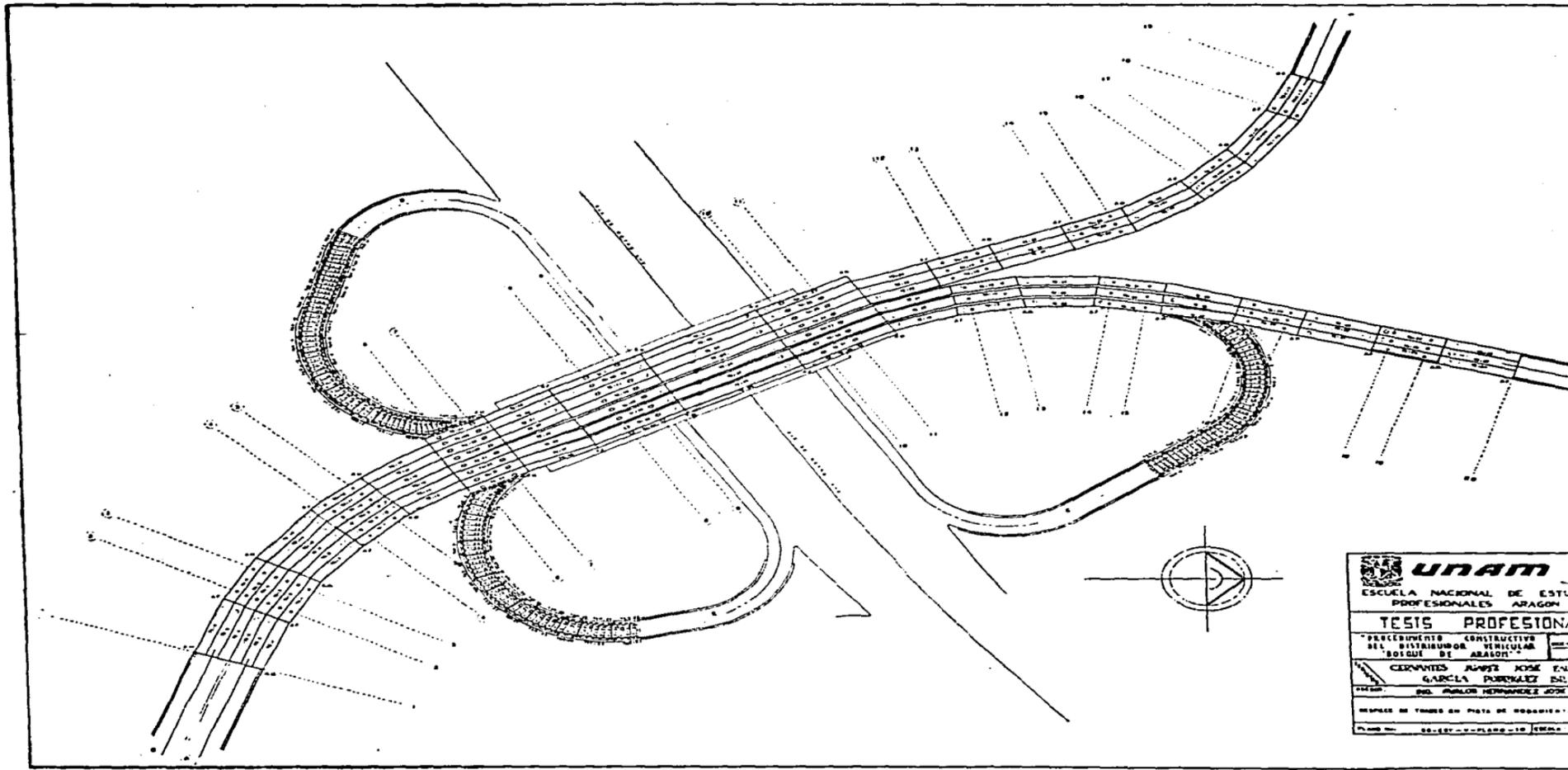
El eje C-C' (gaza noreste) se conformara de un total de 9 traves de apoyo del tipo TAR; 9 traves de carga del tipo TCR, 1 trabe tipo TCAR y 1 trabe tpo TR ademàs de 42 tabletas tipo T.

El eje D-D' (gaza suroeste) tendrà la siguiente conformaciòn: 19 traves de apoyo tipo TAR; 13 traves de carga tipo TCR, 1 trabe tipo TCAR y 1 trabe tipo TR asi como por 57 tabletas T.

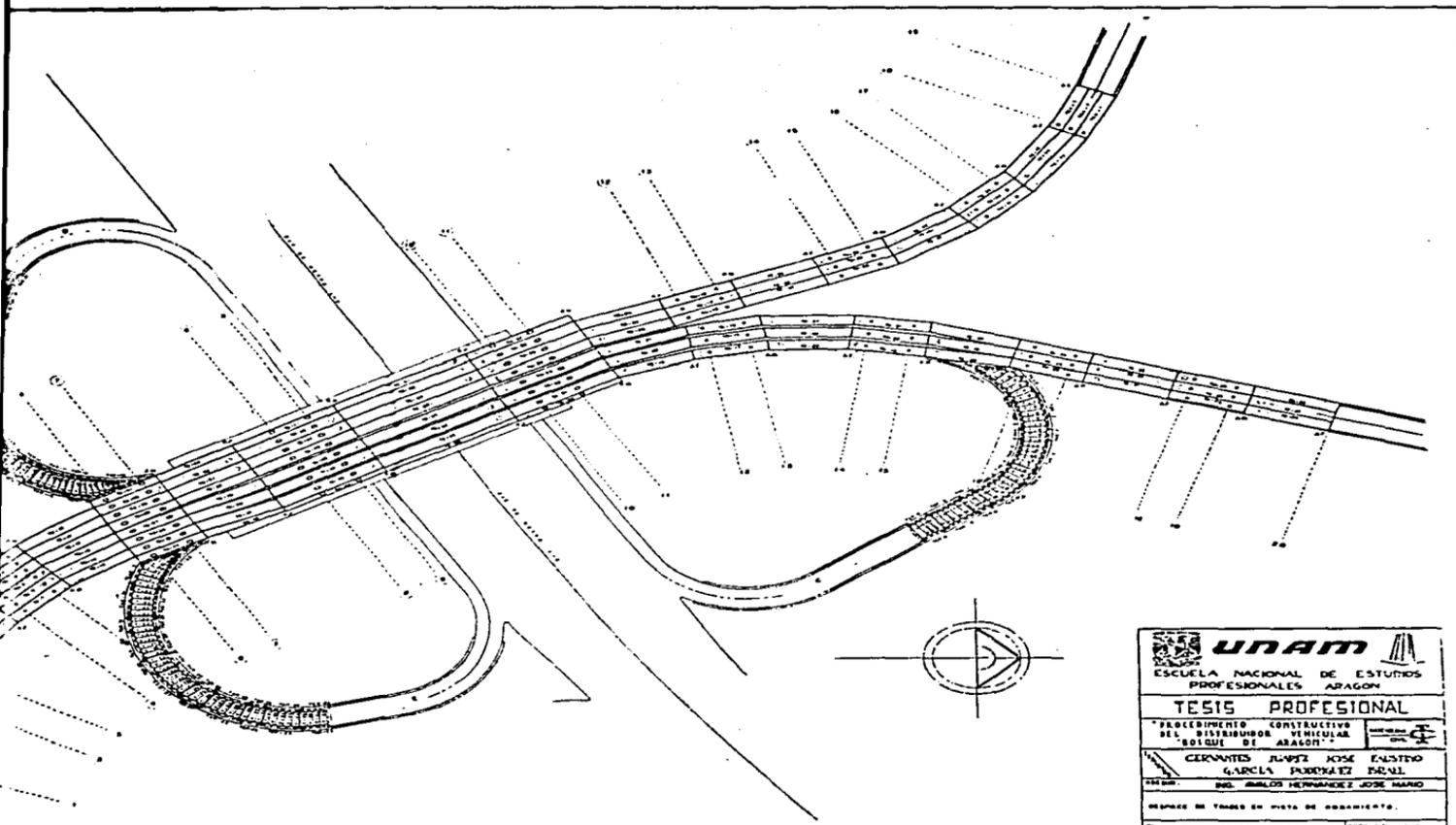
El eje E-E' (gaza sureste) tendrà los siguientes elementos: 11 traves de apoyo tipo TAR; 11 traves de carga tipo TCR, 1 trabe tipo TCAR y 1 trabe tipo TR ademàs de 50 tabletas T.

La distribuciòn de las traves del puente se indica en el plano 10 (despiece de traves en pista de rodamiento).





UNAM	
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON	
TESIS PROFESIONAL	
DEPARTAMENTO CONSTRUCTIVO	MATERIA
DEL DISTRIBUIDOR VEHICULAR "BOISQUE DE ARAGON"	
AUTORES: JAVIER JOSÉ ENRIQUE GARCÍA POBLETEZ ENRIQUE	
ASesor: DR. RAFAEL HERRANDEZ JORGE	
ESPALDA DE TITULO EN PISTA DE RODAMIENTO	
PLANO: 02-107-11-PLANO-10-1000	



 UNAM 	
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON	
TESIS PROFESIONAL	
"PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DEL DISTRIBUIDOR VEHICULAR "BOSQUE DE ARALÓN"	
CERCANTES ALVAREZ JOSE ENRIQUE GARCIA RODRIGUEZ RAUL	
ASesor: DR. CARLOS HERNANDEZ JOSE MARCO	
RESERVA DE TITULO EN PISTA DE COBAMIENTOS.	
PLANO No. 00127-0-0000-10 (EMPALE) 210	

5.3.2 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE TRABES

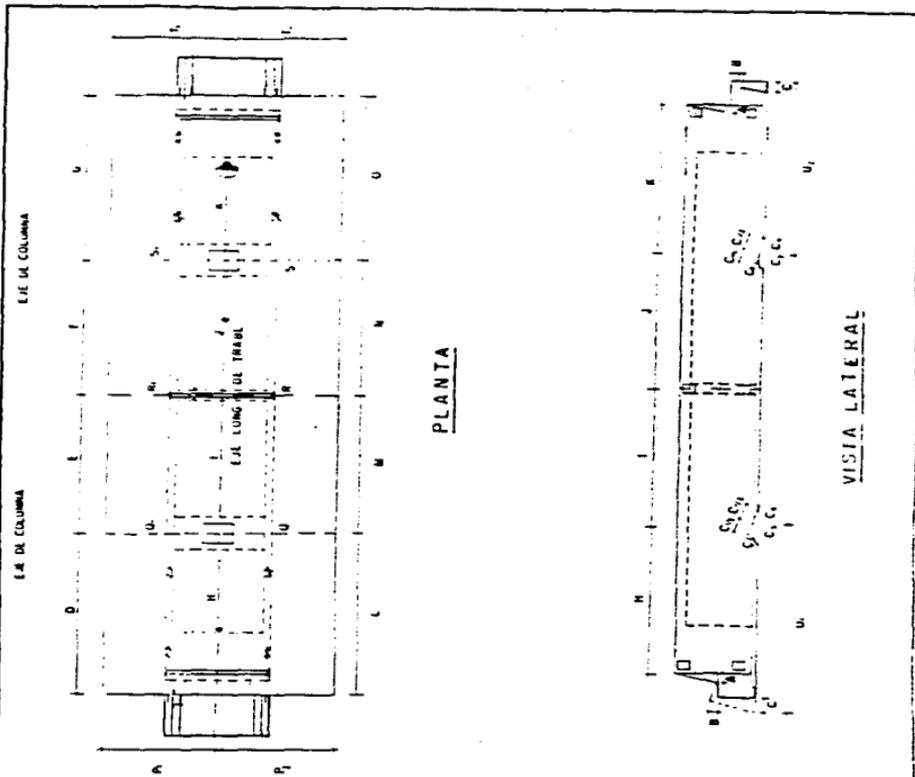
Los elementos estructurales prefabricados (trabes) que compondrán la superestructura del Distribuidor, serán fabricados en una planta montada para tal fin, consistente en una estructura metálica con un molde de colado de dimensiones ajustables (para determinar las dimensiones de las trabes de acuerdo al proyecto), y un sistema hidráulica en los extremos cuya finalidad sera la de aplicar el presfuerzo de dichos elementos estructurales.

La geometría de cada uno de los elementos que se fabricaran tanto del cuerpo central del puente como de las tres gazas, se pueden ver en las figuras 39, 40, 41, 42, 43, 44y 45, así como las tablas de dimensiones para fabricación correspondientes para cada una de ellas (TA, TC, TCA, TR, TAR, TCR, TCAR, Y T).

Una vez montada la planta de fabricación, se iniciara con el procedimiento constructivo de los prefabricados; procedimiento del cual se iniciara con el armado estructural de la trabe de acuerdo a las características de cada elemento el armado estructural de las trabes se realizara fuera del molde, para que una vez terminado este sea montado mediante grúas en el molde previamente lubricado.

El armado estructural de los prefabricados se hará de acuerdo a lo señalado en las figuras 46, 47, 48, 49 y 50,

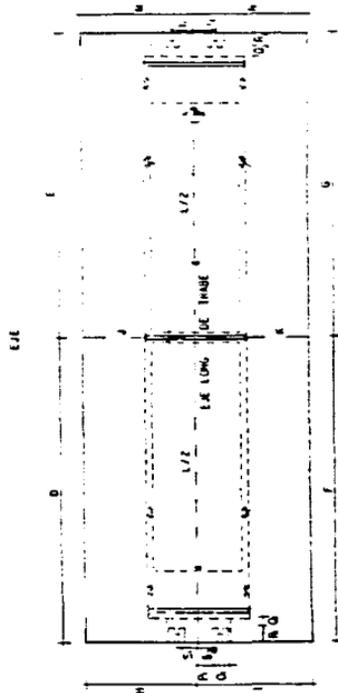
Cabe señalar que el armado de cada elemento, estará basado al armado tipo de cada uno de ellos variando este de acuerdo al dimensionamiento de cada pieza en particular (tablas antes mencionadas) .



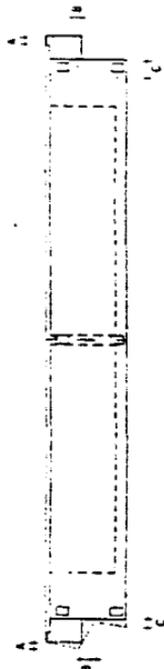
"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

GEOMETRIA PARA FABRICACION DE TRABES
TIPO "CA"

FIGURA 39



PLANTA

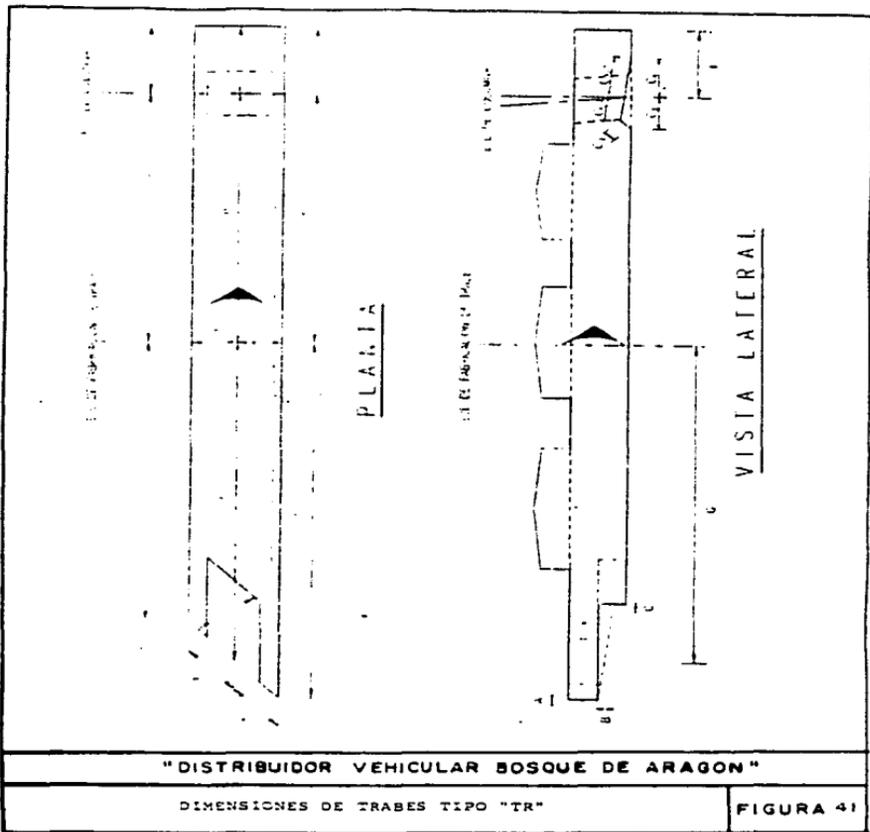


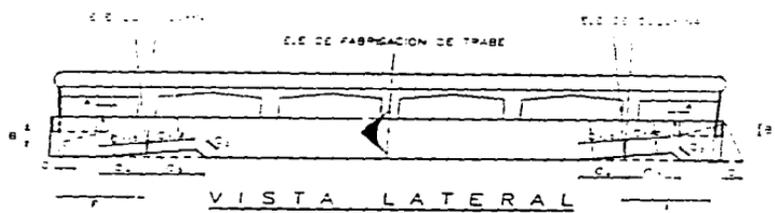
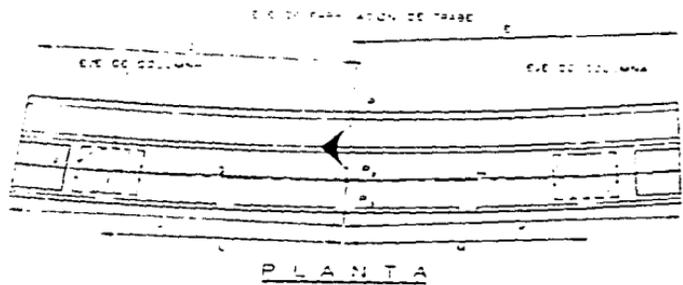
VISTA LATERAL

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

GEOMETRIA PARA FABRICACION DE TRABES
TIPO "TC"

FIGURA 40



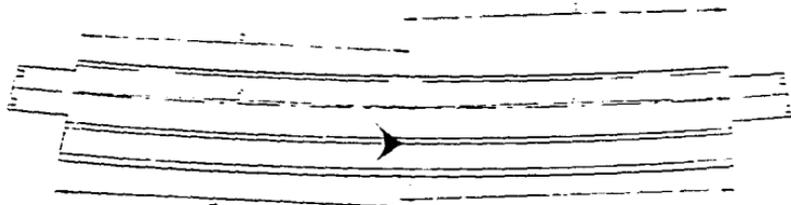


"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

DIMENSIONES DE TRABES TIPO "TAR"

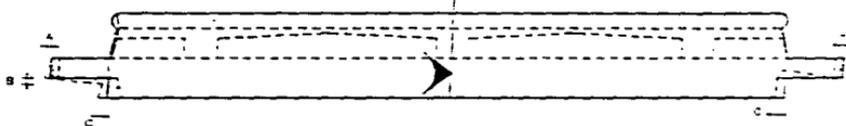
FIGURA 42

C.E. DE FABRICACION DE TRASE



PLANTA

C.E. DE FABRICACION DE TRASE

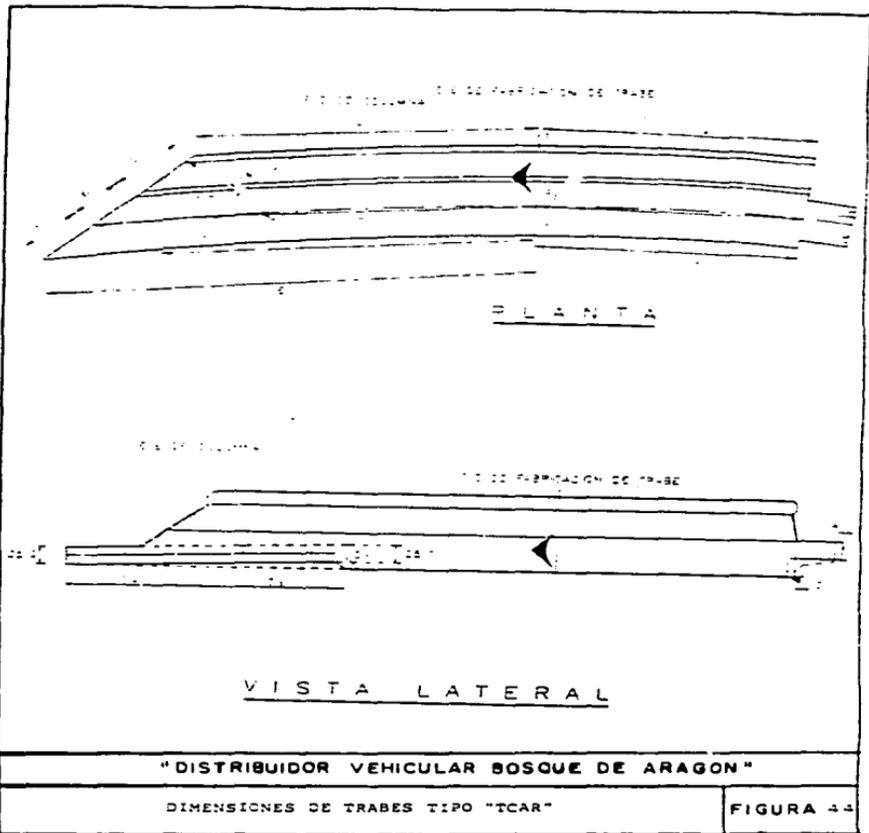


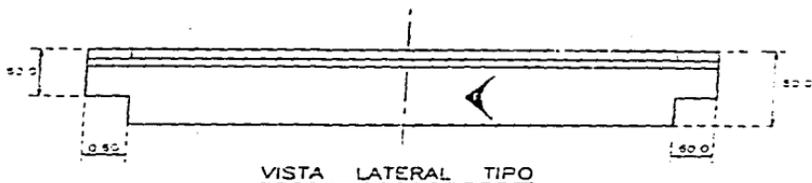
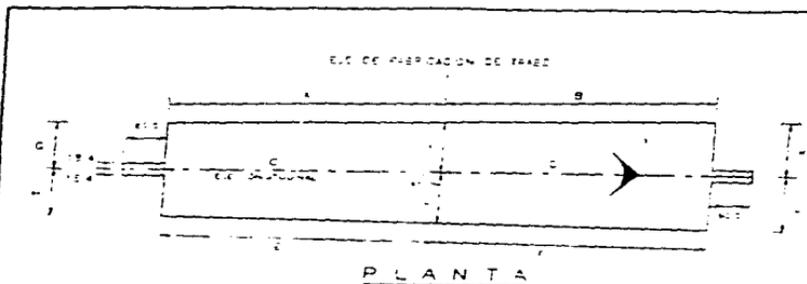
VISTA LATERAL

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

DIMENSIONES DE TRABES TIPO "TCR"

FIGURA 43





"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

DIMENSIONES DE TABLETAS TIPO "T"

FIGURA 45

TABLA DE DIMENSIONES PARA FABRICACION DE TRABES "T"

101

TRABES	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
T - 1	87.6	40.2	87.6	87.6	87.6	136.4	90.3	90.3	92.9	92.9	105.3	108.5	
T - 3	285.3	285.3	283.2	283.2	285.3	285.3	90.3	70.6	98.7	77.2	107.1	83.8	
T - 4-8	285.3	285.3	285.2	285.2	285.3	285.3	90.3	90.3	98.7	98.7	107.1	107.1	
T - 5-10													
15-22	2896.0	286.0	286.0	286.0	286.0	286.0	90.3	90.3	98.5	98.5	98.5	98.5	
T - 6	141.0	84.7	140.9	140.9	141.0	199.2	90.3	90.3	94.5	94.5	112.1	116.0	
T - 7	204.2	137.8	204.1	204.1	204.2	273.3	90.3	90.3	96.3	96.3	120.4	125.2	
T - 9	285.3	285.3	285.2	285.2	285.3	285.3	90.3	94.9	98.5	98.5	107.1	104.1	
T - 11	286.0	286.0	286.0	286.0	286.0	286.0	98.5	72.1	98.5	72.1	98.5	72.1	
T - 13	285.5	285.5	285.4	285.4	285.5	285.5	92.0	80.6	98.7	86.5	105.3	92.3	
T - 14-19	285.5	285.5	285.4	285.4	285.5	285.5	92.0	92.0	98.7	98.7	105.3	105.3	
T - 16	95.4	47.0	95.4	95.4	95.4	145.1	92.0	92.0	94.2	94.2	106.9	109.5	
T - 17	1458.8	93.3	148.8	148.8	148.8	205.9	92.0	92.0	95.5	95.5	112.3	115.3	
T - 18	210.0	146.5	209.9	209.9	210.0	275.3	92.0	92.0	96.9	96.5	118.7	122.2	
T - 19a	285.5	285.5	285.4	285.4	285.5	285.5	65.5	65.5	70.3	70.3	75.1	75.1	
T - 20	285.0	285.0	284.9	284.9	285.0	285.0	92.0	92.0	98.7	98.7	105.3	105.3	
T - 21	284.7	284.7	284.6	284.6	284.9	284.9	92.0	85.0	98.7	98.8	105.3	112.7	
T - 2	279.0	200.6	278.9	278.9	278.9	291.6	65.0	65.0	98.6	71.0	130.6	21.1	60.3
T - 12	279.8	207.4	279.7	279.7	279.8	291.2	92.0	92.0	98.5	98.5	126.2	19.8	89.1
T - 23-25	285.5	285.5	285.4	285.4	285.5	285.5	92.1	92.1	98.6	98.5	105.2	105.2	
T - 26	285.5	285.5	285.5	285.5	285.5	285.5	64.9	69.6	69.6	69.6	74.2	74.2	
T - 27	211.2	275.6	211.1	211.1	211.1	148.6	92.1	97.0	97.0	97.0	121.7	118.2	
T - 28	150.9	207.2	150.8	150.8	150.9	150.9	92.1	95.6	95.6	95.6	115.1	112.1	
T - 29	98.0	147.2	98.0	98.0	98.0	49.9	92.1	94.4	94.4	94.4	109.4	106.9	
T - 24	280.0	291.0	279.9	279.9	280.0	208.8	92.1	98.5	98.5	98.5	89.1	19.4	125.4

TABLA DE DIMENSIONES PARA FABRICACION DE TRABES TCR

TRABES	A	R1	C	D	E	F	G	H	I	J	K	RADIO DE CURVATURA		
												R1	R2	R3
TCR-9	15	35	15	334.6	334.6	334.6	334.6	334.6	334.6	137.0	55.0			
TCR-19	15	36	15	256.5	256.5	256.5	256.5	256.5	256.5	137.0	55.0			
TCR-21	15	37	15	255.0	259.0	259.0	259.0	260.6	259.0	137.0	55.0			
TCR-8	15	36	15	334.6	34.6	334.6	334.6	334.6	334.6	55.0	137.0			
TCR-20	15	36	15	256.5	256.5	256.5	256.5	256.5	256.5	55.0	137.0			
TCR-22	15	35	15	267.4	269.0	269.0	269.0	273.0	269.0	55.0	137.0			
TCR-1	17	41	17	105.1	105.1	116.9	116.9	121.6	121.6			2920.0	3057.0	3112.0
TCR-3.5	14	34	17	200.5	200.5	216.7	216.7	223.3	223.3			2920.0	3057.0	3112.0
TCR-10	07	16	07	117.3	117.5	126.7	126.7	130.5	130.5			3802.1	3939.1	3994.7
TCR-11	11	27	11	211.3	211.8	224.6	224.6	229.8	229.8			3802.1	3939.1	3994.7
TCR-13-15	16	39	16	212.0	212.0	224.9	224.9	230.1	230.1			3802.1	3939.1	3994.7
TCR-17	15	37	06	211.4	211.7	224.5	224.5	229.8	229.6			3802.1	3939.1	3994.7
TCR-2.4	12	29	12	291.1	291.8	297.7	297.7	313.8	313.8			3688.0	3743.0	3880.0
TCR-12	09	21	09	283.7	283.7	288.8	288.8	301.5	301.6			4570.1	4625.1	4762.1
TCR-14.16	14	37	14	283.9	283.9	289.1	289.1	301.9	301.9			4570.1	4625.1	4762.1
TCR-18	14	35	14	284.2	284.3	289.4	289.4	302.5	302.2			4570.1	4625.1	4762.1
TCR-6	15	35	15	202.2	394.8	202.2	202.2	202.2	375.5			3688.0	3743.0	4762.1
TCR-7	15	35	15	202.3	246.9	202.3	202.3	202.3	272.7	55	137.0	2920.0	3057.0	3112.0
TCR-24	16	38	16	371.9	321.0	334.1	334.1	340.5	339.2	137	55.0	3913.2	4050.2	4105.2
TCR-26-28	16	38	16	213.1	213.1	225.7	225.7	230.7	230.7			3913.2	4050.2	4105.2
TCR-30	14	34	14	213.0	213.0	225.6	225.6	230.6	230.6			3913.2	4050.2	4105.2
TCR-32	10	25	10	212.9	212.9	225.4	225.4	230.4	230.4			3913.2	4050.2	4105.2
TCR-33	08	2	08	130.3	130.3	139.9	139.9	143.8	143.8			3913.2	4050.2	4105.2
TCR-23	14	34	14	399.9	401.0	406.2	406.2	422.2	419.3			4681.2	4736.2	4873.2
TCR-25-27	14	34	14	283.1	283.1	288.2	288.2	300.8	300.8			4681.2	4736.2	4873.2
TCR-29	12	29	12	283.0	283.0	288.1	288.1	300.6	300.6			4681.2	4736.2	4873.2
TCR-31	09	21	09	282.9	282.9	288.0	288.0	300.5	300.5			4681.2	4736.2	4873.2

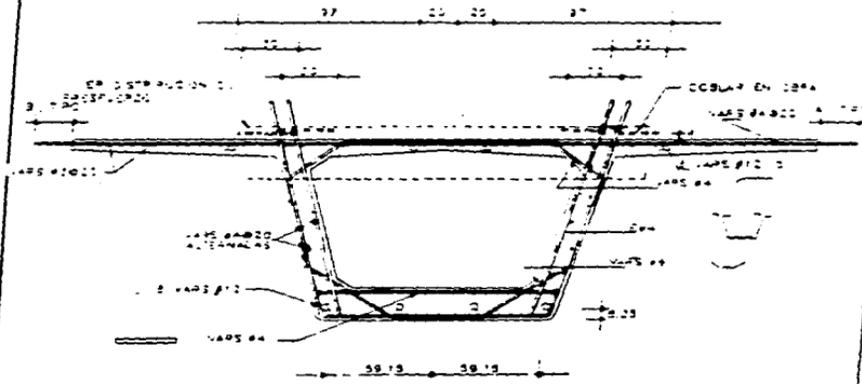
CHOM DE TRASS "Y.C.A."

G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
19.2	17.4	15.5	13.6	11.7	9.8	7.9	6.0	4.1	2.2	0.3	-1.6	-3.5	-5.4	-7.3	-9.2	-11.1	-13.0	-14.9	-16.8
19.2	17.4	15.5	13.6	11.7	9.8	7.9	6.0	4.1	2.2	0.3	-1.6	-3.5	-5.4	-7.3	-9.2	-11.1	-13.0	-14.9	-16.8

A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		K		L		M		N		O		P		Q		R		S		T		U		V		W		X		Y		Z																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
19.2	17.4	15.5	13.6	11.7	9.8	7.9	6.0	4.1	2.2	0.3	-1.6	-3.5	-5.4	-7.3	-9.2	-11.1	-13.0	-14.9	-16.8	-18.7	-20.6	-22.5	-24.4	-26.3	-28.2	-30.1	-32.0	-33.9	-35.8	-37.7	-39.6	-41.5	-43.4	-45.3	-47.2	-49.1	-51.0	-52.9	-54.8	-56.7	-58.6	-60.5	-62.4	-64.3	-66.2	-68.1	-70.0	-71.9	-73.8	-75.7	-77.6	-79.5	-81.4	-83.3	-85.2	-87.1	-89.0	-90.9	-92.8	-94.7	-96.6	-98.5	-100.4	-102.3	-104.2	-106.1	-108.0	-109.9	-111.8	-113.7	-115.6	-117.5	-119.4	-121.3	-123.2	-125.1	-127.0	-128.9	-130.8	-132.7	-134.6	-136.5	-138.4	-140.3	-142.2	-144.1	-146.0	-147.9	-149.8	-151.7	-153.6	-155.5	-157.4	-159.3	-161.2	-163.1	-165.0	-166.9	-168.8	-170.7	-172.6	-174.5	-176.4	-178.3	-180.2	-182.1	-184.0	-185.9	-187.8	-189.7	-191.6	-193.5	-195.4	-197.3	-199.2	-201.1	-203.0	-204.9	-206.8	-208.7	-210.6	-212.5	-214.4	-216.3	-218.2	-220.1	-222.0	-223.9	-225.8	-227.7	-229.6	-231.5	-233.4	-235.3	-237.2	-239.1	-241.0	-242.9	-244.8	-246.7	-248.6	-250.5	-252.4	-254.3	-256.2	-258.1	-260.0	-261.9	-263.8	-265.7	-267.6	-269.5	-271.4	-273.3	-275.2	-277.1	-279.0	-280.9	-282.8	-284.7	-286.6	-288.5	-290.4	-292.3	-294.2	-296.1	-298.0	-300.0	-301.9	-303.8	-305.7	-307.6	-309.5	-311.4	-313.3	-315.2	-317.1	-319.0	-320.9	-322.8	-324.7	-326.6	-328.5	-330.4	-332.3	-334.2	-336.1	-338.0	-340.0	-341.9	-343.8	-345.7	-347.6	-349.5	-351.4	-353.3	-355.2	-357.1	-359.0	-360.9	-362.8	-364.7	-366.6	-368.5	-370.4	-372.3	-374.2	-376.1	-378.0	-380.0	-381.9	-383.8	-385.7	-387.6	-389.5	-391.4	-393.3	-395.2	-397.1	-399.0	-400.9	-402.8	-404.7	-406.6	-408.5	-410.4	-412.3	-414.2	-416.1	-418.0	-420.0	-421.9	-423.8	-425.7	-427.6	-429.5	-431.4	-433.3	-435.2	-437.1	-439.0	-440.9	-442.8	-444.7	-446.6	-448.5	-450.4	-452.3	-454.2	-456.1	-458.0	-460.0	-461.9	-463.8	-465.7	-467.6	-469.5	-471.4	-473.3	-475.2	-477.1	-479.0	-480.9	-482.8	-484.7	-486.6	-488.5	-490.4	-492.3	-494.2	-496.1	-498.0	-500.0	-501.9	-503.8	-505.7	-507.6	-509.5	-511.4	-513.3	-515.2	-517.1	-519.0	-520.9	-522.8	-524.7	-526.6	-528.5	-530.4	-532.3	-534.2	-536.1	-538.0	-540.0	-541.9	-543.8	-545.7	-547.6	-549.5	-551.4	-553.3	-555.2	-557.1	-559.0	-560.9	-562.8	-564.7	-566.6	-568.5	-570.4	-572.3	-574.2	-576.1	-578.0	-580.0	-581.9	-583.8	-585.7	-587.6	-589.5	-591.4	-593.3	-595.2	-597.1	-599.0	-600.9	-602.8	-604.7	-606.6	-608.5	-610.4	-612.3	-614.2	-616.1	-618.0	-620.0	-621.9	-623.8	-625.7	-627.6	-629.5	-631.4	-633.3	-635.2	-637.1	-639.0	-640.9	-642.8	-644.7	-646.6	-648.5	-650.4	-652.3	-654.2	-656.1	-658.0	-660.0	-661.9	-663.8	-665.7	-667.6	-669.5	-671.4	-673.3	-675.2	-677.1	-679.0	-680.9	-682.8	-684.7	-686.6	-688.5	-690.4	-692.3	-694.2	-696.1	-698.0	-700.0	-701.9	-703.8	-705.7	-707.6	-709.5	-711.4	-713.3	-715.2	-717.1	-719.0	-720.9	-722.8	-724.7	-726.6	-728.5	-730.4	-732.3	-734.2	-736.1	-738.0	-740.0	-741.9	-743.8	-745.7	-747.6	-749.5	-751.4	-753.3	-755.2	-757.1	-759.0	-760.9	-762.8	-764.7	-766.6	-768.5	-770.4	-772.3	-774.2	-776.1	-778.0	-780.0	-781.9	-783.8	-785.7	-787.6	-789.5	-791.4	-793.3	-795.2	-797.1	-799.0	-800.9	-802.8	-804.7	-806.6	-808.5	-810.4	-812.3	-814.2	-816.1	-818.0	-820.0	-821.9	-823.8	-825.7	-827.6	-829.5	-831.4	-833.3	-835.2	-837.1	-839.0	-840.9	-842.8	-844.7	-846.6	-848.5	-850.4	-852.3	-854.2	-856.1	-858.0	-860.0	-861.9	-863.8	-865.7	-867.6	-869.5	-871.4	-873.3	-875.2	-877.1	-879.0	-880.9	-882.8	-884.7	-886.6	-888.5	-890.4	-892.3	-894.2	-896.1	-898.0	-900.0	-901.9	-903.8	-905.7	-907.6	-909.5	-911.4	-913.3	-915.2	-917.1	-919.0	-920.9	-922.8	-924.7	-926.6	-928.5	-930.4	-932.3	-934.2	-936.1	-938.0	-940.0	-941.9	-943.8	-945.7	-947.6	-949.5	-951.4	-953.3	-955.2	-957.1	-959.0	-960.9	-962.8	-964.7	-966.6	-968.5	-970.4	-972.3	-974.2	-976.1	-978.0	-980.0	-981.9	-983.8	-985.7	-987.6	-989.5	-991.4	-993.3	-995.2	-997.1	-999.0	-1000.9	-1002.8	-1004.7	-1006.6	-1008.5	-1010.4	-1012.3	-1014.2	-1016.1	-1018.0	-1020.0	-1021.9	-1023.8	-1025.7	-1027.6	-1029.5	-1031.4	-1033.3	-1035.2	-1037.1	-1039.0	-1040.9	-1042.8	-1044.7	-1046.6	-1048.5	-1050.4	-1052.3	-1054.2	-1056.1	-1058.0	-1060.0	-1061.9	-1063.8	-1065.7	-1067.6	-1069.5	-1071.4	-1073.3	-1075.2	-1077.1	-1079.0	-1080.9	-1082.8	-1084.7	-1086.6	-1088.5	-1090.4	-1092.3	-1094.2	-1096.1	-1098.0	-1100.0	-1101.9	-1103.8	-1105.7	-1107.6	-1109.5	-1111.4	-1113.3	-1115.2	-1117.1	-1119.0	-1120.9	-1122.8	-1124.7	-1126.6	-1128.5	-1130.4	-1132.3	-1134.2	-1136.1	-1138.0	-1140.0	-1141.9	-1143.8	-1145.7	-1147.6	-1149.5	-1151.4	-1153.3	-1155.2	-1157.1	-1159.0	-1160.9	-1162.8	-1164.7	-1166.6	-1168.5	-1170.4	-1172.3	-1174.2	-1176.1	-1178.0	-1180.0	-1181.9	-1183.8	-1185.7	-1187.6	-1189.5	-1191.4	-1193.3	-1195.2	-1197.1	-1199.0	-1200.9	-1202.8	-1204.7	-1206.6	-1208.5	-1210.4	-1212.3	-1214.2	-1216.1	-1218.0	-1220.0	-1221.9	-1223.8	-1225.7	-1227.6	-1229.5	-1231.4	-1233.3	-1235.2	-1237.1	-1239.0	-1240.9	-1242.8	-1244.7	-1246.6	-1248.5	-1250.4	-1252.3	-1254.2	-1256.1	-1258.0	-1260.0	-1261.9	-1263.8	-1265.7	-1267.6	-1269.5	-1271.4	-1273.3	-1275.2	-1277.1	-1279.0	-1280.9	-1282.8	-1284.7	-1286.6	-1288.5	-1290.4	-1292.3	-1294.2	-1296.1	-1298.0	-1300.0	-1301.9	-1303.8	-1305.7	-1307.6	-1309.5	-1311.4	-1313.3	-1315.2	-1317.1	-1319.0	-1320.9	-1322.8	-1324.7	-1326.6	-1328.5	-1330.4	-1332.3	-1334.2	-1336.1	-1338.0	-1340.0	-1341.9	-1343.8	-1345.7	-1347.6	-1349.5	-1351.4	-1353.3	-1355.2	-1357.1	-1359.0	-1360.9	-1362.8	-1364.7	-1366.6	-1368.5	-1370.4	-1372.3	-1374.2	-1376.1	-1378.0	-1380.0	-1381.9	-1383.8	-1385.7	-1387.6	-1389.5	-1391.4	-1393.3	-1395.2	-1397.1	-1399.0	-1400.9	-1402.8	-1404.7	-1406.6	-1408.5	-1410.4	-1412.3	-1414.2	-1416.1	-1418.0	-1420.0	-1421.9	-1423.8	-1425.7	-1427.6	-1429.5	-1431.4	-1433.3	-1435.2	-1437.1	-1439.0	-1440.9	-1442.8	-1444.7	-1446.6	-1448.5	-1450.4	-1452.3	-1454.2	-1456.1	-1458.0	-1460.0	-1461.9	-1463.8	-1465.7	-1467.6	-1469.5	-1471.4	-1473.3	-1475.2	-1477.1	-1479.0	-1480.9	-1482.8	-1484.7	-1486.6	-1488.5	-1490.4	-1492.3	-1494.2	-1496.1	-1498.0	-1500.0	-1501.9	-1503.8	-1505.7	-1507.6	-1509.5	-1511.4	-1513.3	-1515.2	-1517.1	-1519.0	-1520.9	-1522.8	-1524.7	-1526.6	-1528.5	-1530.4	-1532.3	-1534.2	-1536.1	-1538.0	-1540.0	-1541.9	-1543.8	-1545.7	-1547.6	-1549.5	-1551.4	-1553.3	-1555.2	-1557.1	-1559.0	-1560.9	-1562.8	-1564.7	-1566.6	-1568.5	-1570.4	-1572.3	-1574.2	-1576.1	-1578.0	-1580.0	-1581.9	-1583.8	-1585.7	-1587.6	-1589.5	-1591.4	-1593.3	-1595.2	-1597.1	-1599.0	-1600.9	-1602.8	-1604.7	-1606.6	-1608.5	-1610.4	-1612.3	-1614.2	-1616.1	-1618.0	-1620.0	-1621.9	-1623.8	-1625.7	-1627.6	-1629.5	-1631.4	-1633.3	-1635.2	-1637.1	-1639.0	-1640.9	-1642.8	-1644.7	-1646.6	-1648.5	-1650.4	-1652.3	-1654.2	-1656.1	-1658.0	-1660.0	-1661.9	-1663.8	-1665.7	-1667.6	-1669.5	-1671.4	-1673.3	-1675.2	-1677.1	-1679.0	-1680.9	-1682.8	-1684.7	-1686.6	-1688.5	-1690.4	-1692.3	-1694.2	-1696.1	-1698.0	-1700.0	-1701.9	-1703.8	-1705.7	-1707.6	-1709.5	-1711.4	-1713.3	-1715.2	-1717.1	-1719.0	-1720.9	-1722.8	-1724.7	-1726.6	-1728.5	-1730.4	-1732.3	-1734.2	-1736.1	-1738.0	-1740.0	-1741.9	-1743.8	-1745.7	-1747.6	-1749.5	-1751.4	-1753.3	-1755.2	-1757.1	-1759.0	-1760.9	-1762.8	-1764.7	-1766.6	-1768.5	-1770.4	-1772.3	-1774.2	-1776.1	-1778.0	-1780.0	-1781.9	-1783.8	-1785.7	-1787.6	-1789.5	-1791.4	-1793.3	-1795.2	-1797.1	-1799.0	-1800.9	-1802.8	-1804.7	-1806.6	-1808.5	-1810.4	-1812.3	-1814.2	-1816.1	-1818.0	-1820.0	-1821.9	-1823.8	-1825.7	-1827.6	-1829.5	-1831.4	-1833.3	-1835.2	-1837.1	-1839.0	-1840.9	-1842.8	-1844.7	-1846.6	-1848.5	-1850.4	-1852.3	-1854.2	-1856.1	-1858.0	-1860.0	-1861.9	-1863.8	-1865.7	-1867.6	-1869.5	-1871.4	-1873.3	-1875.2	-1877.1	-1879.0	-1880.9	-1882.8	-1884.7	-1886.6	-1888.5	-1890.4	-1892.3	-1894.2	-1896.1	-1898.0	-1900.0	-1901.9	-1903.8	-1905.7	-1907.6	-1909.5	-1911.4	-1913.3	-1915.2	-1917.1	-1919.0	-1920.9	-1922.8	-1924.7	-1926.6	-1928.5	-1930.4	-1932.3	-1934.2	-1936.1	-1938.0	-1940.0	-1941.9	-1943.8	-1945.7	-1947.6	-1949.5	-1951.4	-1953.3	-1955.2	-1957.1	-1959.0	-1960.9	-1962.8	-1964.7	-1966.6	-1968.5	-1970.4	-1972.3	-1974.2	-1976.1	-1978.0	-1980.0	-1981.9	-1983.8	-1985.7	-1987.6	-1989.5	-1991.4	-1993.3	-1995.2	-1997.1	-1999.0	-2000.9	-2002.8	-2004.7	-2006.6	-2008.5	-2010.4	-2012.3	-2014.2	-2016.1	-2018.0	-2020.0	-2021.9	-2023.8	-2025.7	-2027.6	-2029.5	-2031.4	-2033.3	-2035.2	-2037.1	-2039.0	-2040.9	-2042.8	-2044.7	-2046.6	-2048.5	-2050.4	-2052.3	-2054.2	-2056.1	-2058.0	-2060.0	-2061.9	-2063.8	-2065.7



CORTE LONGITUDINAL

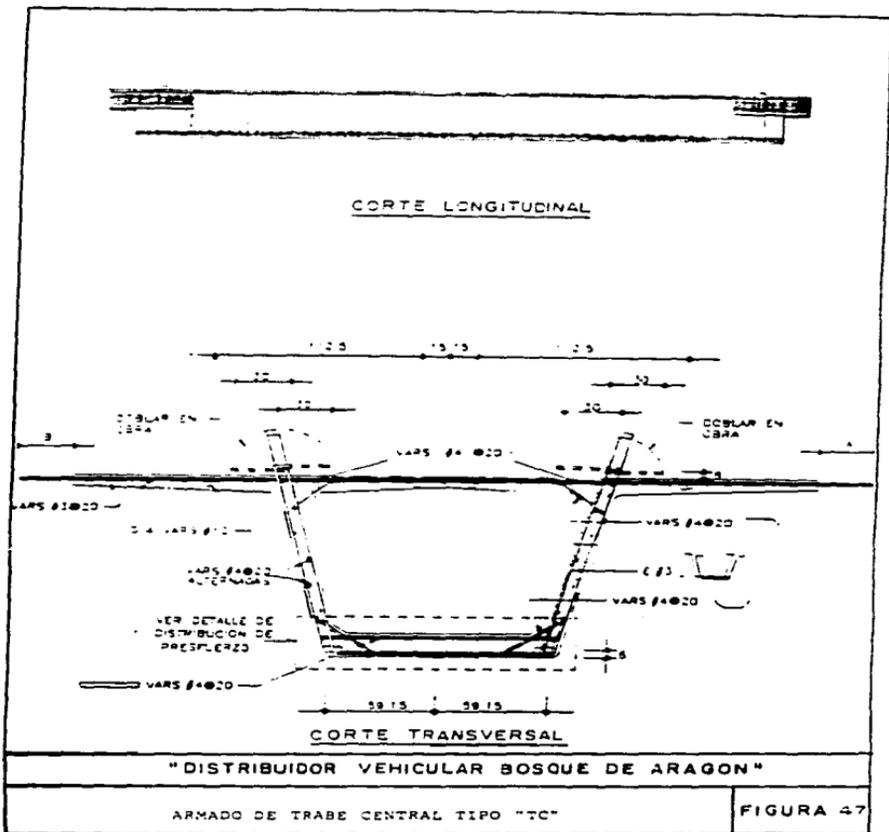


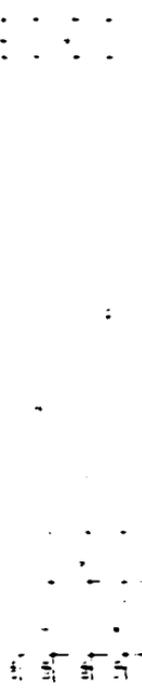
CORTE TRANSVERSAL

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

ARMADO DE TRABE CENTRAL TIPO "TA"

FIGURA 46





PLANTA REDUCIDA

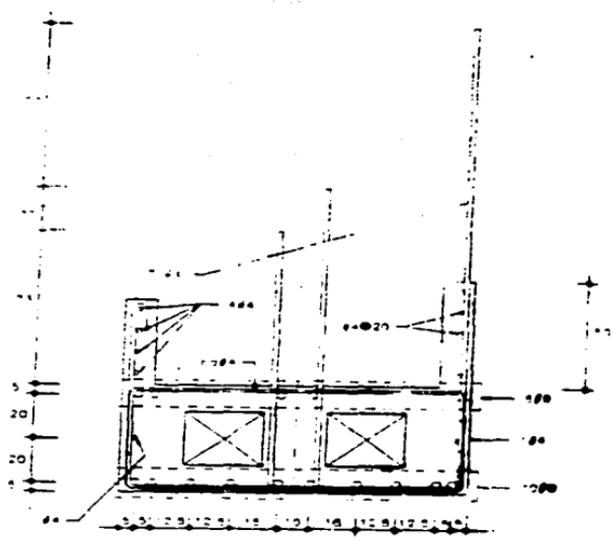


CORRI LOGARUDHAI BUIRZO

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

ARMADO DE TRABE TIPO "TR"

FIGURA 4-80



C O R T E E - E

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

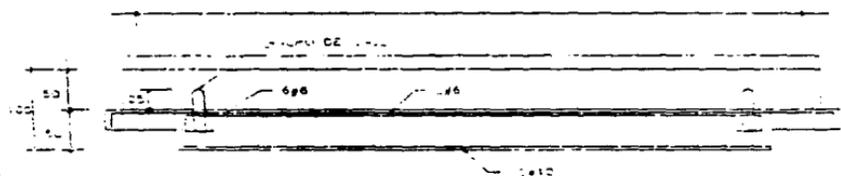
ARMADO DE TRABE TIPO "TR"

FIGURA 48D

PLANTA REFUERZO



PLANTA REFUERZO



CORTE LONGITUDINAL REFUERZO

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

ARMADO DE TRABES TIPO "TCR", "TCAR" Y "TAR" (TIPO)

FIGURA 490

VARS. # 3 3 30

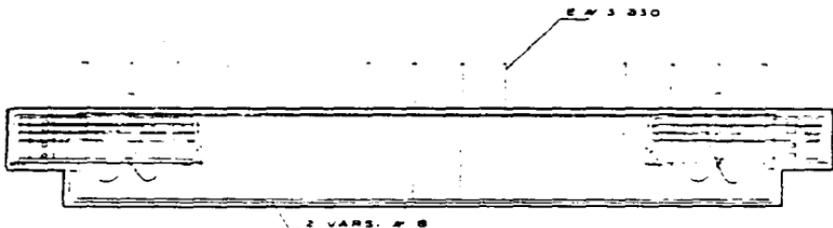
GRAPA # 3 3 30



MILLA 015

VARS. # 3 3 30

PLANTA



E N 3 330

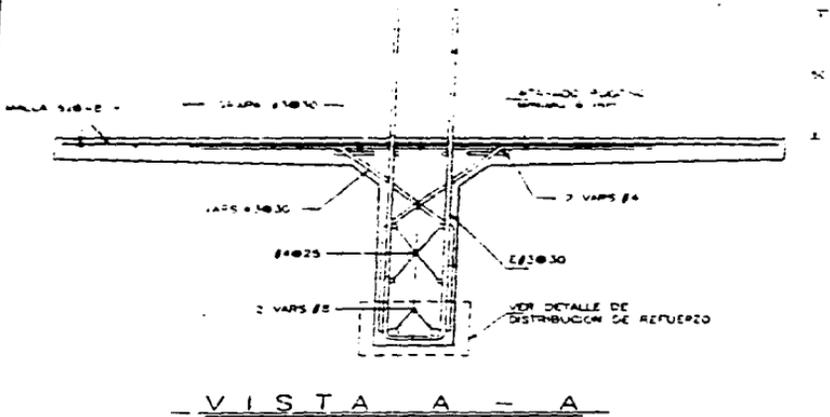
2 VARS. # 8

CORTE

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

ARMADO DE TABLETA TIPO "T"

FIGURA 50a



"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

ARMADO DE TABLETA TIPO "T"

FIGURA 50b

Una vez colocado el armado dentro del molde se procederá a la colocación del acero de prefuerzo, acero que consta de un conjunto de 8 torones de 1.3 cm de diámetro para las tabletas tipo T, estos torones estarán distribuidos en la parte inferior de la tableta como se muestra en la figura 51, un conjunto de 45 torones igualmente distribuidos en la parte inferior de las trabes tipo TC (fig. 51) y un conjunto de 70 torones distribuidos en la parte superior de las trabes tipo TA (fig. 52).

Al colocarse el acero de prefuerzo en el armado de las trabes este deberá estar libre (sin ataduras al acero de refuerzo) para que al aplicarles la fuerza de tensión estos puedan tensarse sin dañar el armado.

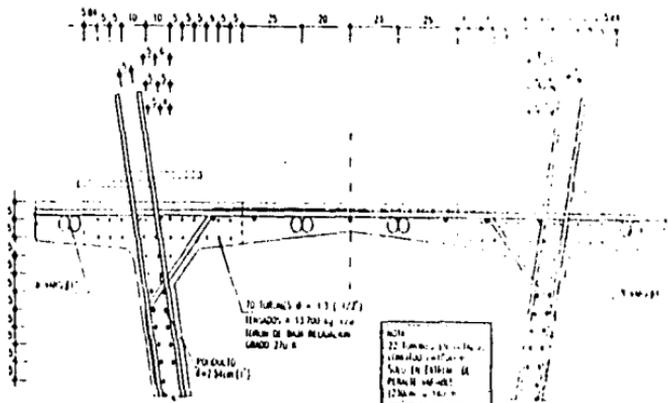
La fuerza de tensión a la que serán sometidos los torones será de 13 700 Kg cada uno de ellos mediante un sistema de gatos hidráulicos predispuestos para este fin.

Una vez efectuado el tensado y comprobada la correspondencia de la fuerza aplicada con el aligeramiento esperado en los extremos de los cables (torones) se procederá a ser amarrado al armado de refuerzo para que una vez amarrado se coloquen unos cajones de madera que aligerarán las trabes para posteriormente continuar el armado de la misma en su parte superior.

Armada la trabe en su totalidad se continuará con el colado, el cual se llevará a cabo mediante una bomba para concreto y vibradores para obtener un buen colado. El concreto empleado para las trabes será de una resistencia especificada de $f_c = 400 \text{ kg/cm}^2$.

Iniciado el fraguado del concreto se realizará el curado del mismo que se realizará a vapor (ver curado a vapor en control de calidad Capítulo VI).

"DISTRIBUIDOR" EN CULAR BOSQUE DE ARGON"
 DISTRIBUCION DEL ACERO DE PRESFUERZO TIPO "TA" EN TRABES
 FIGURA 52



DISTRIBUCION DE PRESFUERZO

TRABE "TA"

La colocación del acero de presfuerzo y la aplicación de la fuerza de tensión en las trabes tipo TA se llevará a cabo una vez que se hayan colocado los cajones de aligeramiento.

MANEJO Y TRANSPORTACION

Se deben tomar todas las precauciones necesarias al ser retiradas las trabes del molde así como en su transporte, almacenamiento, maniobras y montaje de las mismas para evitar que estas sean dañadas.

Todos los elementos prefabricados deberán estar contraventados y soportados adecuadamente durante el montaje, para garantizar su alineamiento e integridad estructural hasta que se terminen las conexiones permanentes.

Durante el curado, descimbrado, almacenamiento, transporte y montaje, los elementos prefabricados no deben sobreforzarse, alabearse o dañarse, o tener una contraflecha que los pueda afectar adversamente.

Cada elemento prefabricado deberá marcarse para indicar su colocación en la estructura, su cara superior y la fecha de fabricación. Las marcas de identificación deben corresponder con las de los planos de colocación.

En el caso de elementos aparantes, deberán tomarse las medidas necesarias para obtener superficies con el acabado requerido en el proyecto.

5.3.3 MONTAJE DE TRABES

Una vez terminada la subestructura (columnas, capiteles y rampas de acceso) se tendrá la obra preparada para proceder con el montaje de la superestructura, la cual se conformará por traveses pretensados de apoyo tipos TA y TCA, y traveses centrales tipo TC para el cuerpo central del puente, y por traveses tipo TAR, TCR, TCAR y TR las cuales soportarán tablas tipo T para el caso de las tres gárgolas.

Sobre cada par de columnas de sección circular u oblonga de el cuerpo central del puente se colocará una travesa de apoyo tipo TA.

Con el fin de liberar los trabajos del claro central principal del puente y para no interferir con los trabajos propios del Metropolitano Línea B las primeras traveses de apoyo en montar serán las que descansen sobre las columnas oblongas (cajones C-4 y C-5).

Para el procedimiento de montaje del claro central principal, se deberá considerar lo siguiente:

Las grúas que se utilizarán en dicho montaje podrán circular sobre la cimentación sólo en las zonas que se determinen convenientes para tal fin.

Es decir, para el montaje de las traveses de apoyo TA de 230 cm de peralte que sirven para conformar dicho claro central principal, las grúas sólo podrán apoyarse sobre la cimentación en el claro entre columnas de 15 m y nunca sobre ésta en el claro entre columnas de 61 m (claro central principal). Además dichas grúas deberán descargar sobre las contravirulas de la cimentación; a través de un sistema a base de placas y viguetas de acero.

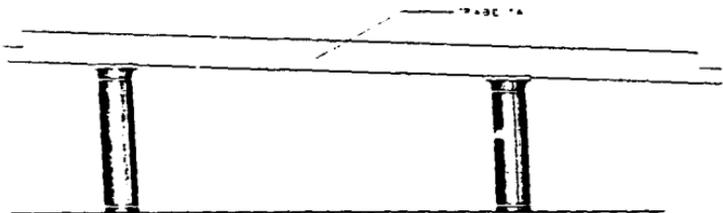
Una vez montadas las traves de apoyo TA de 230 cm de peralte, se procederá al montaje de las traves de apoyo TA de 140 cm para la realización de dichos montajes, no se deberán apoyar las grúas sobre los cajones de cimentación respectivos

Terminados estos trabajos las únicas traves de apoyo que faltarán por montar serán las traves tipo TCA de 140 cm de peralte, las cuales se colocarán apoyándose uno de sus extremos sobre el estribo del eje 19 y el otro extremo sobre las columnas del cajón C-12

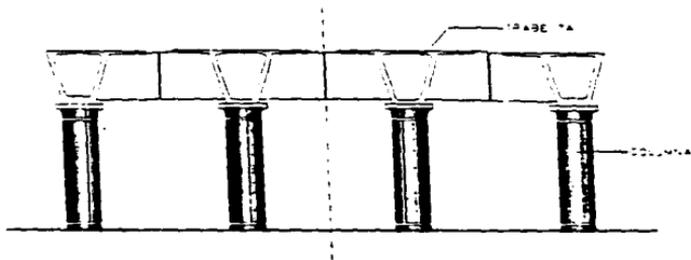
Al terminó de todos estos trabajos se contará ya con los siguientes sistemas estructurales.

Un marco de soporte con un voladizo formado por las traves TCA y las columnas circulares del eje 18 (que se localiza sobre el eje B-B'), nueve marcos de soporte con doble voladizo formados por las traves de apoyo TA de 140 cm de peralte y las columnas circulares de los ejes 2, 3, 4, 5, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, y 19 de los ejes A-A' y B-B', y otros tres marcos de soporte con doble voladizo formados por las traves de apoyo TA de 230 cm de peralte y las columnas oblongas de los ejes 6, 7, 8, 9, 10 y 11, éstos, en el sentido longitudinal del cuerpo central del puente. En el sentido transversal del puente se contará con 25 marcos de rigidez (fig. 53).

De ésta manera quedan solo pendientes los montajes de las traves tipo TC, mediante las cuales se ligarán los sistemas de soporte anteriormente contruidos.



CORTE LONGITUDINAL



CORTE

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

MARCO DE SOPORTE CON DOBLES VOLADIZO

FIGURA 53

El sentido de avance en el montaje de dichas traveses restantes, será simétrico, partiendo del claro central (con el fin ya mencionado), y en dirección hacia las rampas de acceso

Es decir, las primeras traveses en montar serán las traveses TC con peralte de 230 cm, pertenecientes al claro central principal (entre los ejes 9 y 10), dichas traveses se apoyarán en sus respectivos marcos de soporte en voladizo salvando de esta manera el claro central principal de 61 m

Para el montaje de estas traveses las grúas se ubicarán a cada lado del cajón del Metropolitano Línea B. Y la traves TC se pasará de un lado a otro con ayuda de una estructura fabricada para tal fin, la cual se apoyará sobre las vías del metro. Hasta que esta se encuentre "presentada" en su posición final se procederá a su izaje

De forma paralela, se llevará a cabo el montaje de las traveses TC de 140 cm de peralte, de acuerdo a lo ya mencionado (en forma simétrica y hacia los accesos del puente).

De esta forma se da por terminada la construcción y el montaje de toda la superestructura del cuerpo central del puente

El montaje de la superestructura en cada una de las gazas seguirá la siguiente secuencia:

Inicialmente se colocarán las traveses de apoyo TAR y las traveses tipo TR, las cuales estarán apoyadas sobre columnas formando marcos con voladizos los cuales soportarán a las traveses tipo TCR y TCAR formando así un conjunto de marcos en su sección longitudinal, las cuales a su vez servirán como apoyo para

las traves tipo T las cuales una vez montadas servirán como estructura de apoyo para el firme estructural

El numero de traves así como el de tabletas empleadas en cada gaza variara de acuerdo a la longitud de la misma

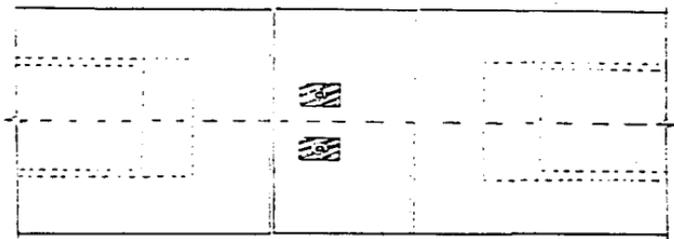
CONEXIONES TIPO ENTRE TRABES

Una vez montadas las traves de apoyo TA (en cuerpo central) y TAR (en gazas), se procedera a colocar un apoyo de neopreno sobre el cual se asentaran las traves de carga tipo TC y TCR

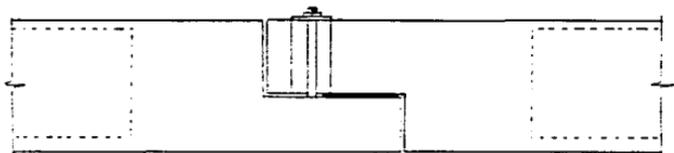
Cabe señalar que las traves TA y TAR estaran aditadas desde su fabricacion con dos pernos en cada extremo de dichas traves los pernos tendran un $\varnothing = 3.18$ cm con rosca estandar

Al montar las traves de carga (TC y TCA) los pernos se introduciran en los orificios previamente dispuestos para este fin en las traves de carga, para posteriormente colocar una tuerca

De esta manera las traves de apoyo y las traves de carga que daran sujetas entre si (fig 54)



PLANTA



CORTE

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

CONEXION TIPO ENTRE TRABES

FIGURA 54

5.3.4 PROCESO CONSTRUCTIVO DE CABEZALES Y DIAFRAGMAS

CABEZALES

Una vez montadas las traveses de apoyo (en cuerpo central del puente) se procederá al armado y colado del cabezal, el cual tiene la función principal de ligar dichas traveses con las columnas en su sección transversal rigidizando el marco.

El refuerzo del cabezal estará formado por varillas del número 12 en su lecho inferior como superior, y por varillas del número 4 a cada 20 cm, las cuales cruzarán por los huecos previamente dejados en las traveses para este fin, y por estribos del número 4 a cada 20 cm, como se muestra en la figura 55.

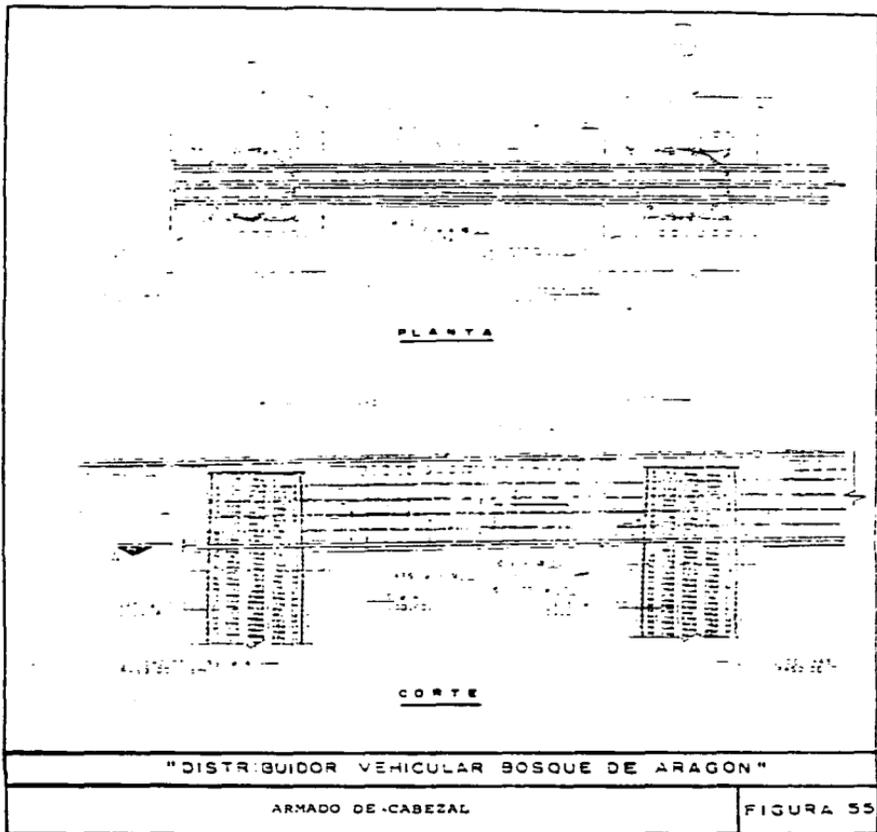
DIAFRAGMAS

El diafragma al igual que el cabezal tiene la función de ligar las traveses en su sección transversal entre sí, aunque su función principal es la de contraventeo.

Estos diafragmas se colocarán en los extremos de la junta entre traveses (únicamente en traveses de cuerpo central)

El diafragma consiste en una estructura tubular metálica de diámetro igual a 4", cuyas dimensiones longitudinales variarán de acuerdo al claro entre traveses que salvarán.

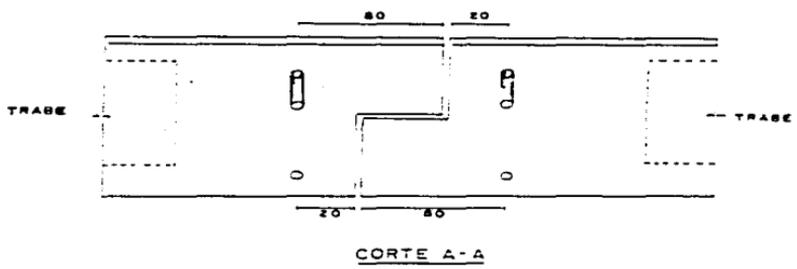
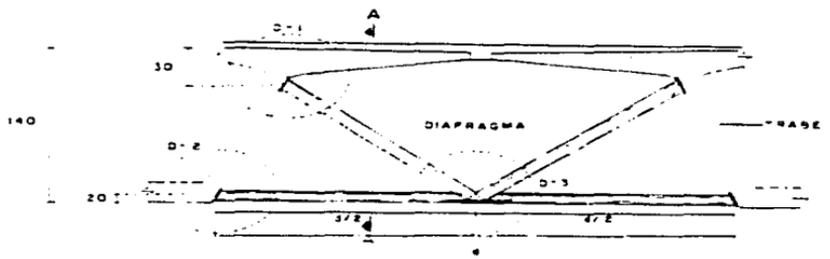
Esta estructura será soldada a placas predispuestas en las traveses de acuerdo a las figuras 56.



"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

ARMADO DE CABEZAL

FIGURA 55

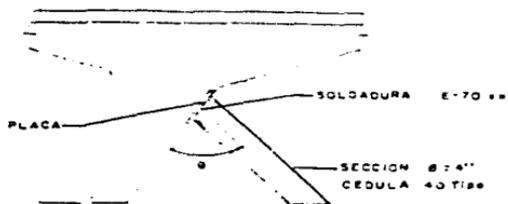


"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

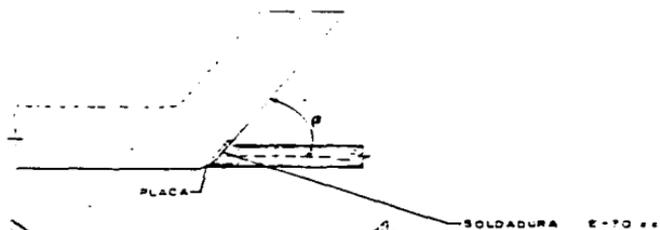
UBICACION DE DIAFRAGMAS EN TRABES

FIGURA 560

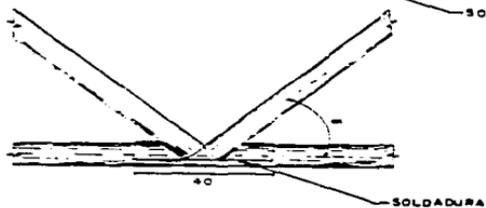
D-1



D-2



D-3



"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

DETALLES EN DIAFRAGMAS

FIGURA 56b

5.3.5 FIRME ESTRUCTURAL

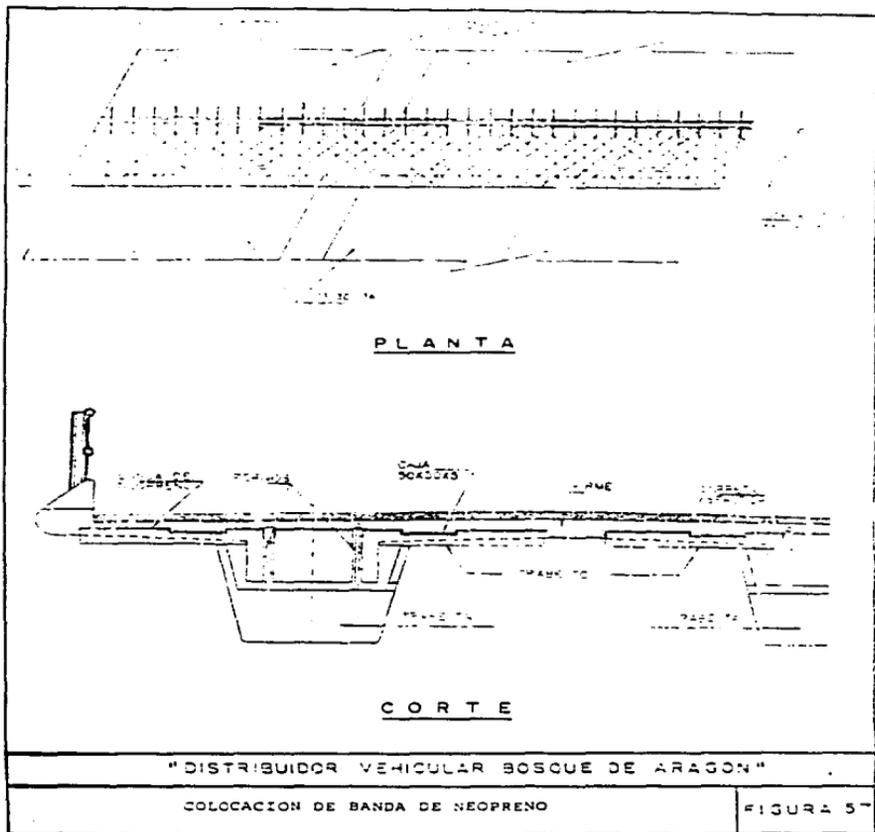
Conforme se vayan montando las traves tipo TC se podrá ir colando el firme estructural cuya función principal será la de distribuir las cargas ocasionadas por el tránsito a las traves

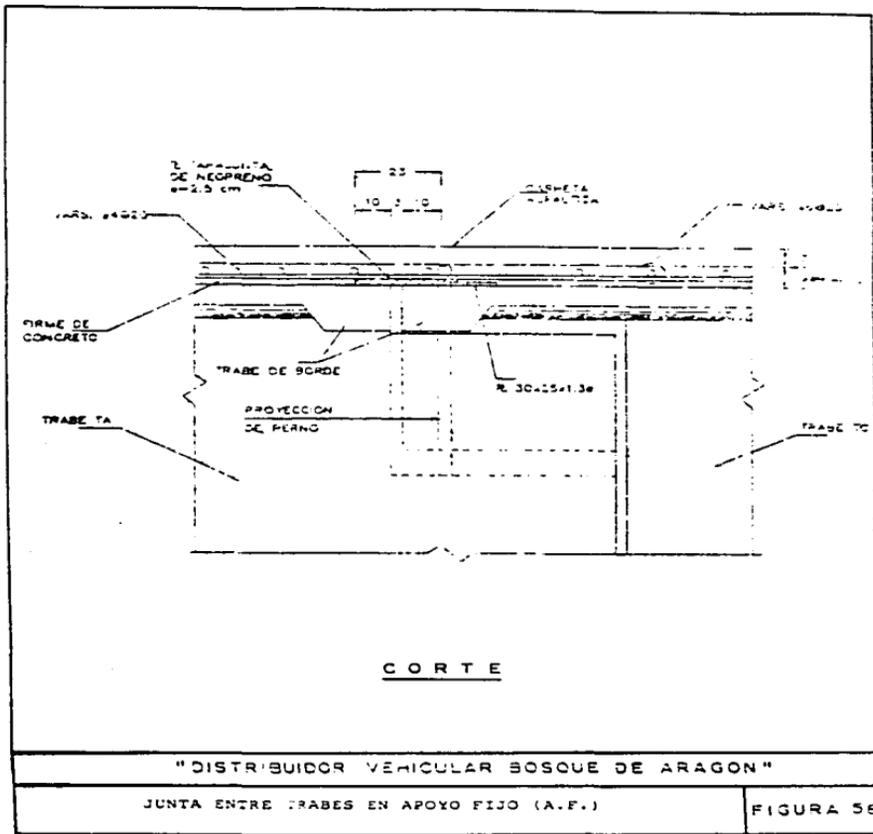
Previo al armado del firme estructural se colocará sobre las traves tipo TC TCA o T una caja de lamina negra galvanizada sobre estas se colocara una banda de neopreno con un ancho de 83 cm en la sección transversal a las traves para posteriormente realizar el armado del firme estructural (fig. 57)

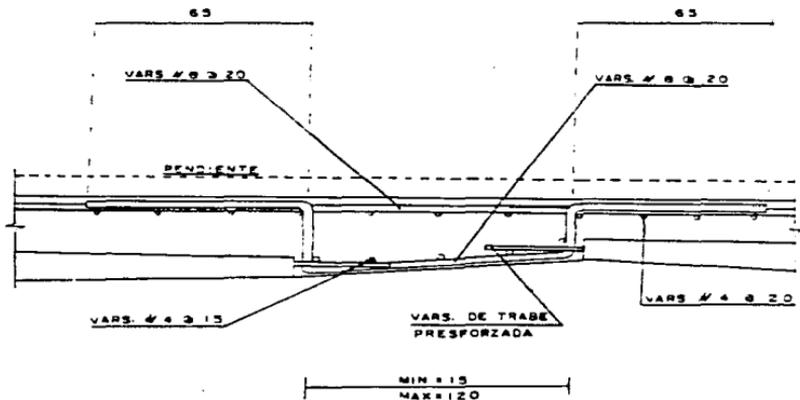
En el caso de la unión de traves en apoyo fijo (AF) una vez montadas las traves se colocara sobre los bordes y entre el hueco de estos una tapajunta de neopreno con espesor de 2.5 cm en su sección transversal y una placa de 30x25x1.3e como se muestra en la figura 58

El armado del firme estructural (en el caso del cuerpo central del puente) consistirá básicamente en un emparrillado formado en su lecho inferior por varillas del #4 colocadas a cada 20 cm, y el lecho superior por varillas del #6 de igual manera a cada 20 cm, empleando para el colado un concreto con resistencia de 250 kg/cm² con un recubrimiento mínimo superior de 2.7 cm y un espesor total del firme variable dependiendo del nivel de rasante del proyecto

En el caso en donde las traves quedan separadas en su sección longitudinal (como en el caso del eje de trazo de puente A-A' (a partir de sus ejes de columnas eje 7 a eje 16, y en la unión entre las traves TR, TAR y tabletas T), se realizara un colado adicional con un armado que consta de varillas del # 8 a cada 20 cm y por varillas del # 4 a cada 15 cm además del armado ya mencionado con anterioridad (fig. 59).







C O R T E

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

ARMADO ADICIONAL ENTRE TRABES

FIGURA 59

Conforme se vayan montando las tabletas tipo T se irá colocando un segundo armado para un posterior colado que unirá las tabletas T con las traveses tipo TCR y TAR rigidizando la estructura, para que una vez hecho este segundo colado se coloque el firme estructural, el cual constara de una partícula formada en sus dos lechos por varillas del # 4 a cada 30 cm

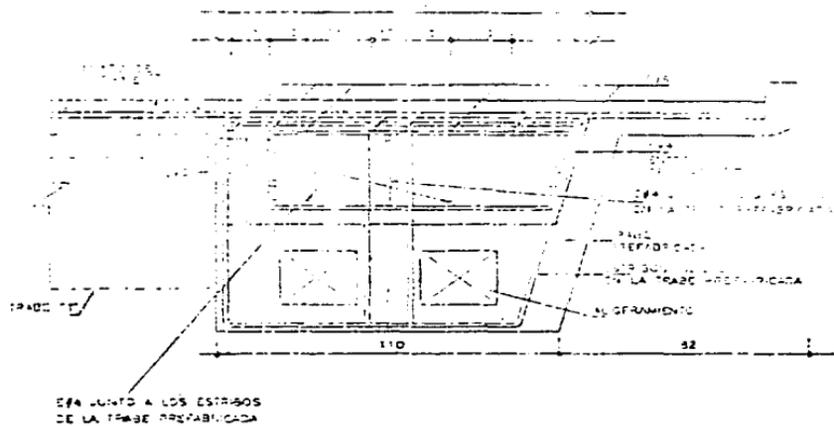
El armado que unirá las tabletas tipo T con las traveses TCR y TAR, se ilustra en la figura 60

Para el colado del firme se empleara bomba de concreto o si las condiciones lo permiten, el vaciado se realizara directamente de la olla de mezclado en el lugar, esparciendolo manualmente y vibrandose a su vez

Cabe señalar que durante el colado del firme estructural, en cada unión entre traveses en apoyo móvil (AM) se colocará una junta de calzada que permitirá los movimientos longitudinales de las traveses (movimientos ocasionados por dilatación y otros movimientos naturales)

La junta que se colocará deberá estar diseñada para tránsito pesado que garantice durabilidad, estanqueidad, movimientos longitudinales mínimos (1.5 cm a 6.5 cm), deberá ser silenciosa y con protección suficiente de neopreno, a fin de que no se cae con el paso de los vehículos

Esta junta deberá ajustarse al espesor del firme y la carpeta como se indica en la figura 61.

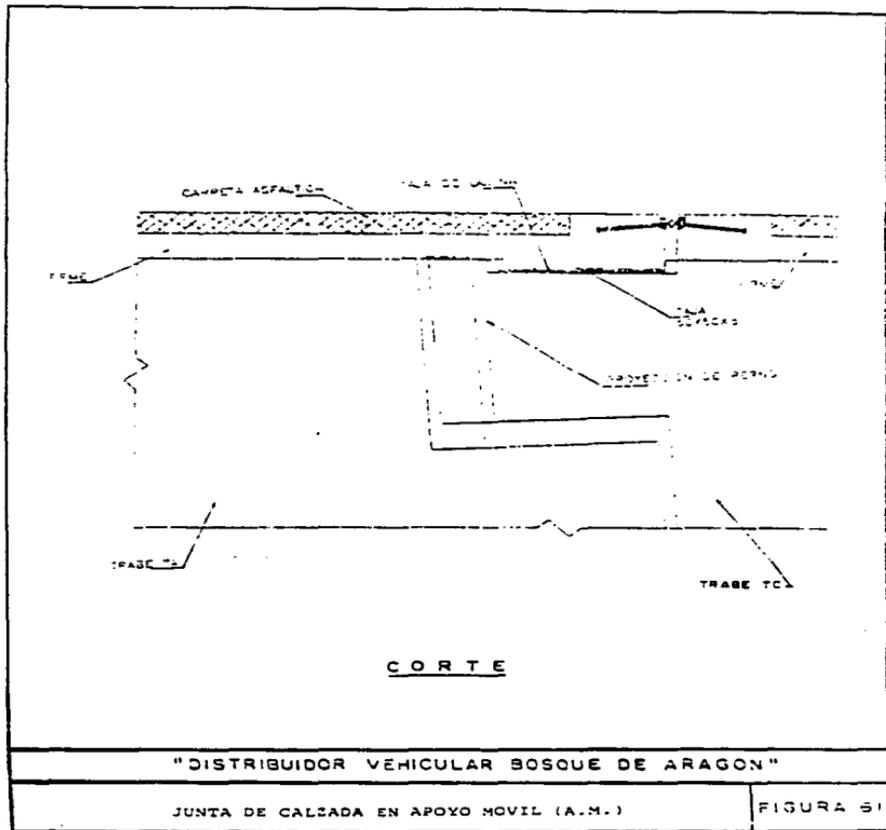


CORTE

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

ARMADO PARA CONEXION ENTRE TRABES TIPO
"TAR" Y "TOR" CON TABLETAS TIPO "T"

FIGURA 60



5.3.6 GUARNICIONES Y BARRA DE CONTENCION

GUARNICIONES

Las guarniciones estarán conformadas por un pretil previamente colado en las traveses de extremo del puente, y por un parapeto igualmente de concreto, el cual será armado y colado en el sitio unido a su vez al armado del firme estructural

El armado del parapeto consistirá en varillas del #4 salientes de las traveses prefabricadas, las cuales una vez dobladas y ancladas al armado del firme estructural darán forma al parapeto posteriormente colado (fig. 52)

Durante el armado del parapeto se irán colocando accesorios que servirán como base de la barra de contención a una separación variable. Estos accesorios consistirán en una placa metálica de 30x30x1/8 y, por cuatro anclas de varillas del #6 unidos a la placa por soldadura (fig. 63)

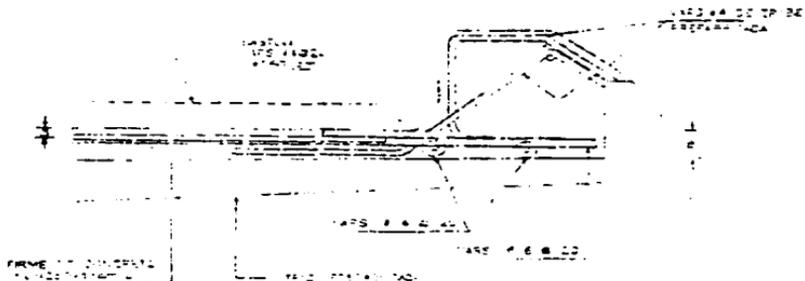
De igual manera en las gárgolas se armará y colará el parapeto de concreto dejando preparación para la barra de contención, además de accesorios con separación variable que servirán para la posterior fijación de los postes de alumbrado, estos accesorios constarán de una placa metálica de 35x35x1/8 y por anclas (4) de varillas del #8 :

BARRA DE CONTENCION

La barra de contención metálica estará formada por tubos de 4 y 6" de diámetro de cédula 40 con una altura de 1.00 m

Los tubos de mayor diámetro servirán de soporte vertical e irán soldados a las placas metálicas predispuestas para tal fin, y a su vez los tubos de menor diámetro se soldarán en forma transversal, formando así la barra de contención, a la cuál posteriormente se le aplicará un recubrimiento anticorrosivo (fig. 64)

PROTECCIÓN DE LA
CARPETA ASFALTICA

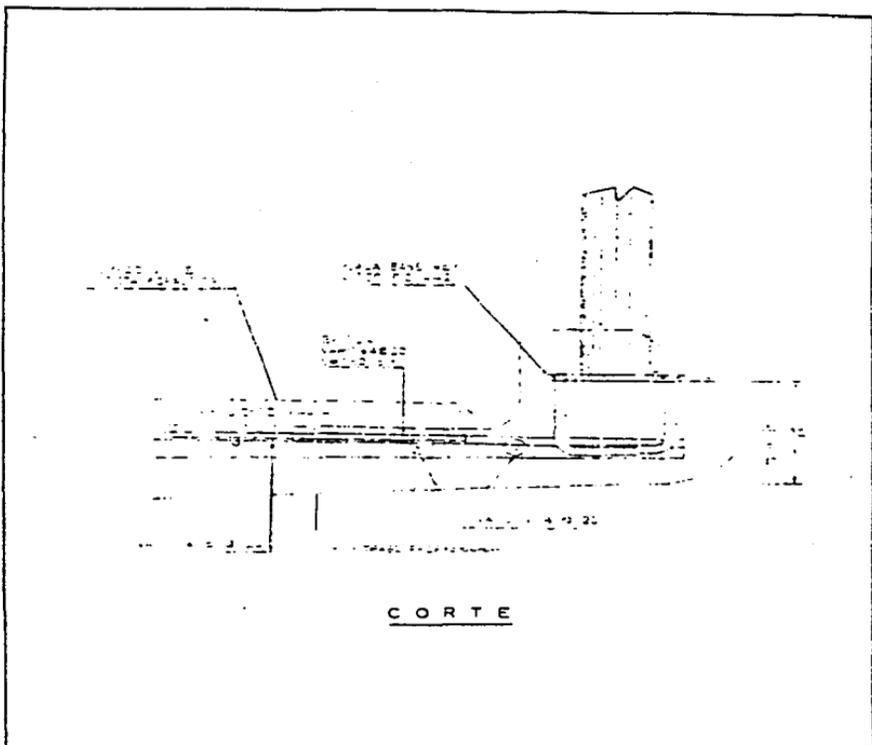


CORTE

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

ARMADO DE PARAPETO

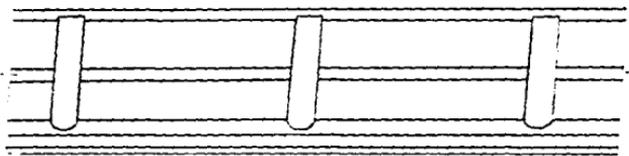
FIGURA 62



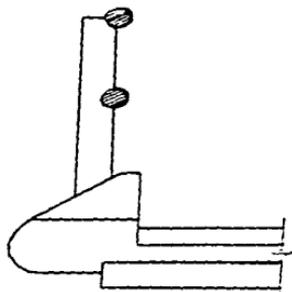
"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

COLOCACION DE ACCESORIO
PARA BARRA DE CONTENCIÓN

FIGURA 63



VISTA LATERAL



CORTE

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

BARRA DE CONTENCION

FIGURA 64

5.3.7 PAVIMENTOS

a) PAVIMENTO EN RAMPAS

El pavimento que se construirá sobre el terraplén aligerado será de tipo flexible. La parte inferior del terraplén constituirá la capa subrasante, y sobre esta, previa colocación de la geomembrana geotextil, se construirán las capas de Subbase, Base y Carpeta Asfáltica, hasta la conexión con la vialidad de acuerdo a las especificaciones siguientes:

Capa Sub-base

Sobre el terraplén aligerado y previa colocación de la membrana geotextil, se formará la capa sub-base debiendo cumplir con las siguientes características:

Espesor	20 cm
Compactación AASHTO modificada (T-180)	95% (mínimo)
Granulometría preferente	Zona 2 (graf a)
Tamaño máximo del agregado	1 ½"
Contenido de finos	20% (máximo)
Valor relativo de soporte	80% (mínimo)
Equivalente de arena	35% (mínimo)
Valor cementante	3 Kg/cm ²

La Sub-base se formará con dos capas cuyo espesor máximo de cualquiera de ellas será del 60% del total, debiéndose compactar con equipo vibratorio.

Para dar por terminada la construcción de la capa Sub-base deberá verificarse el alineamiento, perfil, sección, compactación, espesor y acabado de acuerdo a lo fijado en proyecto con las siguientes tolerancias:

Ancho de seccion	-10 cm
Nivel de la superficie	1 cm
Pendiente transversal	0.5 %
Profundidad de depresiones con regla de 3 0 m	1 5 cm
Espesor	10 %

Se aceptará en la compactación una variación de 2% en el 20% de las calas volumétricas, siempre que el grado de compactación promedio determinado sea mayor que el especificado. Se sugiere realizar una cala por cada 100 m³ de material colocado.

Capa Base

Habiendo cumplido con las especificaciones para la capa Sub-base, se construya la capa Base con las siguientes características:

Espesor	15 cm
Compactación AASHTO modificada (T-180)	100% (mínimo)
Granulometría preferente	Zona 1 (graf. a)
Tamaño máximo del agregado	1 1/2"
Contenido de finos	10% (máximo)
Valor relativo de soporte	100% (mínimo)
Equivalente de arena	40% (mínimo)
Valor cementante	3 kg/cm ²

La base se formará con al menos dos capas, cuyo espesor máximo de cualquiera de ellas será del 60% del espesor de la capa y compactarse con equipo vibratorio.

Para dar por terminada la construcción de la capa Base deberá verificarse el alineamiento, perfil, sección, compactación, espesor y acabado de acuerdo a proyecto con las sig tolerancias

Ancho de sección	+10 cm
Nivel de la superficie	1 cm
Pendiente transversal	0.5%
Profundidad de depresiones con regla de 3.0 m	1 cm
Espesor	6 %

Se aceptará en la compactación una variación de -2% en el 20% de las calas volumétricas, siempre que el grado de compactación promedio determinado sea mayor que el especificado. Se sugiere realizar una cala por cada 100 m³ de material colocado.

Riego de Impregnación

Una vez que se hayan verificado las características de la base y ésta se encuentre seca y libre de partículas sueltas, se aplicará el riego de impregnación con las siguientes características:

Producto asfáltico	FM1
Relación	1.2 l/m ²
Penetración	4 mm (mínimo)
Absorción total	24 hs (máximo)

La relación producto asfalto/área podrá variar en función del contenido de finos; pero siempre quedará entre 1.2 y 1.6 l/m².

El riego se aplicará durante las horas mas calurosas: de existir acumulaciones excesivas de asfalto, se retirarán mediante cepillos. En caso de existir posibilidades de lluvia, esta actividad se pospondrá y la base se protegerá mediante el sellado con rodillo neumático o bien con membranas de polietileno.

La base impregnada se cerrará al tráfico por 48 hs (mínimo)

Riego de liga

Transcurridas 48 horas de aplicado el riego de impregnación se aplicará 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 será a base de material asfáltico rebajado, de fraguado rápido con las características siguientes:

Producto asfáltico	FR-3
Relación	0.6 +/- 0.2 l/m ²

Carpeta Asfáltica

Transcurridos 30 minutos del de liga se formará la carpeta asfáltica, mediante el tendido y compactado de mezcla elaborada en caliente, en una planta estacionaria, utilizando cemento asfáltico.

La carpeta deberá cumplir con las características siguientes :

Espesor	10 cm (terraplén)
Compactación Marshall	95% (mínimo)
Temperatura de colocación	110 - 120 °C
Temperatura de terminado	70 °C (mínimo)

Permeabilidad

6% (máximo)

La carpeta se formará en una capa, siempre que se garantice la compactación uniforme.

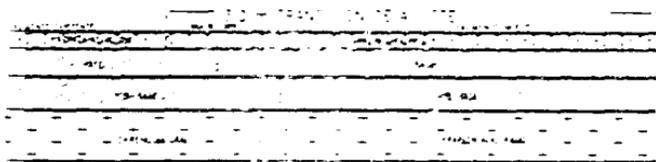
Riego de sello

Una vez verificadas y cumplidas las características de la carpeta es recomendable aplicar un riego de sello sobre éste para impermeabilizarla. El riego se realizará con lechada de cemento-agua en proporción de cemento/arena de 0.8 lt/m².

La conexión entre los pavimentos de la vialidad y los del puente (nuevos) se realizará de forma escalonada, conservando cada escalón un ancho mínimo de treinta centímetros (30 cm) como se muestra en la figura 65

En caso de que la estructura nueva presente espesores de capas diferentes a los existentes se deberá considerar una zona de transición con una longitud de 3.0 m (mínimo).

La junta entre las carpetas (vialidad y puente) deberá realizarse previo retiro de partículas sueltas y flojas que muestren éstas, así como un riego de liga en la parad vertical entre ambas.



SECCION TRANSVERSAL EXISTENTE

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

CONEXION ENTRE PAVIMENTOS

FIGURA 55

b). PAVIMENTO SOBRE PUENTE

Con la finalidad de evitar el agrietamiento de la capa en la junta (zona de peñes), localizada sobre los apoyos móviles del puente y previo a la colocación de la carpeta asfáltica, se colocara en un ancho de 2.0 m. un geotextil de las características enunciadas en el Capítulo VI (Control de Calidad)

Colado y fraguado el firme estructural se procederá a rellenar las fisuras existentes en toda el área, con producto asfáltico tipo FR-3

De ser necesario, se colocara una capa niveladora de concreto asfáltico de 1.5 cm de espesor (máximo)

Limpia y libre de partículas sueltas la superficie, se procederá a realizar un riego de cemento asfáltico No. 6, a razón de 1 LU/m² sobre el área en cuestión y posteriormente se colocará el geotextil

Una vez que se coloque el geotextil se aplicara el riego de liga en toda el área por asfaltar. Durante esta etapa se deberá saturar el geotextil con el mismo producto, sin que se llegue a ancharcar éste.

Transcurridos 30 minutos se procederá a colocar la carpeta asfáltica del puente. El espesor de esta sera de 7 cm omitiendo el riego de impregnación, únicamente se aplicara un riego de liga sobre el firme estructural que deberá de presentar una superficie regular y libre de partículas sueltas

c). PAVIMENTO TEMPORAL

Para las obras de desvío vehicular temporal en la zona de construcción de zapatas, el pavimento que se coloque será flexible y consistirá en una capa de

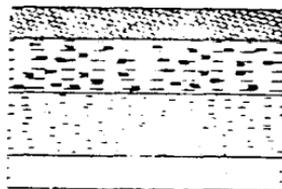
material aligerado (tezonle), capa de Sub-base y Carpeta Asfáltica que cumplirán con las siguientes indicaciones :

- * Se deberá excavar toda el área que ocupa la vialidad a 0.5 m bajo el nivel de terreno natural. La excavación se realizará en una sola etapa y con equipo ligero. En caso de existir rellenos no controlados deberán retirarse en su totalidad.

- * El fondo de la excavación se escarificará a una profundidad de 15 cm. retirando cualquier material que pudiera ser nocivo al comportamiento del pavimento. Posteriormente se recompactará al 80% (mínimo) respecto a la prueba AASHTO estándar (T-99) de no ser posible se colocará material de relleno aligerado (tezonle) propiciandó la incrustación hasta obtener una superficie de trabajo uniforme

- * Tiempo seguido, se colocará el tezonle en una sola capa con espesor máximo de 30 cm en todo el ancho de la vialidad y hasta el nivel de desplante de la capa Sub-base

- * El pavimento se construirá sobre el relleno aligerado y estará constituido por capa Sub-base y Carpeta Asfáltica con los espesores mostrados en la figura 66.



- 1. ASPHALTO
- 2. ...
- 3. ...
- 4. ...
- 5. ...
- 6. ...

SECCION DE PAVIMENTO TEMPORAL

"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

SRCCION DE PAVIMENTO TEMPORAL

FIGURA 66

5.3.8 MURO DEFLECTOR

El muro deflector tiene la función principal de dividir los sentidos del flujo de vialidad sobre el cuerpo central del puente a partir del eje de estribo 1 al eje de columnas número 12

Este muro consiste en elementos de concreto prefabricados de 2.90 m de longitud. El acero de refuerzo de estos elementos está formado por varillas del #3 en su sentido longitudinal, por un juego de dos estribos del #3 a cada 15 cm en su sección transversal como se muestra en la figura 67

Además estará aditado con un accesorio consistente en una placa metálica y cuatro anclas de varillas del #4 roscadas en su parte superior, este accesorio tendrá la finalidad de servir como soporte para el señalamiento, el cual se muestra en la figura 68

Los elementos prefabricados deberán tener en su parte inferior pasos de 4" de diámetro a cada metro que servirá como dren.



C O R T E

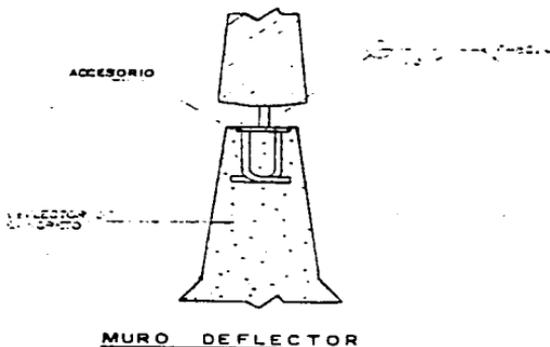
"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

ARMADO DE MURO DEFLECTOR

FIGURA 67



ACCESORIO



"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

DETALLE DE ACCESORIO PARA FIJACION DE SEÑALAMIENTO

FIGURA 68

CAPITULO VI CONTROL DE CALIDAD

6.1 CONCRETO

6.1.1 MATERIALES

Los materiales que se emplean en la elaboración de concreto hidráulico serán:

Cemento Portland, agregados finos y gruesos seleccionados, agua y en algunos casos aditivos.

a). Cemento Portland

El cemento Portland utilizado será de tipo II y cumplirá las especificaciones de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), que se listen a continuación, referentes a su calidad, almacenamiento, inspección muestreo y demás requisitos para su aprobación. El tiempo máximo de almacenamiento no excederá de (8) ocho semanas.

Requisito de la cribas NOM-B-231

Cemento Portland NOM-C-1

Determinación de la finura de cementos hidráulicos mediante el tamiz No. 130 NOM-C-49

Determinación de finura de cementantes hidráulicos (Método de permeabilidad al aire) NOM-C-56

Determinación de la consistencia normal en cementantes hidráulicos NOM-C-57

Determinación del tiempo de fraguado de los cementantes hidráulicos NOM-C-59
Determinación de la resistencia a la compresión de los cementantes hidráulicos NOM-C-61
Determinación de la sanidad de los cementantes hidráulicos NOM-C-62
Muestreo de cementantes hidráulicos NOM-C-130
Determinación del análisis químico del cemento hidráulico NOM-C-131
Determinación del fraguado falso de cemento Portland por el método de la pasta NOM-C-132
Coadyudantes de molientes empleados en la elaboración de cementos hidráulicos NOM-C-133
Determinación del calor de hidratación de los cementantes hidráulicos NOM-C-151

b). Agregados

Los agregados utilizados cumplirán con las especificaciones señaladas por las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) Dichos agregados se obtendrán de los bancos o depósitos aprobados previamente. Se deberá 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 o variaciones en sus características que pudieran modificar o anular su utilización.

Los agregados gruesos serán de tipo calizo o basáltico y con los valores de densidad y absorción siguientes:

Densidad	2.5	Mínimo
Absorción	1.5%	Máximo

c., Agua

El agua a utilizar en la elaboración y curado del concreto, deberá ser limpia, ya sea potable o tratada

d). Aditivos

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

6.1.2 ELABORACION DEL CONCRETO

a). Proporcionamiento de las Mezclas

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

La resistencia (f_c) de los concretos será especificada en los planos refiriéndose a la resistencia que deberá 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:

$f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$ (plantillas)

$f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ (cimentaciones, pilotes, firmes)

$f_c = 300 \text{ kg/cm}^2$ (columnas y cabezales)

Para concretos presforzados, la resistencia será:

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

Estos concretos quedan clasificados en,

Concreto clase 1. Cuando la resistencia especificada sea igual o mayor a 250 kg/cm^2 .

Concreto clase 2. Cuando la resistencia especificada sea menor a 250 kg/cm^2 .

En el caso de la subestructura, cuando así lo indique el proyecto (pilotes, plantillas y cimentación), se permitirá el uso de concreto clase 2, aún cuando su resistencia sea igual o mayor a 250 kg/cm^2

b). Dosificación.

La dosificación de las mezclas deberá cumplir con las especificaciones de la norma ACI-614. Las cantidades de cemento, agregados y agua, serán determinados por peso.

Los aditivos se añadirán con el procedimiento y tiempo de mezclado aprobados.

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

c). Transporte

El equipo de transporte deberá ser el adecuado en cuanto al volumen de obra a colar y mediante los siguientes sistemas:

Carretillas, vagonetas, cubetas o camiones. Cuando se utilice este sistema de transporte, no se permitirá que este se apoye directamente sobre el acero de refuerzo, para lo cual se deberán 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 será, el adecuado para permitir el flujo, sin provocar velocidades excesivas que propicien la clasificación de los materiales, si es necesario pueden establecerse tramos intermedios en los canales o tubos. Los canales pueden ser de metal, madera forrada con lamina metálica o de cualquier otro material similar.

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

Los sistemas de transporte deberán ser lavados en cada nuevo proporcionamiento del concreto y al finalizar el tramo de trabajo

d). Colocación del concreto

Antes de efectuar el colado de cualquier elemento estructural, se deberán inspeccionar las dimensiones, desplantas, solidez y demás requisitos de los moldes y obra falsa así como la correcta colocación y firmeza del acero de refuerzo, la colocación de anclas y otros soportes, los ductos para las instalaciones, etc.

No deberán de transcurrir mas de 90 minutos, desde que se inicie el mezclado y la terminación de la colocación, compactación y acomodo del concreto. No se permitirá el vaciado de concretos que lleguen a su destino final después de 60 minutos de su dosificación

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

La mezcla se vaciará colocándola en capas horizontales continuas de 25 a 30 cm. de espesor (nunca se excederá la penetración efectiva del vibrador)

Cada capa se acomodará y compactará en toda su profundidad para obtener un concreto que llene completamente los moldes y cubra en forma satisfactoria el acero de refuerzo

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

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

La mezcla se vaciará por frentes continuos, cubriendo toda la sección del elemento, no se dejará colar la mezcla de alturas mayores de 1.50 m., ni se permitirá amontonarla, para después extenderla en los moldes; el colado será 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, será de treinta (30) minutos.

e). Curado del concreto

El curado se mantendrá el tiempo que requiera el concreto para asegurar que se alcanzará la resistencia de proyecto y no será menor de 7 días cuando se haya utilizado cemento Portland de los tipos I, II y V o cemento Portland Puzolánico, y de tres días, si se emplea cemento Portland tipo III conservando la humedad superficial mediante algunos de los procedimientos siguientes.

Manteniendo húmedas en los moldes las superficies expuestas al aire, mediante riegos adecuados de agua que se apliquen a partir del momento en que éstos no dejen mucha en dichas superficies

Aplicando a las superficies expuestas una membrana impermeable que impida la evaporación del agua contenida en la mesa del concreto

Cubriendo la superficie expuesta con arena, costales o mantas, que se mantendrán húmedas mediante riegos de agua periódicos.

CURADO A VAPOR

Cuando el curado sea mediante el empleo de vapor, el proyecto fijara y/o el representante aprobara los elementos de concreto reforzado a los que se aplicara este proceso, el cual deberá ajustarse a los siguientes requisitos:

El espesor máximo del elemento estructural a curarse con vapor será de 2.5 m.

El curado se iniciara después de que haya transcurrido el periodo de fraguado inicial del concreto, el cual se considerara de dos horas como mínimo, después del colado.

El ascenso de temperatura no será en ningún caso mayor de 296°k (23°C) por hora, deberá obtenerse un ascenso promedio de $288 + 4^{\circ}\text{k}$ ($18 + 4^{\circ}\text{C}$) por hora.

La temperatura máxima del concreto no excederá de 350°k (77°C) y deberá alcanzarse en cuatro horas a partir del momento en que se inicie el proceso de curado. La temperatura que alcance el concreto no será inferior a 339 k (66°C). La temperatura máxima se mantendrá durante seis horas

El descenso de temperatura no será mayor de 306°k (33°C), por hora, deberá obtenerse un descenso promedio de $291 + 4^{\circ}\text{k}$ ($18 + 4^{\circ}\text{C}$) por hora.

La resistencia a compresión simple del concreto curado a vapor se determinara por medio de muestras representativas obtenidos del concreto utilizado y sometidas al mismo proceso de curado a vapor

La resistencia que se alcanzara al termino del periodo de curado a vapor, deberá ser la que designe el proyecto

6.1.3 PRUEBAS DEL CONCRETO

a). Fraguado

El fraguado inicial del concreto es el lapso transcurrido desde el momento en que se agrega el agua a la mezcla, hasta que el concreto adquiere la rigidez correspondiente a una resistencia a la penetración de 35 kg/cm^2 .

c). Resistencia del concreto.

Resistencia a compresión es el esfuerzo de ruptura del concreto endurecido, que se obtiene en especímenes cilíndricos estándar, ensayados a compresión axial, expresada en kg/cm^2 . De acuerdo al método de prueba de la norma NOM-C-83 vigente.

Todos los ensayos se efectuarán a los 28 días de edad del concreto para concreto normal y a 14 días para concretos de resistencia rápida.

Los planos deberán especificar la resistencia a compresión (f'_c) y la edad a la que esta debe obtenerse. El informe de la prueba de cada espécimen deberá incluir los siguientes datos cuando menos:

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

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

Concreto clase I

- No más del 10% de las muestras ensayadas deben presentar una resistencia a la compresión inferior a la especificada (f_c)

- Como muestra individual, el concreto debe cumplir por lo menos con la resistencia especificada (f_c), menos 35 kg/cm^2

- Los promedios de resistencia a compresión de todos los conjuntos de tres muestras consecutivas pertenecientes o no al mismo día de colado, no serán menores que la resistencia especificada (f_c)

Concreto clase II

- No más del 20% de las muestras ensayadas, deben presentar una resistencia a la compresión inferior a la especificada (f_c)

- Como muestra individual, el concreto debe cumplir por lo menos con la resistencia especificada (f_c) menos 50 kg/cm^2

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

Cuando el número de pruebas es insuficiente para calcular el promedio de pruebas consecutivas establecidas según la calidad del concreto, el promedio de

los resultados obtenidos debe ser igual o mayor que las cantidades indicadas a continuación:

No. de pruebas	Valores de resistencia en kg/cm ²	
	Concreto clase 2	Concreto clase 1
1	f c-50	fc-35
2	f c-28	f c-13
3	f c-17	fc
4	f c-11	
5	fc-7	
6	fc-6	
7	fc	

d). 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 2 y $f_c - 35 \text{ kg/cm}^2$, para concreto clase 1, 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 este por debajo de la resistencia permisible; si el concreto de la estructura va a estar seco durante las condiciones de servicio, los corazones deben secarse al aire durante 7 días antes de la prueba y deben probarse secos. Si el concreto de la estructura va a estar mas que superficialmente húmedo durante las condiciones de servicio, los corazones deben sumergirse en agua por lo menos durante 48 hrs. y probarse húmedos

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

e) Módulo de Elasticidad

Deben tomarse cilindros adicionales para la determinación del módulo de elasticidad del concreto, de acuerdo al método de prueba descrita en la norma NOM-C-128 vigente.

Para el concreto clase 1, el módulo de elasticidad a 28 días de edad, será como mínimo $14000 / f_c \text{ kg/cm}^2$ y $8000 / f_c \text{ kg/cm}^2$ para el concreto clase 2.

f). Frecuencia de Pruebas

Deberán realizarse determinaciones de calidad del concreto y sus componentes mediante los ensayos correspondientes, con una frecuencia no menor a la señalada a continuación

<i>PRUEBA</i>	<i>FRECUENCIA</i>
Consistencia de las mezclas mediante prueba de revenimiento	1 prueba por unidad premezcladora o por cada 5 m ³
Peso volumétrico en estado fresco	1 prueba por día, por planta, por tipo de concreto, pero no menos de una prueba por cada 20 m ³
Resistencia a la compresión	5 cilindros por cada 40 m ³ o fracción
Resistencia a la flexión (módulo de ruptura)	3 vigas cada 40 m ³ o fracción
Módulo de elasticidad	1 prueba por mes, por planta, por tipo de concreto
Cemento	1 prueba por mes, por tipo de cemento
Agregado para concreto	1 prueba por mes, por planta
Agua para concreto	1 muestra al inicio del suministro por planta
Temperatura *	Una prueba por cada 40 m ³ o fracción para concreto premezclado, o una por día de colado para concreto hecho en obra
Contenido de Aire **	Una prueba por cada entrega para concreto premezclado, o por cada 5 revolturas para concreto hecho en obra
Contracción por secado y coeficiente de deformación diferida.	

* Si la temperatura ambiente es menor de 7 °C o mayor de 32 °C.

** Cuando el proyecto solicite concreto con aire incluido

6.2 MORTEROS

El mortero es un material compuesto por un agregado fino, generalmente arena y uno o varios aglutinantes, como son cemento Portland o cal hidratada, los cuales al mezclarse con agua endurece adquiriendo una característica de resistencia previamente establecida.

Los morteros se utilizarán en trabajos de albañilería, generalmente en aplanados rústicos, ya sea en muros de concreto o en muros de tabique rojo e igualmente para pegar tabique

Características

- Para la fabricación de morteros se utilizará cemento gris normal, tipo I.
- Cal hidratada.

Estos productos serán de una calidad y de marca reconocida.

- La arena será de mina ó similar, gruesa con grano no mayor de 1/4" (6mm) y no deberá contener más de un 5% de finos, ni basura, ni material orgánicas.

Ejecución

- En los planos de acabados se indican los elementos donde se aplicará el aplanado rústico en muros ya sea de concreto o de tabique y en la construcción de pozos de visita.

- La superficie por recubrir deberá estar desprovista de materiales sueltos ó mal afianzados.

- En su ejecución, la superficie por recubrir deberá estar terminada a plomo y regla sobre el parámetro vertical para dar superficies totalmente planas.

- En los morteros colocados no se aceptarán espesores menores de 1 cm. ni mayores de 3 cm, salvo casos que se requiera

- El paño por tratar deberá previamente humedecerse a fin de evitar la perdida de agua en el proceso de fraguado del cemento.

- Hechuras de las maestras extremas La separación de estas no será mayor de 9.0 m contempladas en un mismo plano vertical mediante el empleo de plomo, hilo y regla. Las maestras intermedias se fijaran con hilo a reventar apoyado sobre maestras a una separación no mayor de 1.5 m

- Se aplicara una primer capa de mortero de cal hidratada-cemento-arena con una dosificación de 0.25 1.4, dejándose secar hasta que se cuartee o reviente (una hora aproximadamente). Posteriormente se humedecerá la superficie, aplicándose una segunda capa, enrasando y desplazando la regla, de manera de lograr que todos los puntos de la superficie generada están alojados en un plano horizontal.

- Al continuar con el mismo aplanado en un muro se deberá traslapar sobre el aplanado para quitar la huella de los puntos de referencia.

Tolerancias

- El recubrimiento de mortero deberá ser a plomo y regla en muros.

- Las ondulaciones en su superficie no excederá de 2 mm por metro de longitud.

6.3 ACEROS

La calidad y colocación del acero de refuerzo y presfuerzo, que se utilizara en la construcción del Distribuidor Vehicular, deberá cumplir con todo lo referente a: almacenamiento, calidad y colocación; y están basadas en el orden de prioridad en las siguientes normas:

- Reglamento de Construcción para el Distrito Federal (RCDF-87)
- Especificaciones para el proyecto y construcción de las líneas del metro de la Ciudad de México (cap. 4 01.01 005-COVITUR).
- Normas Oficiales Mexicanas (NOM).
- Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM).

6.3.1 ACERO DE REFUERZO

El acero de refuerzo es el que se coloca ahogado en la mesa del concreto para soportar los esfuerzos generados por cargas, contracción del fraguado y cambios de temperatura.

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

MATERIALES

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

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. Deberá almacenarse bajo cobertizos y clasificarse según su tipo y sección, protegiéndolo contra la humedad y alteración química.

El contratista presentara la documentación que avale la calidad del acero suministrado en la obra, incluyendo análisis químicos y características físicas.

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

HABILITADO

Las varillas de refuerzo serán inspeccionadas en la obra, verificando que se localicen conforme a los planos, midiendo su separación centro a centro, su diámetro, forma, longitud, traslapes y cantidad de acero colocado.

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

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

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

Todos los extremos de las varillas llevarán 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 doblarán en frío, observando que el dobléz no produzca fisuramiento, laminación o desprendimientos superficiales. El doblado en caliente requerirá de la autorización de la supervisión, en ningún caso se calentará el acero de refuerzo a más de 530°C, si no está tratado en frío, y no más de 400°C en caso contrario. Por ningún motivo se permitirá que el acero de refuerzo calentado tenga un enfriamiento rápido.

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

- No deberán traslaparse varillas mayores del número ocho (8).
- En elementos sujetos a flexión, las varillas traslapadas sin contacto entre sí, no deben separarse más del 20% de la longitud de traslape ni más de 150 mm.
- La longitud de traslape de los paquetes de varillas será la correspondiente al diámetro individual de las varillas del paquete, incrementada en 20% para paquetes de tres varillas y 33% para paquetes de 4 varillas.
- Las juntas soldadas a tope deberán tener una resistencia de por lo menos 125% de la resistencia de fluencia de la varilla.
- Las varillas a tope se soldarán de acuerdo a los detalles que se indiquen en los planos.

COLOCACION

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

- La separación libre entre varillas paralelas de una capa, será de un diámetro de las mismas ó 1.3 veces el tamaño máximo del agregado grueso, y nunca menor a 25 mm.
- Cuando el refuerzo paralelo se coloque en dos ó más capas, las varillas de las capas superiores deberán colocarse directamente arriba de las que están en las capas inferiores, a una distancia de 25 mm.
- En muros y losas, excepto en losas nervadas, la separación del refuerzo principal no será mayor de tres veces el espesor del muro ó de la losa, ni mayor de 450 mm.

En columnas armadas con anillos ó refuerzo horizontal, la distancia libre entre varillas longitudinales no será menor de 1.5 veces el diámetro nominal de la varilla, ni menos de 40 mm. Los paquetes de varillas no deberán contener más de 4, dispuestas en forma cuadrada ó triangular para el caso de 3 varillas.

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

a). Concreto colado "IN - SITU"

- Colado en contacto con el terreno y permanente, expuesto al mismo : 70 mm
- Expuesto al terreno ó al intemperismo; varillas #6 al #12 : 50 mm; varillas #5 y menores : 40 mm.

- No expuesto al intemperismo ni en contacto con el terreno (losas, muros y trabes): varillas #12 : 40 mm, varillas #10 y menores : 20 mm
Vigas, trabes y columnas: refuerzo principal, anillos, estribos ó espirales: 20 mm.

b). Concreto precolado

- Expuestas al terreno ó al intemperismo, varillas #12 : 40 mm, varillas #10 y menores : 20 mm
- c). Otros miembros
- Varillas #12: 50 mm, varillas #6 al #10. 40 mm, varillas #5 y menores: 30 mm.
- No expuestas al terreno ó al intemperismo (losas, muros y trabes) varillas #12: 30 mm, varillas #10: 15 mm. En vigas trabes y columnas el refuerzo principal: diámetro nominal de una varilla ó alambre, pero no menor de 15 mm ni mayor de 40 mm, anillos, estribos ó espirales: 10 mm, varillas #5 y menores 10 mm

TOLERANCIAS

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

En colocación del refuerzo en losas y zapatas, 2 mm verticalmente y 30 mm horizontalmente serán las separaciones, con relación con los demás elementos será 5 mm.

En longitudes de bastones, corte de varilla, traspapes y dimensiones de ganchos, menos de 10 mm.

La separación del refuerzo transversal en vigas, traveses y columnas, medidas según el eje de refuerzo, no excederá a la del proyecto en más de 10 mm, más el 5%; ni serán menores de 3 mm, más el 3% de la dimensión en la dirección que se considera la tolerancia.

6.3.2 ACERO DE PRESFUERZO

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

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

Estos se clasifican en grados 176 (250 k) y grado 190 (270 k) y deberán cumplir los requisitos de las especificaciones de las normas ASTM A-416 y ASTM A-421, así como las NOM.

MATERIALES

Se debe controlar la calidad de los suministros del acero de presfuerzo mediante el ensaye de por lo menos una muestra por cada lote de acero.

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

Todo el alambre debe ser autodesenrollable, cuando una muestra de alambre de 5 ó 7 mm de diámetro y 5 m de longitud, se colocará libremente sobre una superficie plana, y la flecha que se forme no excederá de 200 mm.

El alambre a utilizar no debe llevar soldadura o juntas, cualquier unión que se haya efectuado en el proceso de fabricación del alambre deberá eliminarse

Los torones deben tener un diámetro uniforme, no presentar defectos perjudiciales y tener un acabado compatible. No se permitirá que éstos estén aceitados ó engrasados.

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

El cortado de los cables y torones, se efectuará con herramientas mecánicas, y el corte con soplete no se permitirá en ningún caso.

6.3.3 REQUISITOS DE CALIDAD

Procedencia y Dimensiones. Se admitirán varillas de acero de refuerzo obtenidas a partir de:

- Laminación de lingotes
- Relaminación de lingotes
- Laminación de materiales de ejes

Se utilizarán en donde los planos así lo señalen, acero de grado duro (4200 kg/cm²), estructural (2320 kg/cm²) y malla (5000 kg/cm²).

Todo el acero que se especifica $f_y = 2320 \text{ kg/cm}^2$ tendrá que satisfacer las Normas de la Dirección General de Normas para Acero de grado estructural, y aquel que especifique un f_y mayor a este valor deberá satisfacer las Normas que correspondan a acero de grado duro.

La malla soldada de alambre, formada por alambres de acero estirados en frío, galvanizados ó no, unidos en forma de malla mediante soldadura eléctrica, deberá reunir los requisitos especificados en la Norma DGN-B-290.

Con objeto de llevar a cabo un adecuado control de la calidad del acero de refuerzo y presfuerzo, será necesario que un laboratorio autorizado por la dirección de la obra, efectúe las pruebas de control correspondientes.

Para determinar las propiedades y características del acero de refuerzo y presfuerzo se emplearán los métodos indicados en las Normas Oficiales Mexicanas D.G.N. - B - 172, O.6.N.B-1 y -D.G.N. - B - 310 en vigor:

Pruebas.

a). Para varillas corrugadas para refuerzo de concreto

- Determinación del peso unitario y área transversal
- Determinación de requisitos a la tensión
- Resistencia mínima a la tensión, en kg/mm^2
- Límite de fluencia mínimo, en kg/mm^2
- Alargamiento mínimo, en porcentaje
- Determinación de requisitos de doblado
- Determinación de las características de las corrugaciones

b). Para malla soldada de alambre de acero, para refuerzo de concreto

- Determinación del peso unitario y área transversal
- Determinación de requisitos a la tensión
- Resistencia mínima a la tensión en kg/mm^2
- Límite de fluencia mínimo, en kg/mm^2
- Determinación de requisitos de doblado
- Ensayes de tensión y cortante en la soldadura

c). Alambre (Torones) para concreto presforzado

- Determinación de requisitos a la tensión
- Límite de fluencia mínimo, en kg/mm^2
- Resistencia a la tensión mínima, en kg/mm^2
- Determinación de requisitos de alargamiento
- Alargamiento mínimo después de la ruptura
- Determinación de requisitos de doblado

Todo el material que no cumpla con los requisitos especificados, deberá ser rechazado.

6.3.4 PLACAS DE CONEXIONES Y PLACAS BASE

Las dimensiones mostradas de las placas en conexiones y placas base son mínimas, y cumplirán las especificaciones para el proyecto y construcción de las Líneas del Metro de la Ciudad de México, Vol. 3, Cap. 4.01.01.005 C.

El terminado y afinado de placas de base se harán de conformidad con las especificaciones del AISC, párrafo 1.2.1.3.

6.3.5 LAMINAS DE ACERO

Las características, resistencia y requisitos de calidad que deben cumplir las láminas de acero al carbón serán las establecidas en el Vol. 3, Cap. 4.01.01.005 D; así mismo para las láminas de acero al carbón galvanizadas con el Cap. 4.01.01.005 E, de las Especificaciones de COVITUR (ahora DGCOSTC).

6.3.6 PERNOS Y TUERCAS DE ANCLAJE

Todos los tornillos de anclaje se ajustarán a las especificaciones ASTM A-307 y A-325 grado "A" y a las especificaciones para el proyecto y construcción de las Líneas del Metro de la Ciudad de México, Vol. 3, Caps. 4.01.01.005 J, K, L y M.

6.4 SOLDADURAS

Los procesos para soldar permitidos son la soldadura de arco eléctrico con electrodo metálico recubierto y la soldadura al arco eléctrico en gas inerte

Toda la soldadura manual de acero será hecha con electrodos de la serie E-70-XX para uniones de placa a placa o de placa a varilla, y de la serie E-80-XX para uniones de varilla con varilla, bisel en V sencillas y bisel en V dobles (como se muestra en la figura 69)

Todas las soldaduras a tope serán de penetración total.

No se ejecutará ninguna soldadura cuando las superficies estén mojadas o expuestas a la lluvia, a viento o cuando los soldadores estén expuestos a severas condiciones ambientales

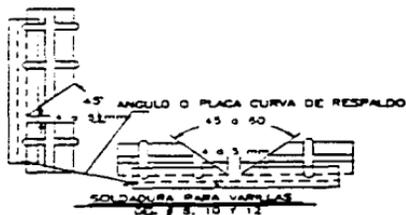
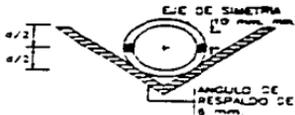
Los electrodos de la serie E-70-XX que no se usen dentro de las cuatro horas siguientes después de haber abierto el empaque, se secarán durante por lo menos una hora a temperaturas desde -370°C hasta 430°C antes de que serán usados.

Todos los soldadores que se empleen deberán ser calificados.

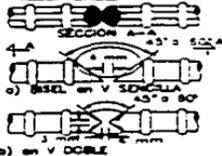
La unión de los elementos a soldar se efectuará mediante cordón continuo, esmerilando posteriormente la soldadura, hasta obtener superficies completamente lisas.

Se usará soldadura de latón para el relleno de todas las hendiduras y espacios abiertos que puedan existir en las juntas que se formen entre los elementos de una pieza salvo indicaciones en contrario.

SOLDADURA

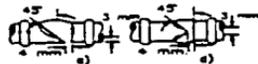


Las dimensiones a) y b) se aplican a las uniones de varillas que se indican en las especificaciones de los planos de detalle.



ELECTRODOS
E-70-KK EN UNION PLACA A PLACA O PLACA A VARILLA.

E-80-KK EN UNION VARILLA
a) BISEL EN V
b) BISEL EN V
c) BISEL EN V
d) BISEL EN V
e) BISEL EN V
f) BISEL EN V



"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

S O L D A D U R A

FIGURA 69

6.5 CIMBRAS

Todas las cimbras que se utilicen en la construcción de los elementos estructurales del Distribuidor, desde su cimentación hasta su superestructura, deberán construirse conforme a los planos de proyecto, en los cuales estarán claramente anotadas su localización, dimensiones y niveles.

Las obras falsas, moldes, su remoción y tolerancias deberán ajustarse a los siguientes requisitos generales:

1. Las obras falsas y/o moldes podrán ser de madera, metálicos o de cualquier otro material.
2. Los moldes deberán tener rigidez suficiente para evitar las deformaciones debidas a la presión de la mezcla del concreto, al efecto de los vibradores y a las demás cargas y operaciones correlativas al colado o que puedan presentarse durante la construcción.
3. Las obras falsas y los moldes podrán emplearse tantas veces como sea posible, siempre y cuando se autorice y se les hagan las reparaciones requeridas.
4. Los moldes deberán limpiarse perfectamente antes de una nueva utilización. La parte interior de los moldes recibirá una capa de aceite mineral o de cualquier otro material para que el concreto no se pegue al molde.
5. En los apoyos de las obras falsas se usarán cuñas de materiales duros o de cualquier otro dispositivo aprobado, con objeto de corregir cualquier asentamiento que pudiera producirse antes, durante e inmediatamente después de efectuado el colado.
6. Se construirá la obra falsa dejando las contraflechas que especifique el proyecto.

7. Tolerancias geométricas Los alineamientos, niveles y dimensiones del espacio confinado dentro de las cimbras deberán corresponder al proyecto. Podrán permitirse ligeras variaciones, sin exceder las tolerancias.

8. Todos los moldes deberán ser construidos de manera que puedan ser removidos sin martillar o palanquear sobre el concreto.

9. La remoción de cimbras se hará de acuerdo con los tiempos fijados en el proyecto.

10. La remoción de las cimbras, cuando se usen aditivos acelerantes ó algún proceso de curado acelerado, se iniciará en el tiempo que sea aprobado con base a los resultados de las pruebas de los cilindros tomados del concreto empleado en la estructura.

CIMBRA PARA CONCRETO APARENTE

En los planos autorizados se deberán indicar las aberturas en la cimbra, así como las juntas de colado o de expansión.

Se indicará el tipo de material de contacto y el procedimiento de construcción de la cimbra.

El descimbrado de los pisos, los lados de las vigas y trabes, las cimbras de columnas y las cimbras verticales similares podrán quitarse después de 24 horas.

Durante la construcción del Distribuidor Vehicular, se emplearán en sus elementos estructurales cimbras de madera fabricadas en el lugar, ajustando sus dimensiones conforme a las mismas del elemento estructural a colar.

En el caso de las columnas y capiteles se emplearán moldes metálicos (en el caso de columnas) y de fibra de vidrio (en capiteles) constando éstos en dos secciones para su fácil colocación y su fácil remoción.

6.6 RECUBRIMIENTO ANTICORROSIVO

Este recubrimiento se aplicará para la protección anticorrosiva de tubos y placas metálicas que formarán parte de la estructura metálica del puente, expuesta al medio ambiente.

MATERIALES Y CARACTERISTICAS

El recubrimiento anticorrosivo para la protección de los elementos metálicos estará constituido por un primario epóxico catalizado, con un espesor mínimo de 20 milésimas de pulgada de película seca y un acabado epóxico poliamidico, con un espesor mínimo de película seca de 25 milisimas de pulgada.

PREPARACION DE LA SUPERFICIE

Todas las superficies donde se aplicara el recubrimiento anticorrosivo deberán estar libres de óxidos como grasas, polvo, aceite u otras impurezas, por lo que será necesario limpiarlas con chorro de arena a presión (sand-blast) con disolventes orgánicos adecuados o 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.

EJECUCION:

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 o por medio de brocha, el recubrimiento "primario epóxico catalizado", mezulado de acuerdo a la proporción indicada por el fabricante.

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

El recubrimiento primario no deberá aplicarse cuando la temperatura sea inferior a 10°C ó cuando el área de aplicación esta expuesta al polvo, la lluvia durante la ejecución de los trabajos

Después de 8 hrs de aplicado el recubrimiento primario se verificara que esta capa cumpla con la adherencia y espesor de película especificada, se aplicara el "acabado epoxico poliamicido" 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 será el que en cada caso indique el proyecto.

RECOMENDACIONES

Deberá aplicarse por personal capacitado y con equipo adecuado, de acuerdo a fabricante.

De preferencia estos productos deberán aplicarse en lugares bien ventilados y deberán observarse todas las medidas de seguridad necesarias para los solventes.

Para determinar el espesor y la adherencia del recubrimiento se realizará una serie de pruebas físicas por cada área pintada, realizando un ensaye a cada 10 m.

El espesor final de los recubrimientos anticorrosivos será homogéneo en cuanto a textura y color, por lo que deberán evitar se escurrimientos, goteos o cualquier otro tipo de irregularidad en la apariencia del recubrimiento.

6.7 MEZCLA ASFÁLTICA

La mezcla asfáltica deberá cumplir con los siguientes puntos.

Estabilidad.	700 kg (mínimo)
Flujo.	2 - 4 mm
Porcentaje de vacíos (VAM).	12% (mínimo)

Porcentaje de vacíos en la mezcla respecto al espécimen.	3 - 5%
---	--------

* Material Pétreo

Granulometría preferente	Zona 1 (graf. b)
Tamaño máximo	1"
Contracción lineal	2% (máximo)
Desgaste	40% (máximo)
Absorción	7% (máximo)
Partículas de forma alargada	35% (máximo)
Equivalente de arena	55% (máximo)

* Cemento Asfáltico

Tipo	No. 6
Penetración	100 g. 5s. 25°C. 90100°C
Viscosidad Saybolt-Furol (135°C)	85 (mínimo)
Inflamación (Cleveland)	230°C (mínimo)
Reblandecimiento	50°C (mínimo)
Solubilidad	99.5% (mínimo)
Ductibilidad	25-100 cm

Prueba de la película delgada: 50 cm² 5 hr. 163°C

Penetración retenida 50% (máximo)

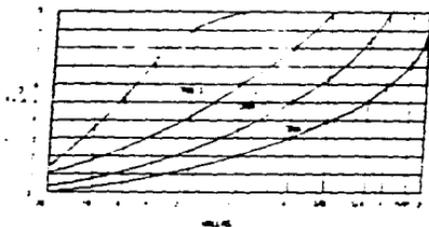
Pérdida por calentamiento 1% (máximo)

La afinidad con el material pétreo deberá cumplir con:

Desrendimiento por fricción 25% (máxima)

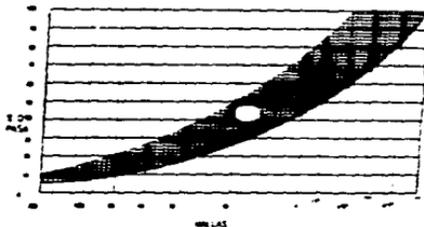
Cubrimiento con asfalto 90% (mínima)

Pérdida por estabilidad por inmersión
al agua 25% (máximo)



Curvas granulométricas para materiales de Base y Sub-base.

gráfica a)



Curvas granulométricas para materiales pétreos de mezclas asfálticas.

gráfica b)

6.8 GEOTEXTIL

Características del geotextil

Deberá ser un geotextil no tejido, de fibras no biodegradables de poliéster, con espesor de 1.2 mm (ASTM A 1777), 30 kg de resistencia a la perforación (ASTM D 4833), 1.1 ton/m y 0.6 ton/m de resistencia a la tensión en sus sentidos de fabricación y transversal, respectivamente, determinados por el método ASTM D 4595 y Coeficientes de Permeabilidad de 0.09 cm/seg, de acuerdo con el método ASTM D 2434 mod.

El geotextil se colocara sobre el área designada, en paneles cosidos, para minimizar la cantidad de traslapes, efectuando las uniones entre rollos mediante costuras del tipo "J" (fig A) con hilo de poliéster y con la cantidad y tipos de puntadas que garanticen que la costura resistirá cuando menos 650 kg/m, determinado de acuerdo al método ASTM D 4884, o en forma equivalente, y que mediante la citada prueba se obtengan resistencias de la costura mayores que la resistencia del producto geotextil.

Los traslapes deberán ser de cuando menos 0.03 m y deberán efectuarse de manera tal que el sentido de los mismos sea contrario al flujo de la construcción para evitar que el material de la Sub-base penetre por abajo de los traslapes. Arriba de cada junta entre páneces cosidos o traslape se colocarán paladas de material de la sub-base a cada 3.0 m, para evitar que dichas juntas se desplacen. En las zonas donde no hay traslapes será suficiente colocar una palada de material por cada 5.0 m, lo que impedirá que el geotextil se desplace con el viento.

6.9 NEOPRENOS

Apoyos de neopreno y acero son apoyos clastométricos en forma de paralelepipedo, constituidos por varias capas de neopreno, laminadas cada una de ellas por una lámina delgada de acero fuertemente adherida a las capas de neopreno mediante el proceso de fabricación a base de presión y calor, conocido como vulcanización.

Los apoyos laminados de neopreno y acero, se emplean para la transmisión de cargas de las traveses a las columnas o a la base de apoyo. La forma, dimensiones y número de capas de neopreno y de acero que forman los apoyos, se especificarán en los planos de proyecto.

Requisitos de Calidad

- Propiedades físicas del neopreno

Las placas de neopreno deberán cumplir con los requisitos establecidos a continuación:

- Métodos de pruebas mecánicas para productos de acero.
- Determinación de la deformación permanente por compresión, en elastómetros vulcanizados.
- Determinación de las propiedades de tensión en elastómetros
- Determinación de la adherencia desarrollada durante la vulcanización.
- Determinación de la resistencia al calor: variación de dureza, resistencia a la tensión y alargamiento.

Los requisitos anteriores estarán basados en orden de prioridad en las siguientes normas:

- Reglamento de construcciones para el Distrito Federal (RCDF87)
- Especificaciones para el proyecto y construcción de las líneas del metro de la Ciudad de México (COVITUR)
- Normas oficiales mexicanas (NOM)
- Sociedad americana para pruebas y materiales (ASTM)

A continuación se indican las cargas que deberán soportar los apoyos de neopreno:

Para apoyos que recibirán traveses de asta 140 cm de peralte.

Carga muerta	P = 82.0 ton.
Carga viva	P = 54.0 ton.
Carga viva mas impacto	P = 70.0 ton.

Para apoyos que recibirán traveses de asta 230 cm de peralte.

Carga muerta	P = 164.5 ton.
Carga viva	P = 72.0 ton.
Carga viva más impacto	P = 93.6 ton.

CAPITULO VII URBANIZACION

7.1 INSTALACIONES

7.1.1 ALUMBRADO SOBRE PUENTE.

Como parte de las obras de urbanización del puente vehicular, se realizará la instalación de un sistema de iluminación de encendido automático, el cual tendrá la finalidad de iluminar la vialidad en el mismo puente en los horarios desfavorecidos por la luz natural, facilitando con esto el tránsito vehicular y la seguridad de los transeúntes

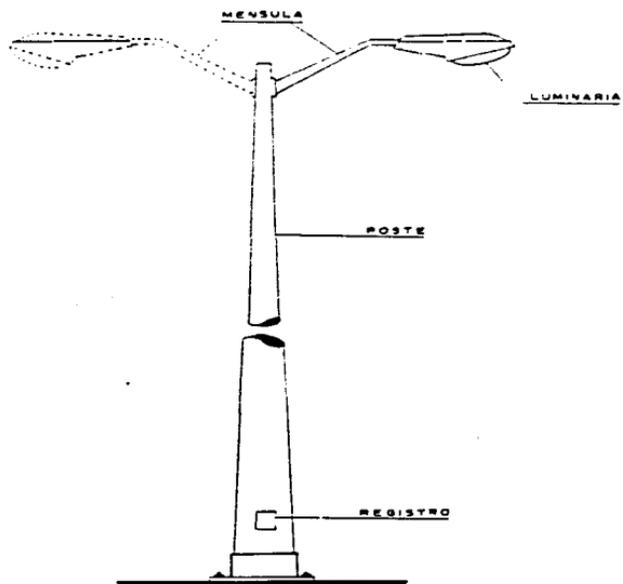
El sistema consistirá en un conjunto de luminarias (lámparas) soportadas mediante postes de tipo cónico circular dispuestos a todo lo largo del puente.

La energía eléctrica será suministrada por la C F E. (Comisión Federal de Electricidad) mediante las instalaciones ubicadas en las vialidades coincidentes al puente.

Las luminarias estarán soportadas por mensulas (una o dos) en los postes (fig. 70), con una distancia entre los postes de 30 m. y cumpliendo con las siguientes características:

- * Las luminarias serán de tipo CROMALITE o similar (250 w), autobalastradas, adaptables al brazo tubular de la mensula de 32 a 51 mm, con ajuste de 5% reflector de aluminio y refractor de cristal prismático, lámpara de 250 w, 27500 lúmenes y tensión de alimentación de 220 volts.

- * Poste cónico circular con longitud de caña de 9.0 m, con brazo(s) de 2.40 m de longitud y de 2" de diámetro, suministrado con placa base de 35x35x1.9 cm.



"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

ALZADO DE POSTE

FIGURA 70

Las luminarias estarán conectadas mediante seis circuitos en serie a través de canalizaciones sobre puente mediante tubería de PVC previamente ahogada en el firme. Los circuitos serán activados mediante un piloto automático por cada circuito (celda fotoeléctrica).

Para llevar a cabo la instalación, se deberá cumplir con lo siguiente:

Se instalarán un total de 53 postes, de los cuales 39 tendrán una mensula, y 14 postes tendrán dos mensulas a fin de soportar un total de 67 luminarias de acuerdo al plano #11.

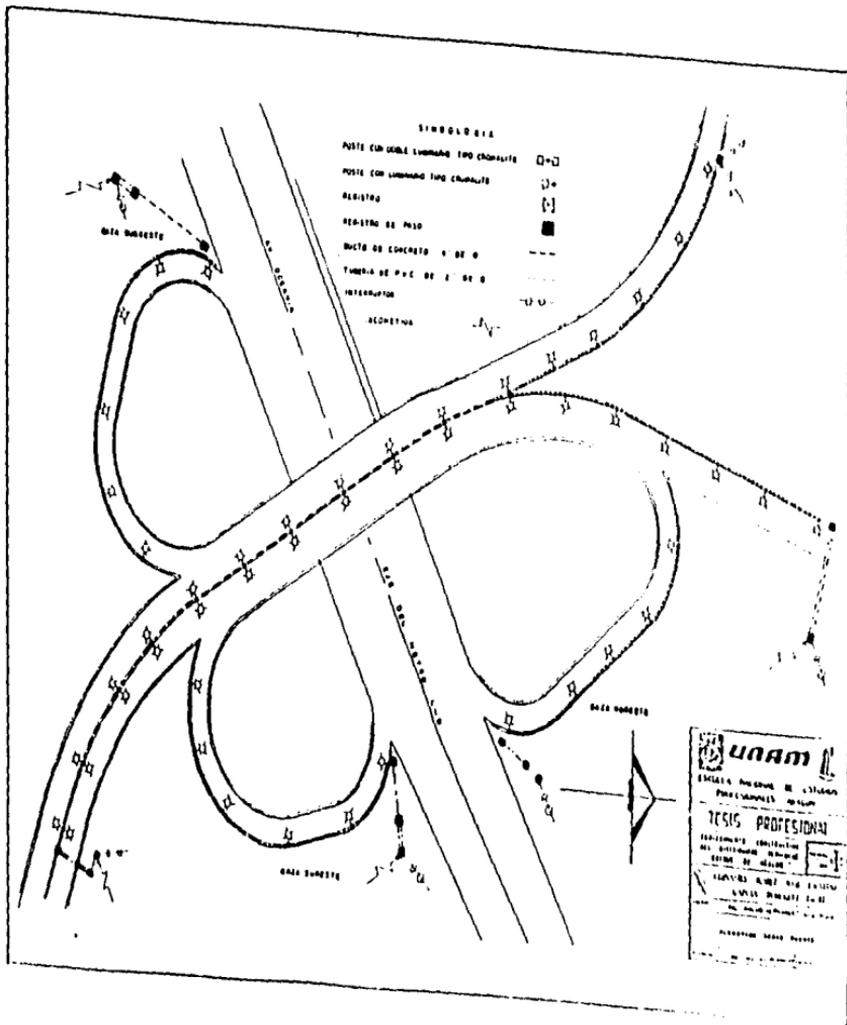
El conductor empleado en canalización sobre puente será de cobre suave con aislamiento de poliestileno de cadena cruzada (XLP) tipo RHW 90 grados centígrados.

La celda fotoeléctrica instalada en el poste deberá colocarse de tal forma que no reciba directamente alguna luz intensa durante la noche, que engañe al interruptor fotoeléctrico.

Los ductos se instalarán a 50 cm de profundidad en camellón o banqueta y 100 cm en cruces de arroyo.

" El conductor eléctrico que alimenta a cada circuito hasta el nivel de los registros será del tipo XLP (cadena cruzada) y el que alimenta a las luminarias será del tipo THWLS.

Cabe señalar que a partir del eje 12 de columnas hasta fin de rampas de ejes A', B' y en las tres gazas, el enductado irá ahogado en el parapeto de un sólo extremo y en el cuerpo central el enductado se ahogará en el firme estructural.



7.1.2 ALUMBRADO BAJO PUENTE

La iluminación bajo puente consistirá en un sistema de luminarias igualmente conectadas en serie, alimentadas directamente desde el Local Técnico de la estación Bosque de Aragón (M LB).

Estas luminarias serán del tipo Module 600, para montaje en traveses y lecho bajo la losa, CAT. 608 lámpara de 150 w con reflector de aluminio y refractor de cristal prismático endurecido vapor de sodio de alta presión, tensión de alimentación 220 v, 60 hz y 2H.

Estas lámparas serán soportadas por los cabezales y por la losa del puente, fijadas mediante el empleo de tornillos conforme a la figura 71 La distribución de las lámparas se hará de acuerdo al plano #12

La instalación del alumbrado bajo puente se llevará a cabo cumpliendo con los siguientes requisitos:

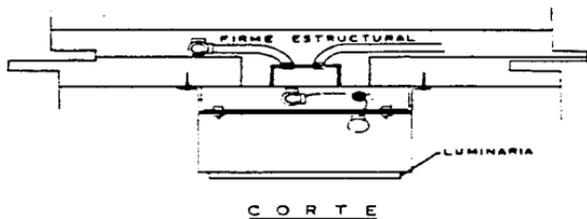
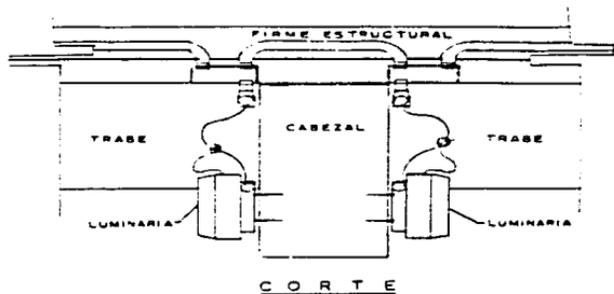
La canalización se efectuará a base de tubería CONDUIT pared gruesa galvanizada, ahogada en el firme

El conductor empleado será de cobre suave con aislamiento de termoplástico para 600 v, tipo THWLS 90°C.

El conductor eléctrico que alimenta a cada circuito hasta la salida para luminaria será calibre #10 AWG, THWLS, y el que alimentara a las luminarias será de 3x14 THWLS.

Todos los condulets serán serie ovalada, con tapa y empaque de neopreno, y la dimensión será de acuerdo al diámetro de la tubería que reciba.

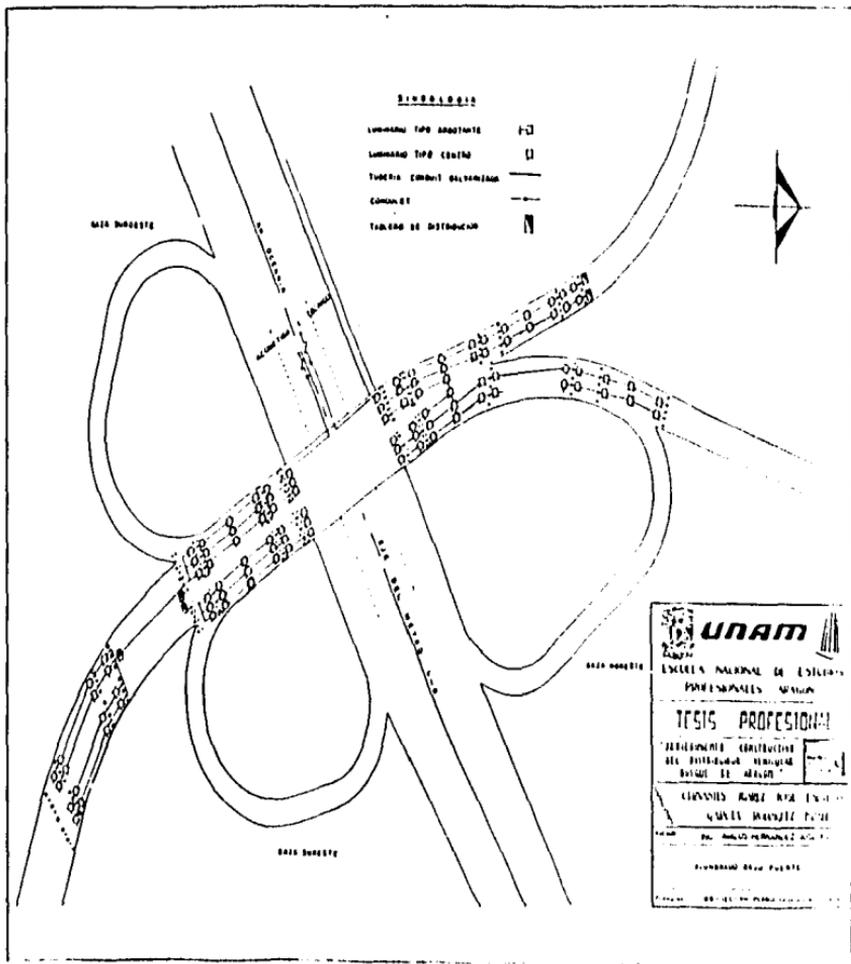
La ubicación de la fotocelda para control de alumbrado deberá colocarse en una parte de la estación del metro libre de interferencias.



"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

FIJACION DE LUMINARIA EN CABEZAL Y EN LOSA

FIGURA 71



UNAM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ESTUDIOS
PROFESIONALES MEXICANA

TESIS PROFESIONAL

TRABAJO DE GRADUACIÓN
DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO
DE AERONÁUTICA

CARRERA DE INGENIERÍA EN
MATERIA DE AERONÁUTICA

AL. ANÁLISIS DE RENDIMIENTO DE UN
SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE
COMBUSTIBLE

AUTOR: **RODRIGO GARCÍA PÉREZ**

TUTOR: **DR. JOSÉ LUIS PÉREZ GARCÍA**

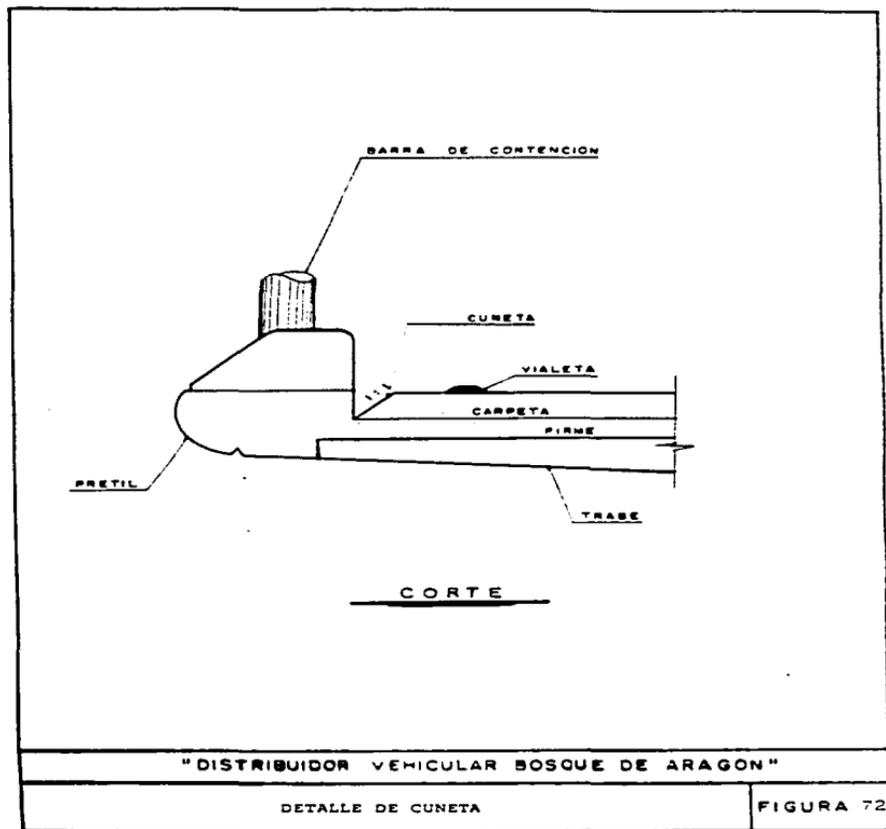
7.1.3 DRENAJE PLUVIAL (sobre puente)

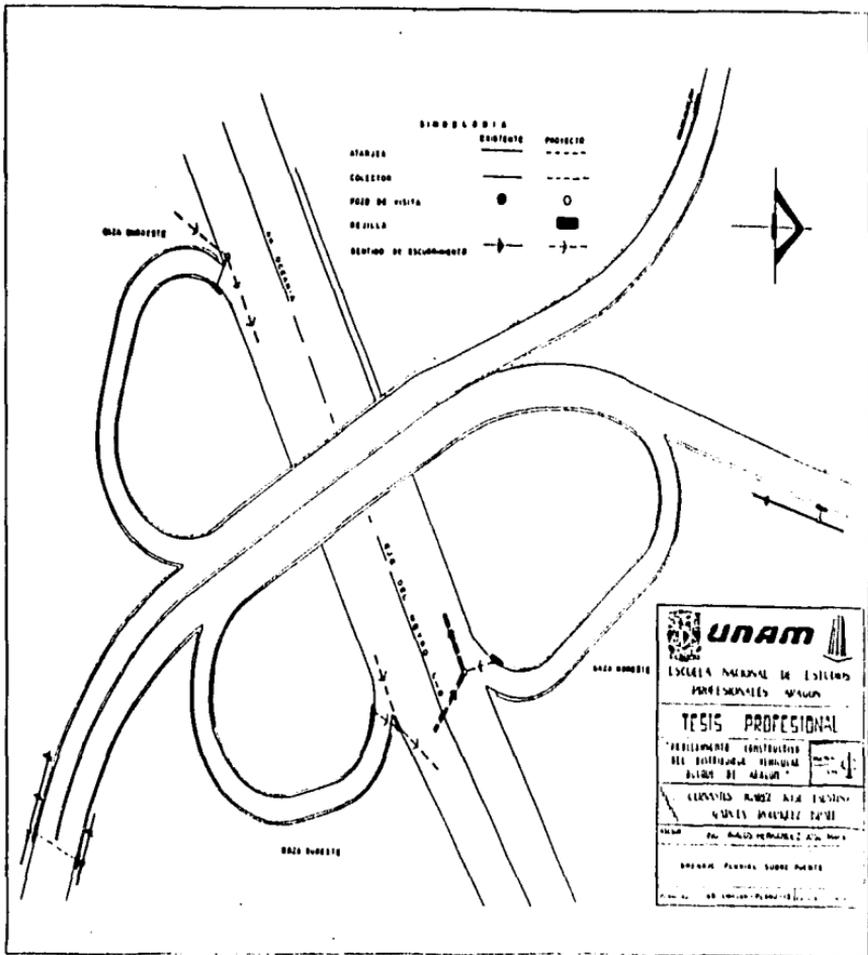
El agua pluvial precipitada sobre el puente será desalojada por gravedad mediante cunetas (fig. 72) predispuestas en el pavimento para tal fin en ambos costados de la carpeta asfáltica, en contrapendiente según sea el peralte de la vialidad.

El muro deflector que se colocará en la parte central del puente, estará aditado con un drén, el cuál permitirá el libre flujo del agua hasta la cuneta, evitando así el estancamiento de la misma

El volumen de agua captada por las cunetas, llegará a unas rejillas de piso que lo conducirán a una atarjea o colector existente o de proyecto según sea el caso.

La ubicación de las rejillas de captación, así como de las tuberías colectoras se muestran en el plano 13.





SIMBOLOGIA

	EXISTENTE	PROYECTO
ATARZEN	—	- - -
COLESTON	—	- - -
POZOS DE VISITA	●	○
REJILLA	—	—
SEÑALAMIENTO DE ESCURROMETRO	—	—



 UNAM 	
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES MEXICANOS	
TESIS PROFESIONAL	
"REPLAZAMIENTO CONSTRUCTIVO DEL ESTACIONAMIENTO TERMINAL BAZA DE MEXICO"	
AUTORES: RAFAEL ALBA FERRER RAFAEL MARTINEZ TORRES	
SALON DE REUNIONES Y REPOSICION DE ALIMENTOS	
DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS	

7.2 DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO

Para obtener una correcta operación del tránsito, deberán implementarse ciertos dispositivos para su control (constituidos por señales y marcas sobre el pavimento), además de una adecuada vigilancia policiaca para garantizar que los usuarios obedezcan y respeten las diversas disposiciones y reglamentos vigentes.

7.2.1 SEÑALAMIENTO VERTICAL

Tipos de Señales

Las señales deberán proporcionar al conductor la información necesaria que le permita llegar a su destino, así como de advertirle de situaciones que pudieran ser peligrosas si no se toman las precauciones indicadas. Desde este punto de vista existen tres tipos de señales:

a). **Señales Informativas**. Proporcionan al usuario la información necesaria para llegar a su destino: ruta a tomar, destinos, distancias, puntos de interés e información geográfica o cultural.

b). **Señales Preventivas**. Advierten al usuario de las condiciones del camino, o de obstáculos dentro o adyacentes a él, que representan un riesgo para la seguridad del usuario.

c). **Señales Restrictivas**. Informan como debe ser la actuación del usuario en situaciones específicas para que su viaje sea cómodo y seguro.

Requisitos que deben cumplir las señales.

Todas las señales deben tener las siguientes características:

- a). Llamar la atención.
- b). Transmitir un mensaje sencillo y claro
- c). Cumplir una necesidad
- d). Inspirar respeto por parte de los usuarios.
- e). Estar bien ubicadas

Nota: Las normas y especificaciones de proyecto serán las indicadas en el manual de dispositivos para el control de tránsito en zonas urbanas, editado por la Coordinación General de Transporte.

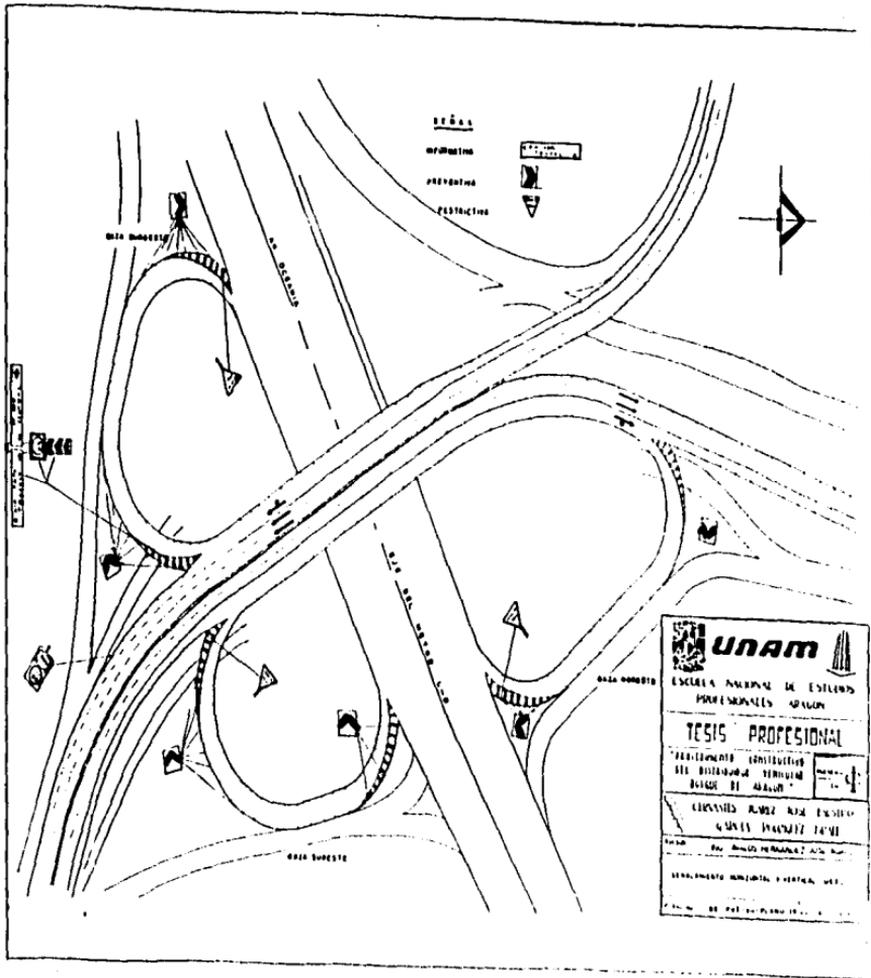
7.2.2 SEÑALAMIENTO HORIZONTAL

Marcas para el Control del Tránsito

Las marcas son todas aquellas líneas, palabras, colores u otros dispositivos que se aplican sobre la superficie de rodamiento, guarniciones y estructuras, dentro de o adyacentes a las vías de circulación, colocadas con el propósito de regular, prevenir o guiar a los conductores.

Estas marcas, sólo o como complemento al señalamiento vertical sirven para que el flujo vehicular se desplace ordenadamente, incrementando la capacidad de la vía y evitando accidentes que ocurrirían sin su presencia. Estas marcas presentan la ventaja de que no distrae la atención de los conductores, canalizándolos e informándoles sobre su situación para mejorar su operación.

La ubicación del señalamiento vertical y horizontal del distribuidor se muestra en el plano 14.



C A P I T U L O V I I I

OBRAS COMPLEMENTARIAS.

8.1 PASARELA DE ACCESO A ESTACION

Como parte de las obras complementarias en la construcción del Distribuidor Vehicular, se encuentra la construcción de las 2 pasarelas que servirán como acceso a la estación Bosque de Aragón del Metropolitano Línea "B", así como de intercambio modal de sistema de transporte. Estas pasarelas de acceso a estación se adosarán en ambos costados del cuerpo central del puente.

Estas pasarelas consistirán en una estructura compuesta mediante viguetas prefabricadas de concreto ancladas a las traveses del cuerpo central del puente con una separación variable entre 1.55 m y 2.90 m, las cuales servirán como soporte de piso y techo de la misma pasarela.

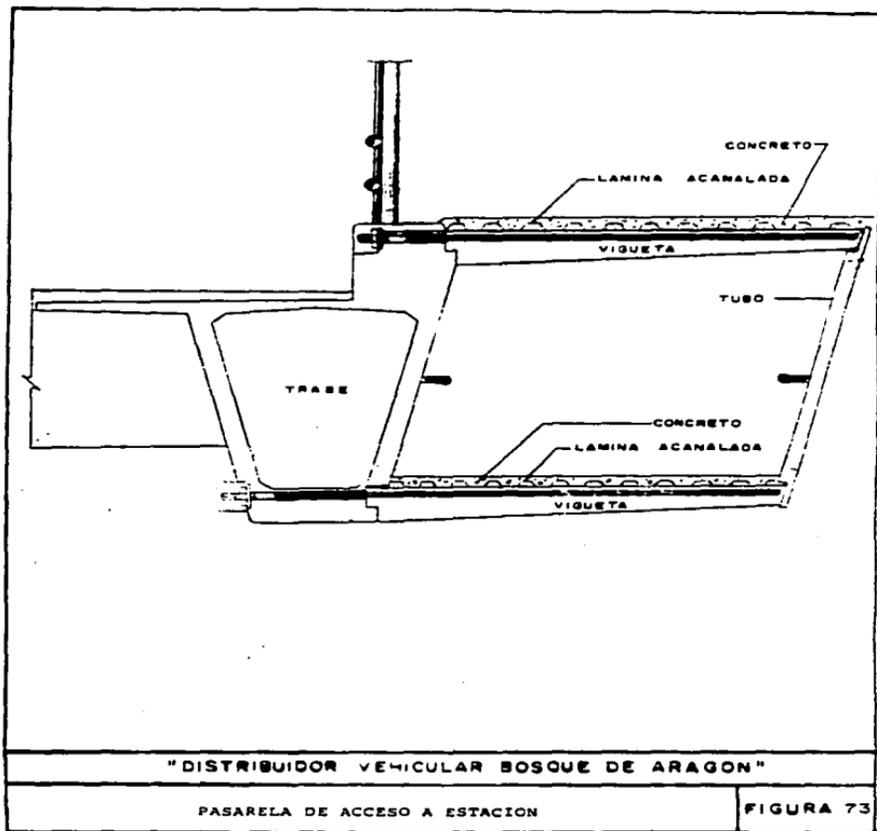
El piso y techo estarán formados por lámina acanalada y concreto armado con malla electrosoldada.

Ambas viguetas superiores e inferiores serán unidas en sus extremos mediante tubos de acero de 10" de diámetro soldados a canal perfil predispuestas en viguetas para tal fin.

Una vez soldados los tubos, se irá colocando malla criba (2"x2"x3/16") excepto en las zonas donde se colocarán escaleras; esta malla servirá como protección lateral de la pasarela.

Además se colocará un pasamanos en ambos costados de la pasarela.

Las dimensiones, así como detalles de la pasarela se ilustran en la figura



8.2 ESCALERAS

Se colocarán un total de 14 escaleras distribuidas a lo largo de las 2 pasarelas de acceso a estación, las cuales facilitarán el intercambio modal de transporte, intercomunicando paraderos con las instalaciones de la estación Bosque de Aragón.

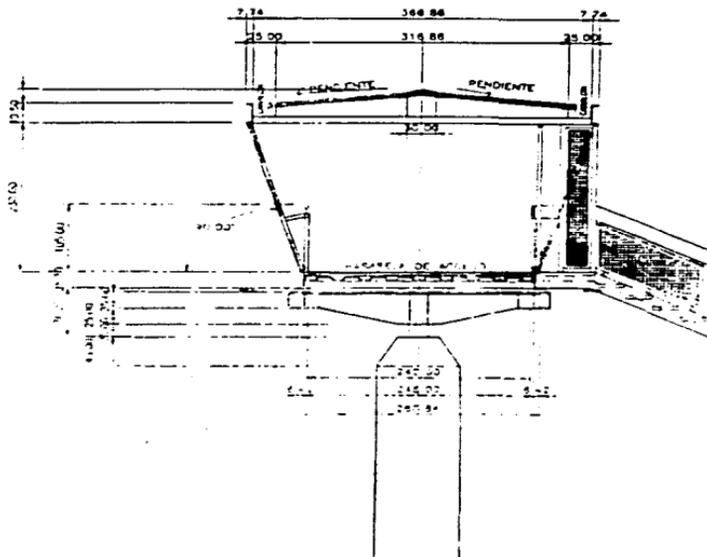
Estas escaleras tendrán la siguiente distribución: Un total de 6 escaleras para el paradero 1, 6 escaleras para el paradero 2, así como 2 escaleras hacia la banqueta a un lado de la Avenida.

Se construirá una pasarela anexa a la pasarela del puente, la cuál a su vez comunicará hacia las 6 escaleras del paradero 1.

La pasarela anexa se soportará sobre columnas, y estará constituida por estructura metálica tipo armadura (fig. 74).

Las escaleras en las pasarelas principales igualmente se apoyarán sobre columnas circulares, e irán adosadas a las mismas.

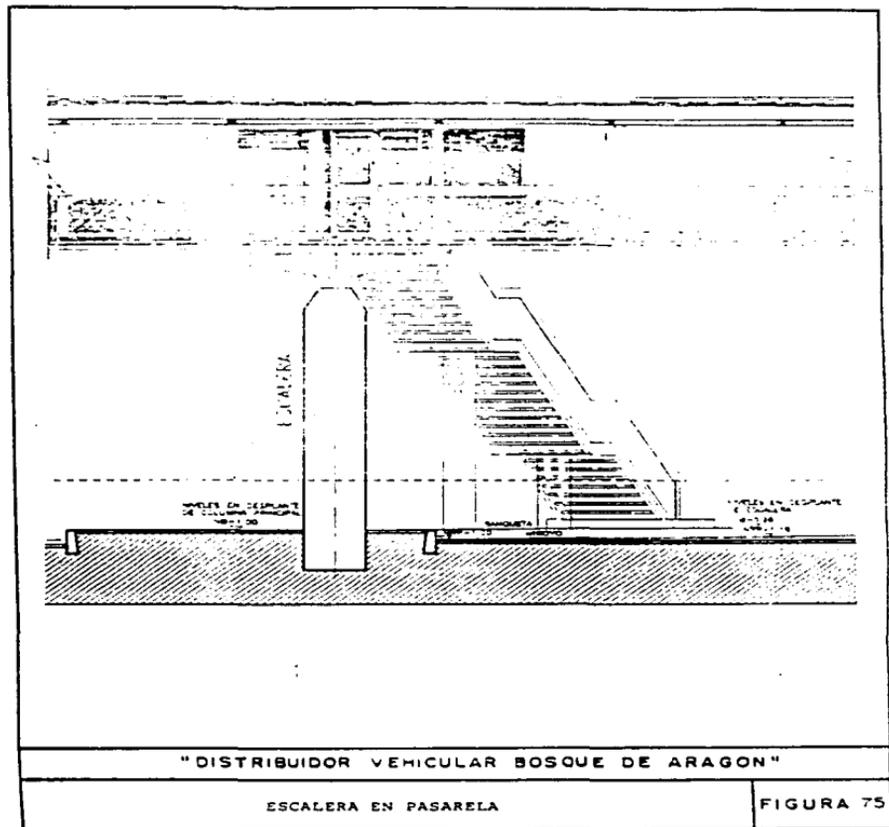
Las escaleras se construirán con estructura metálica con huella y descansos de concreto (fig. 75).



"DISTRIBUIDOR VEHICULAR BOSQUE DE ARAGON"

PASARELA ANEXA

FIGURA 74



8.3 PARADEROS

También como parte de las obras complementarias del Distribuidor, se encuentra la habilitación de 2 paraderos de microbuses y autobuse para proporcionar el intercambio de modos de transporte.

Estos paraderos se ubicarán bajo el puente en las áreas limitadas por las gazas.

El paradero 1 se localizará en el área limitada por la gaza noreste, y el paradero 2 se localizará en el área limitada por las gazas sureste y suroeste.

El acceso a paraderos se realizará mediante las vialidades alternas al distribuidor. Para el paradero 1, el acceso será por la Av. 506 con salida por la Av. 508; en el caso de el paradero 2, el acceso y salida será por la Av. 602 (Vía TAPO).

8.4 PERMANENCIAS

Se construirán 3 permanentes bajo puente para el personal que dará mantenimiento general a la estación Bosque de Aragón, así como el control de la iluminación bajo puente.

La permanencia 1 Poniente, tendrá la función de dar mantenimiento mayor además de suministrar peaje y baja tensión a la estación.

La permanencia 2 Poniente, tendrá a su cargo el control del pilotaje automático y señalización de la estación y tramo.

La permanencia 3 Oriente, habilitará el sistema de ventilación y aire acondicionado, instalaciones hidráulicas y la red contra incendios.

También se contempla la construcción de dos estacionamientos para el personal que labore en dichas permanencias.

La ubicación de permanencias, paraderos, escaleras y pasarelas de acceso se ilustran en el plano 15.

CAPITULO IX

PROGRAMA DE OBRA

9.1 PROGRAMA DE OBRA

El programa de obra es la representación gráfica de los tiempos de ejecución de un proceso, indicando los conceptos principales que intervienen, su duración y la representación a escala en forma tabular, de tal manera que a cada concepto o partida corresponda un renglón del listado, el cual también deberá estar en orden de ejecución, situando la barra representativa de cada actividad en la escala de tiempos.

El programa de construcción consiste en ordenar las actividades comprendidas en el procedimiento constructivo de un proyecto para lograr su terminación en el mínimo periodo que sea compatible con la economía del mismo.

Para asegurar la terminación del trabajo dentro del límite estipulado por el contrato y para reducir el tiempo requerido para realizarlo, es necesario programar cada unidad del proyecto y relacionarlo con los demás.

El programa de obra también es útil para el manejo de los montos parciales a erogar por partidas de cada una de las actividades que se estén realizando. Con lo que se lograra programar la compra de materiales, pago de mano de obra, suministro de equipo, etc. evitando con esto posibles atrasos en la obra.

El presente programa de obra representa los tiempos de duración máxima de construcción del distribuidor (12 meses), desde su inicio hasta su conclusión.

NO	LINE ITEM	FEDERAL GOVERNMENT									
		AMOUNT	DATE	CLASS	TYPE	AGENCY	PROJECT	DESCRIPTION	STATUS	REMARKS	REVISION
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	...										

RECOMENDACIONES

La planeación correcta de la obra inducida necesaria para la construcción del distribuidor vehicular será esencial en la rápida ejecución del proyecto por lo que no deberá menospreciarse su importancia.

Para ejecutar el proyecto deberá contemplarse la implementación de un desvío de tránsito por avenidas cercanas a la intersección, a fin de facilitar los trabajos de construcción y proteger a los trabajadores, conductores y peatones, de los riesgos inherentes a la obra.

Deberá analizarse la situación en que opera la intersección y de esta forma colaborar en la solución a los problemas de vialidad y transporte que sufre la Ciudad de México.

Es importante señalar que durante la construcción del puente se deberán cumplir con los requisitos de control de calidad de los materiales y manejo de los mismos a fin de garantizar el buen desarrollo de la obra.

CONCLUSIONES

La implementación del Distribuidor Vehicular Bosque de Aragón resuelve las necesidades de comunicación entre la zona oriente y la zona poniente de la barrera física que representa el Metropolitano Línea B y la estación Bosque de Aragón en la intersección de las avenidas Océania, 608, 602, vía TAPO, 506 y 508.

Los volúmenes de tránsito que se presentan en esta zona son importantes, debido a esto, la solución que se da con la construcción de este puente, se permite una distribución eficiente de los flujos vehiculares para los movimientos directos e indirectos, esto da como resultado la disminución de concentraciones de tránsito, distribuyendo el flujo vehicular en condiciones de circulación más rápidas.

El proyecto geométrico, la iluminación vial y los dispositivos para el control del tránsito propuestos, ofrecen a conductores y peatones las condiciones de seguridad necesarias para la correcta operación del puente vehicular.

Se reducen los costos de operación y los tiempos de recorrido al evitarse las demoras ocasionales con el uso de semáforos en la intersección.

Este proyecto ofrece a los usuarios de la estación, y peatones en general, una fácil y cómoda manera de desplazarse a través de pasarelas elevadas sobre las Avs. ().

Dentro del proyecto, a nivel de estación, se aprovecharán al máximo las áreas disponibles bajo el puente con la construcción de los paraderos 1 y 2 de microbuses y autobuses colectivos y los estacionamientos oriente y poniente.

El proyecto asegura que la obra satisfaga la demanda futura de tránsito, lográndose de esta manera una operación vehicular más eficiente

Con la construcción del puente se creará una funcional operación del transporte público, facilitando de esta manera los movimientos de los usuarios de la estación del metro

Se ofrecerá además a vehículos y peatones las mejores condiciones de seguridad vial, analizando las condiciones de seguridad adecuada, así como los dispositivos que garanticen esta condición.

Con la realización de este trabajo conocimos la aplicación real de los diversos cursos que se imparten en esta Institución Educativa ENEP ARAGON UNAM) en el área de Ing. Civil.

Así mismo se conoció la secuencia en el procedimiento constructivo de una obra de grandes dimensiones, como lo es el Distribuidor Vehicular " Bosque de Aragón", partiendo desde su planeación hasta su construcción y acabados.

Se observa además lo importante que resulta el dominio de las diversas áreas de la Ingeniería para poder realizar un proyecto, y más aún llevarlo a cabo ya que de ello dependerá la seguridad y el correcto funcionamiento de una obra civil.

También se observe la necesidad de conocer temas relacionados con la Ing. de Tránsito, materia la cuál hoy día no se imparte en esta institución.

BIBLIOGRAFIA

1. CUADERNO ESTADISTICO DELEGACIONAL
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E
INFORMATICA EDICIÓN 1995.
2. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO
SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO; 1994.
3. PLAN GENERAL DE DESARROLLO URBANO DEL D.F.
DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
VERSION 1982 REIMPRESION 1983
4. PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL D. F.
DEPARTAMENTO DEL D. F. 1994.
5. ESTUDIO DE ORIGEN Y DESTINO
DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
COMISION DE VIALIDAD Y TRANSPORTE URBANO ; 1994.
6. ANUARIO DE VIALIDAD Y TRANSPORTE DEL D F
DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
COMISION DE VIALIDAD Y TRANSPORTE URBANO; 1994
7. PLAN RECTOR DE VIALIDAD Y TRANSPORTE DEL DISTRITO
FEDERAL D.D.F. CONVIRTUR; 14985
8. ESPECIFICACIONES PARA EL PROYECTO Y CONSTRUCCION DE
LAS LINEAS DEL METRO DE LA CIUDAD DE MEXICO. (COVITUR)
TOMOS I, II y III.

9. EL DISEÑO DE VIAS URBANAS

JIM Mc. CLUSKEY

GUSTAVO GIL (G G)

10. INGENIERIA DE CARRETERAS

PAUL H. WRIGHT

LIMUSA

11. TOPOGRAFIA

ING. NABOR BALLESTEROS TENA

LIMUSA

NORMAS TECNICAS

1. **REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL (RCDF-87).**
2. **NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM).**
3. **SOCIEDAD AMERICANA PARA PRUEBAS Y MATERIALES (ASTM).**
4. **REGLAMENTOS DEL INSTITUTO AMERICANO DEL CONCRETO (ACI-318-89).**
5. **ASOCIACION AMERICANA DE CARRETERAS ESTATALES Y DE TRANSPORTACION OFICIAL (AASHTO 1983).**