



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

CONSTRUCCIÓN DE LA TERMINAL CENTRAL DE CARGA DE ORIENTE DE LA CIUDAD DE MEXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A :

VICTOR MANUEL CARRILLO MACIAS



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

1993



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

INTRODUCCION

I.- Generalidades	1
I.1.- Centrales de carga	1
I.2.- Problemática actual	7
I.3.- Ubicación del proyecto	9
II.- Estudios Previos	15
II.1.- Topografía	15
II.2.- Mecánica de Suelos	18
II.3.- Trámites	32
III.- Proyecto Ejecutivo	35
III.1.- Arquitectónico	36
III.2.- Vialidades	37
III.3.- Instalaciones	40
III.4.- Obras Complementarias	65
III.5.- Bodegas	66
IV.- Proceso Constructivo de Vialidades, Bordas Perimetrales e Instalaciones	83
IV.1.- Proceso Constructivo de las vialidades	83
IV.2.- Proceso Constructivo de la barda perimetral	97
IV.3.- Proceso Constructivo de las instalaciones	108
V.- Proceso Constructivo de Bodegas y Obras Complementarias	115
V.1.- Proceso constructivo de bodegas	115
V.2.- Proceso constructivo de las obras complementarias.	124
Fotos	127
Comentarios y Conclusiones	130
Bibliografía	133

INTRODUCCION

En las últimas décadas el país ha registrado un acelerado crecimiento de la población urbana, principalmente en ciudades grandes y medianas; este proceso de concentración de la población demanda volúmenes crecientes de satisfactores básicos.

En base a estas tendencias de crecimiento de los centros urbanos se requiere establecer una red de comercialización que permita una adecuada distribución de los productos alimenticios de consumo básico.

Es por ello que la ciudad de México requiere de complementar su red de distribución una vez más, integrando al sistema de abasto a el mercado de la Merced.

Para ello se requiere resolver, por un lado el congestionamiento en la zona de la Merced, propiciada por una gran circulación de vehículos de carga; y por otro, el de sustituir bodegas improvisadas.

Surge así la necesidad de construir infraestructura que permita la prestación de servicios especializados para el manejo de productos agropecuarios. Para lo cual se plantea el proyecto denominado Terminal Central de Carga de Oriente.

El objetivo de este trabajo es mostrar, de una manera simplificada, las etapas requeridas para la elaboración y construcción de este tipo de Terminales.

Así, en el primer capítulo se describe la problemática actual que se vive en torno a los transportistas de la Merced, que con la construcción de la Central de Carga se pretende resolver.

En el segundo capítulo se describen los estudios necesarios previos a la construcción de la Central de Carga. Estos son los estudios de Topografía y Mecánica de Suelos, los cuales son de primordial importancia, ya que de la correcta realización e interpretación de los datos obtenidos dependen todas las etapas posteriores en el proceso de diseño y construcción de la obra. Además se mencionan los trámites que deben seguirse para la obtención de la licencia de construcción, ya que resulta también de gran importancia para la ejecución de la obra.

En el tercer capítulo se describe el procedimiento para el desarrollo del proyecto ejecutivo, que incluye en sí el proyecto arquitectónico y el estructural. En este caso particular se describe solo: el proyecto arquitectónico, diseño de vialidades, instalaciones y bodegas. Se menciona también el estimado del costo total de la obra a nivel anteproyecto.

En el cuarto capítulo se describe el proceso constructivo de vialidades, bardas perimetrales e instalaciones. Se mencionan los trabajos necesarios para la construcción de la estructura del pavimento hidráulico, muros de contención en el perímetro del predio, así como de la construcción de las instalaciones que se requieren para la correcta operación de la Central de Carga.

En el quinto capítulo se describe el proceso constructivo de las bodegas. Se describen las actividades necesarias para la construcción de la cimentación, la superestructura, incluyendo las cubiertas y haciendo mención de las instalaciones y acabados con lo que contarán los ocho cuerpos de bodegas de la Central de Carga.

Finalmente se presentan una serie de comentarios y conclusiones sobre el tema central del trabajo.

CAPITULO I

GENERALIDADES

I.- GENERALIDADES

I.1.- Centrales de Carga

El proceso de crecimiento urbano, registrado en la capital del país, y la evolución de estructuras de producción y de mercado han ocasionado que los sistemas de abasto existentes trabajen en forma deficiente; por tal motivo es urgente crear una infraestructura física adecuada donde puedan desempeñar su función comercial en forma eficiente.

Dicho proceso de modernización, no es nuevo, comenzó a fines de los años cincuenta, con la construcción de los que serían los mercados más grandes de la capital de la República (La Merced 1957, fig.1).

En ese entonces, la Merced se complementó con otros mercados: con el de Jamaica para la venta de frutas, verduras, abarrotes y dulces; con los de Tepapan y la Viga para la distribución de mariscos y con el rastro de Ferreira para el abastecimiento de carne.

No obstante, el acelerado crecimiento de la población capitalina ubicó a la Merced en el centro de la mancha urbana; lo que ha provocado un acondicionamiento improvisado de instalaciones, ocupando edificaciones inadecuadas, dañando el tejido urbano y destinando algunas de las joyas arquitectónicas a bodegas.

Se calcula que llegaban a la Merced más de 13,400 toneladas de alimentos de todo el país; de las cuales se consumen 9,500 toneladas en el área metropolitana; son reexpedidas a provincia 2,300; y se estima que existían mermas de 1,600 toneladas.

Los alimentos eran almacenados y vendidos en 1813 bodegas, de las cuales, 1,345 se dedicaban a frutas y legumbres y 468 a abarrotes, especias y cremas. Las bodegas ocupaban 136,000 metros cuadrados con una superficie promedio de 75 metros cuadrados.

Es por eso que el programa de abasto tuvo que complementarse nuevamente y se creó, en 1982, la Central de Abastos, contando ésta con las instalaciones apropiadas, además de ser ubicada al oriente de la Ciudad, ya que, como puede verse en la figura 2, es precisamente por esta ruta donde ingresa el mayor número de productos a la capital.

Sin embargo el mercado de la Merced ha seguido funcionando y en la actualidad presenta graves problemas; entre otros, falta de lugares apropiados para almacenar los productos; accesos inadecuados; las vialidades con que cuenta, ocupan solo el 15% de la superficie, donde solo tres calles permiten tres o más carriles y el resto únicamente tiene de siete a nueve metros de ancho, ocasionando retrasos en el transporte e incremento en la merma de los productos perecederos (fig.3).

Esto genera retrasos en las maniobras de carga y descarga durante las cuales se desperdician de cinco a ocho horas, siendo el tiempo normal operativo, recomendado, de cuarenta minutos.

El problema de transporte es crítico, no tanto por la afluencia de vehículos, sino por la falta de estacionamientos adecuados a los transportistas cargueros y por las limitaciones de radios de giro para estos vehículos.



FIG. 1 VISTA DEL MERCADO DE LA MERCED.



FIG. 2 AFLUENCIA DE PRODUCTOS A LA CD. DE MEXICO.



FIG. 3 VISTA DE LAS VIALIDADES DEL MERCADO DE LA MERCED.

Actualmente la Merced tiene una afluencia de más de 1500 vehículos de carga por día, conformados en más de 140 compañías de transporte de carga federal distribuidas en 22 colonias de la delegación Venustiano Carranza, siendo un motivo más para la creación de un lugar apropiado para realizar las maniobras propias de carga y descarga.

Es por ello que la misma delegación tomó cartas en el asunto y propuso la construcción de una Central de Carga para darle solución al problema de transporte y al mismo tiempo complementar el programa de abasto, es decir, que se aproveche la infraestructura existente y se trabaje como un sistema, que permita:

- Hacer llegar los productos alimenticios en forma ordenada, racional y suficiente, evitando los efectos de la intermediación múltiple.
- Alcanzar la transparencia de precios de adquisición y venta de los productos.

Así pues, una Central de Carga es un lugar diseñado para realizar las maniobras de carga y descarga de productos perecederos y debe estar integrada por:

- Instalaciones congruentes con el número de transportistas.

Es decir, que pueda albergar a un número considerable de empresas transportistas.

- Accesos convenientes para permitir el acceso, sin que esto ocasione trastornos viales.

Diseñar dentro de este sistema avenidas y calles de ser necesario.

- Un diseño arquitectónico que permita todas las facilidades de operación de la misma.

Es decir, tomar en cuenta las instalaciones que un vehículo de transporte necesita para realizar las maniobras propias de carga y descarga; áreas de maniobras y estacionamientos, tomando en cuenta el radio de giro de éstos.

En cuanto a las bodegas, el diseño debe estar relacionado con el tiempo de residencia de los productos, en este caso pueden considerarse productos de alta rotación, es decir, de 3 a 5 días como máximo, estos productos se manejan generalmente en cajones por lo que la relación de largo y ancho se toma como máximo de 3 a 1 y el alto de las cámaras se establece en 06.0m, el cual permite un espacio suficiente para la circulación del aire entre la última estiba y el techo (90 cm en promedio). Por lo que se refiere a los demás espacios (excluyendo pasillos) para circulación del aire, entre paredes entre cada una de las estibas, tanto a lo largo como a lo ancho, se pueden considerar entre paredes y carga 30 cm y entre cada tarima 20 cm.

Los pasillos que deben dejarse para circulación y maniobras de montacargas, tomando en cuenta el radio de giro de éste y el tamaño de la tarima de que se utilice, es de 3.20 m como mínimo para tarimas de 1.2 x 1.0 m (fig. 4).

Los techos y Cubiertas deberán ser resistentes no combustibles con pendiente mínima de 15 %. Son recomendables las armaduras metálicas (claros de 8 a 9 m). Las cubiertas pueden no ser estructurales (tejas, láminas, etc.).

BODEGA TIPO

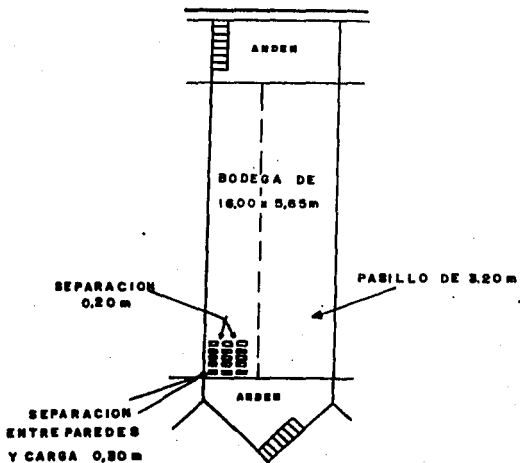


FIG. 4 CROQUIS DE DIMENSIONES DE UNA BODEGA TIPO.

Los Muros se recomiendan con acabados aparentes con alto grado de impermeabilidad y poco mantenimiento.

Los pisos deberán colocarse con una pendiente del 1 % hacia rejillas de drenaje.

Se deberá prevenir el asoleamiento y el calor excesivo con iluminación directa y orientada.

Se orientarán de manera adecuada para controlar el tipo y la calidad de iluminación natural y así aprovechar también ventilación natural.

- Además de la creación de un sistema de financiamiento que permita la construcción de la Central de Carga, sin que esto represente una carga para el Estado.
- Así como instalar los dispositivos más eficientes para garantizar el óptimo funcionamiento de los sistemas de Información, control y previsión de incendios..

1.2.- Problemática Actual

La zona comercial de la Merced impulsó en paralelo el establecimiento de un sinnúmero de empresas de transporte de carga federal; llegando a funcionar en la actualidad cerca de 140 compañías de este tipo, distribuidas especialmente en 22 de las 70 colonias del perímetro de la delegación Venustiano Carranza siendo la más perjudicada la colonia Lorenzo Boturini.

Dichas empresas de transporte público cuentan con 6,000 vehículos de carga ; de los cuales se movilizan a diario casi 3,000 unidades, mismas que requieren de un personal de servicio, de aproximadamente 21,000 personas. Esta concentración afecta de diversas maneras, a cerca de un millón de habitantes en un área de 1,020 hectáreas.

Por su cercanía a los puntos de mayor movimiento comercial, en la colonia Lorenzo Boturini ha surgido la discusión y el enfrentamiento, entre vecinos y transportistas, acerca del uso mas conveniente del suelo.

En 1989, los vecinos de dicha colonia decidieron enfrentar los problemas : comenzaron a cerrar calles con cadenas y jardineras para impedir el paso de los transportes de carga.

Ante esta situación, el Departamento del Distrito Federal tomó la resolución de intervenir para poner fin al conflicto y se comprometió a desarrollar acciones que permitieran la reubicación de las empresas de transporte público que funcionan en la zona.

La negociación entre las partes permitió establecer como solución la construcción de la Terminal Central de Carga de Oriente como un proyecto, además, totalmente autofinanciable.

Además de resolver el conflicto entre vecinos transportistas se logrará:

- El saneamiento ambiental de las zonas que actualmente ocupan las empresas de carga.
- El descongestionamiento del tránsito de la zona, al quedar libres de vehículos de carga las calles que actualmente ocupan.
- Disponibilidad de terrenos, luego de la desocupación de las instalaciones de los transportistas, para uso habitacional, equipamiento urbano o ampliación de áreas verdes.
- Creación de nuevos empleos.
- Y un importante polo de desarrollo.

La Delegación Venustiano Carranza, organizó una serie de reuniones para conciliar a las partes involucradas y encontrar soluciones que redunden en beneficio de la comunidad.

Estas reuniones permitieron suscribir convenios entre los vecinos y transportistas, teniendo como testigos a las autoridades delegacionales, representantes asambleístas, representantes legislativos, autoridades de la Secretaría de Protección y Vialidad y de la organización vecinal.

El primer convenio, firmado el 5 de julio de 1989, fijó como objetivo principal, mientras se lograba la reubicación de las empresas, el poner fin a los enfrentamientos entre vecinos y transportistas.

El segundo convenio se firmó el 10 de mayo de 1990; con este acuerdo los vecinos aceptaron retirar las jardineras y cadenas, con el fin de evitar la circulación de vehículos pesados.

Por otra parte, el 19 de abril de 1990, se realizó una reunión de trabajo en la que se firmó el Convenio definitiva entre la Delegación Venustiano Carranza, el Banco Internacional y los transportistas de la colonia Lorenzo Boturini, para la construcción de la nueva Terminal Central de Carga de Oriente.

Con fecha 10 de mayo de 1990, se constituyó en el área fiduciaria del Banco Internacional, S.N.C., el contrato de fideicomiso "Terminal Central de Oriente", asignándole el número 2162-5; posteriormente, con el objeto de extender el fideicomiso a todas las empresas transportistas que operan en la Delegación Venustiano Carranza, con fecha 17 de julio de 1990, se realizaron las modificaciones al contrato original a fin de resolver el problema en forma integral.

El 11 de diciembre de 1990 se transfirió el fideicomiso al área fiduciaria del Banco Nacional del Pequeño Comercio, S.N.C., (Banpeco), asignándole el número 1/277/90. Como resultado de la promoción y gestión financiera se acordó la participación de Banpeco para el financiamiento integral del proyecto, considerando que existieran respaldos de créditos puente para la construcción y equipamiento hasta por el 80 % de los costos de estos conceptos.

Los recursos necesarios para el pago del crédito puente se otorgarán a través del esquema de escriturar a los fideicomisarios transportistas las unidades condominiales,

asignándose por parte del fideicomiso de Banpeco, créditos hipotecarios hasta por el 80 % del precio de venta de las unidades respectivos a los transportistas, participando éstos con un aportación equivalente al 20 % restante.

Los recursos provenientes de las aportaciones y de los créditos que se indican, permitirán pagar los financiamientos para la construcción y equipamiento, así como liquidar al Departamento del Distrito Federal, el importe del terreno y demás cargas financieras del fideicomiso.

1.3- Ubicación del Proyecto

Una vez tomada la resolución de construir la Terminal Central de Carga de Oriente el primer paso fue localizar un lugar que se adaptará a las necesidades requeridas del futuro proyecto. Para ello se analizaron básicamente tres alternativas :

La primera en analizar es la zona denominada:

El Salado.

Cuya superficie es de: 87,794 m²

Se localiza dentro de la delegación: Iztapalapa

Y tendría una capacidad de : 40 empresas transportistas (las 20 restante se podrían ubicar en la Terminal del Norte).

Este terreno presentó algunas desventajas que, en términos generales, no resuelven el problema; además los transportistas no estuvieron de acuerdo o que consideraron un privilegio para quienes se quedarán en la zona actual; no resuelve el problema de la Delegación al no tener cupo todas las empresas; el área asignada no permite los servicios de vialidad, de apoyo y operación; en la Central Camionera del Norte existe un espacio disponible, y no un proyecto de ampliación que garantice el traslado; y por último, se encuentra en los límites del área urbana, con alta densidad de población.

La segunda opción se denomina:

Santa Catarina.

Cuya superficie es de: 100 hectáreas.

Se localiza en: la Carretera a Tlalenco, Tláhuac.

Y su Capacidad es de : 150 empresas transportistas.

Este terreno cumple con todas los requisitos establecidas, pero no se pudo hacer uso de él, en virtud de que está considerada como zona de reserva ecológica y, además, cumple con la función de proveer a la ciudad de México de mantos acuíferos.

La tercera opción es conocida como:

Zona Cabeza de Juárez.

La cual tiene una superficie de: 13.5 hectáreas.
Se localiza dentro de la delegación : Iztapalapa (fig. 5).
Y tiene una capacidad de: 90 empresas transportistas.

Este terreno reunió todas las características necesarias para llevar a cabo la construcción de la Terminal Central de Carga de Oriente, cuyo objetivo será la reubicación de las empresas transportistas que operan en la Delegación Venustiano Carranza.

La construcción de la Central se llevará a cabo en este predio, cuya localización se indica en la fig. 6 y el croquis de la fig. 7, y esta limitada por la Avenida Guelatao esquina con Jorge Marón (en proyecto), en la zona denominada "Cabeza de Juárez", de la Delegación Iztapalapa, cuyas medidas y colindancias son:

Al noroeste: en 254.59 m, con restos del predio del cual forma parte ocupado por la Unidad Deportiva Francisco I. Madero.

Al noreste: en 471.62 m, con restos del predio del cual forma parte identificado como lote 2 de la Unidad Deportiva Francisco I. Madero.

Al suroeste: en 295.80 m, con Av. Guelatao.

Al sur: en línea curva de 4 tramos de 9.453 m, 5.931 m, 9.572 m y 7.323 m respectivamente.

Al sureste: en 457.29 m, con Av. Jorge Marón, en proyecto (prolongación avenida Fuerte de Loreto), con lo que cierra la poligonal, (fig. 8).

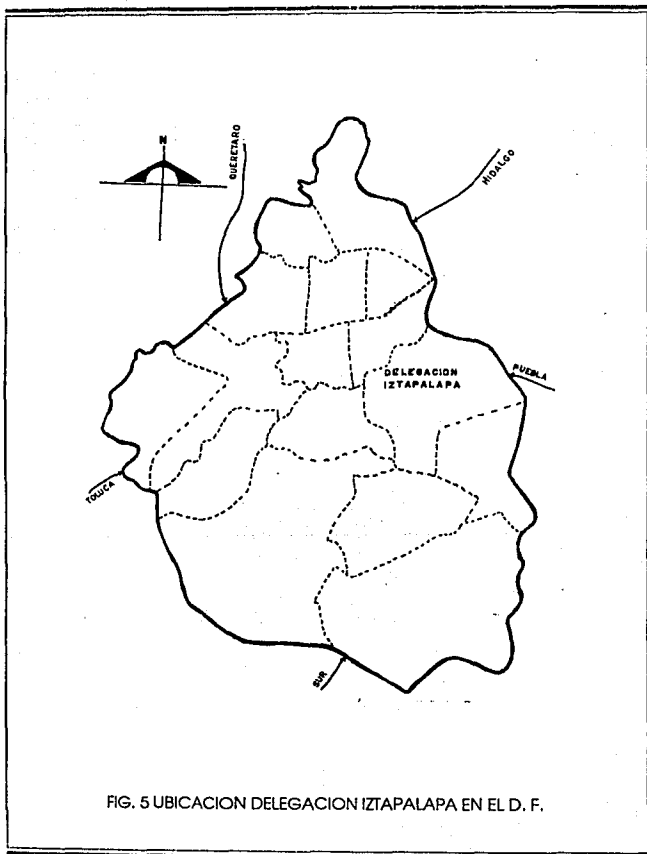


FIG. 5 UBICACION DELEGACION IZTAPALAPA EN EL D. F.

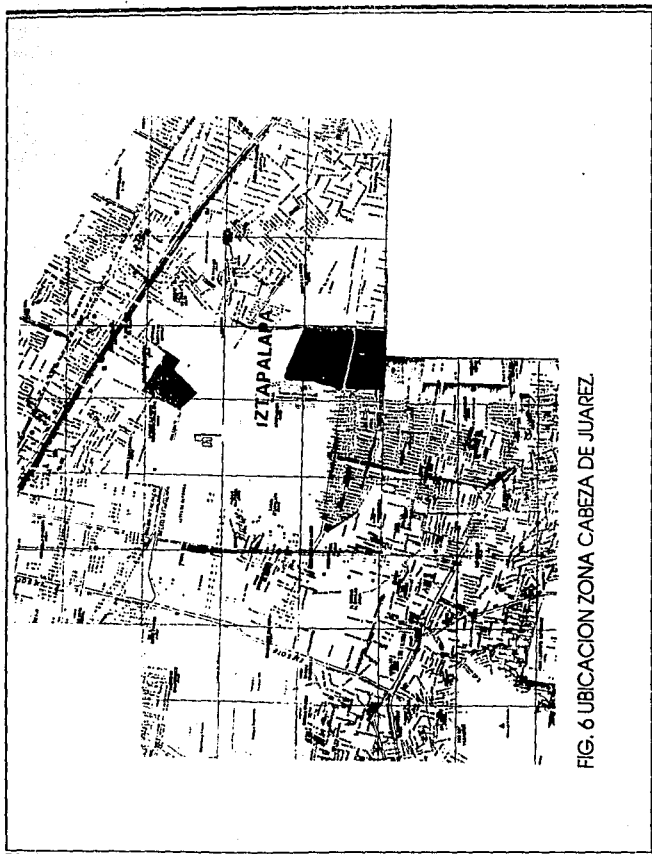


FIG. 6 UBICACION ZONA CABEZA DE JUAREZ.

CROQUIS DE LOCALIZACION

ZONA CABEZA DE JUAREZ

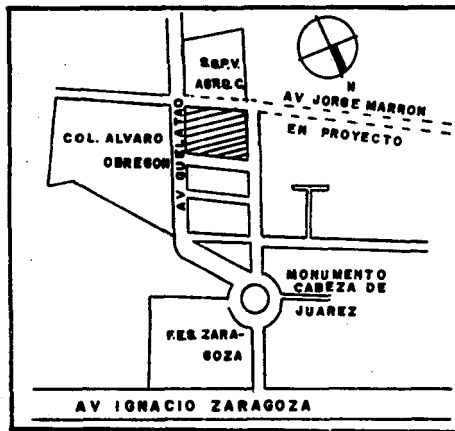


FIG. 7 CROQUIS DE LOCALIZACION DEL PREDIO.

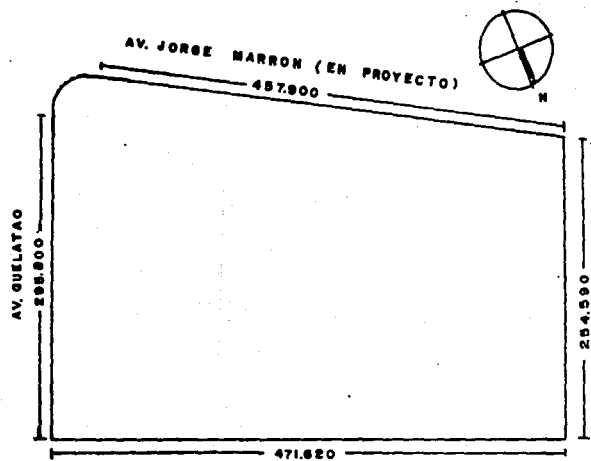


FIG. 8 MEDIDAS Y COLINDANCIAS DEL PREDIO, ZONA CABEZA DE JUAREZ.

CAPITULO II

ESTUDIOS PREVIOS

II.- ESTUDIOS PREVIOS

En Ingeniería es necesario efectuar una serie de estudios y trámites, previos a la realización de un proyecto. Para nuestro caso en particular, los trabajos previos que se realizarán fueron :

- Estudio Topográfico.
- Estudio de Mecánica de Suelos.
- Trámites Legales.

Incluyendo este último en esta parte, por considerar que deben tomarse en cuenta antes de la realización de un proyecto ya que repercute en el costo de la construcción en casi un 3 % del monto de la misma, además de que en algunos casos es motivo de que no se pueda llevar a cabo el proyecto.

Lo anterior, no quiere decir que sean los únicos que se deban realizar, ya que para otros casos se requeriría además:

- Estudio de Impacto Ambiental.
- Estudios Geofísicos.
- etc.

dependiendo de las características propias del proyecto a realizar.

A continuación se describen los estudios que se realizaron:

II.1.- Estudio Topográfico

Este estudio tiene por objeto verificar las dimensiones del predio elegido para la realización del proyecto, y en su caso, reportar las diferencias que pudiera haber.

En este caso, además de la comprobación mencionada, se tuvo que definir el predio nuevamente debido a que éste sufrirá una afectación, ya que cederá una parte del terreno para las futuras calles que rodearán a la Terminal Central de Carga de Oriente.

El procedimiento a seguir fue el siguiente:

Se trazo una poligonal de apoyo y apartir de ésta se marcaron los límites del terreno por medio de radiaciones. Dicha poligonal de apoyo se muestra en la tabla No.1 y el cálculo de las radiaciones en la tabla No. 2, respectivamente.

Tabla No. 1

NOMBRE DEL ESTUDIO: POLIGONAL DE APOYO						OBRA: TERMINAL CENTRAL DE CARGA DE ORIENTE								
ESTACION	P.V.	ANGULO	AZIMUT	DIST. (m)	PROYECCIONES		COORDENADAS		CORRECCIONES		COORDENADAS DEFINITIVAS		DIST. ACUM.	
					X	Y	N	E	X	Y	N	E		
11			292.1505			10051.960	9964.598					10051.960	9964.598	
11	14P	90.2352	202.3857	275.154	-105.958	-253.934	9798.026	9858.640	0.001	-0.006	9798.020	9858.641	275.154	
14P	PIP	97.1753	118.5650	447.861	308.091	-223.588	9574.458	10246.731	0.006	-0.010	9574.427	10246.737	723.045	
PIP	25P	82.1637	22.1327	335.141	126.761	310.244	9884.681	10373.492	0.008	-0.017	9884.664	10373.499	1038.186	
25P	11	90.0138	292.1505	447.867	-408.906	167.299	10051.981	9964.585	0.013	-0.021	10051.960	9964.598	1499.993	
SUMA VALOR ABSOLUTO :					1029.717	955.065								
DIFERENCIA :							0.021	-0.013						
ERROR :							0.024							
PRECISION 1 :							61333.275							

Tabla No. 2

NOMBRE DEL ESTUDIO				OBRA:						
CALCULO DE COORDENADAS DE LINDEROS				TERMINAL CENTRAL DE CARGA ORIENTE						
ESTACION	P.V.	ANGULO	AZIMUT	DST. (m)	PROYECCION		COORDENADAS		DST. ACUM.	
					X	Y	N	E		
	14P		22.3457				9798.020	9858.641		
14P	14	180.0000	22.3457	0.504	0.194	0.463	9798.483	9858.833		
	PIP		22.1327				9574.427	10246.737		
	PIP 1	180.0000	22.1327	0.572	0.216	0.330	9574.957	10246.953		
	PIP P1	90.0000	292.1327	0.500	-0.463	0.189	9573.146	10246.490		
	PIP		22.1327				9574.427	10246.737		
	PIP 1	180.0000	22.1327	71.277	26.939	63.982	9640.409	10273.696		
	PIP 96	90.0000	292.1327	0.500	-0.463	0.189	9640.398	10273.233		
	25P		292.1505				9884.663	10873.500		
25P	25	180.0000	292.1505	0.500	-0.463	0.189	9884.852	10873.037		
	14		119.5650				9798.483	9838.833		
14	94	180.0000	119.5650	144.633	123.322	-72.201	9726.284	9984.157		
	96		292.1327				9640.398	10273.233		
96	95	180.0000	292.1327	300.556	-278.228	113.680	9754.278	9995.005		
	PIP		119.5650				9574.419	10246.723		
PIP	1	1.4228	301.9918	16.467	-14.017	8.642	9883.061	10292.706		
PIP	2	6.4401	306.4031	13.890	-11.139	8.297	9882.716	10293.384		
PIP	3	23.0143	324.9833	10.882	-6.245	8.911	9883.330	10240.478		
PIP	4	51.2453	351.2143	10.772	-1.818	10.650	9885.069	10245.105		
PIP	5	70.3815	10.3505	13.667	2.510	13.434	9887.853	10249.233		
PIP	6	79.0230	18.3940	18.016	3.864	17.035	9891.434	10252.387		
PIP	7	81.0138	20.9828	23.029	8.243	21.503	9895.922	10254.966		

Una vez definido el terreno, a partir de las radiaciones, se conocieron las medidas reales del predio y además se dividió en dos fidelcomisos; el cálculo de las distancias entre los puntos que definen el terreno se muestra en las tablas No. 3 y No. 4, respectivamente.

Con lo cual podemos calcular el área de cada uno de los fidelcomisos, dicho cálculo se muestra en la tabla No. 5 y No. 6, respectivamente.

Con todo lo anterior podemos definir los límites del predio denominado Cabeza de Juárez, cuyas medidas se indican en la fig. 9.

Definidas las dimensiones del predio se determinó, arbitrariamente, un banco de nivel y en base a éste se niveló y seccionó el terreno a cada 20 m para trazar los curvos de nivel y así obtener la configuración del terreno, la cual se muestra en la fig. 10.

II.2.- Estudio de Mecánica de Suelos

Este estudio tiene por objeto definir el tipo más adecuado de cimentación, tanto para las naves como para los edificios y estructuras con las que contará la Terminal Central de Carga de Oriente; dicho estudio consiste en realizar: exploración y muestreo, pruebas de laboratorio, análisis de resultados, evaluación de asentamientos y recomendaciones para el diseño de las cimentaciones.

II.2.1.- Exploración y Muestreo del Subsuelo

Para definir la estratigrafía del subsuelo de la terminal de carga se efectuaron diez sondeos de aproximadamente 15.00 m de longitud mediante el sistema de Penetración Standard, y cuatro pozos a cielo abierto a 3.40 m de profundidad.

La exploración y muestreo del subsuelo se realizó combinando el sistema de Penetración Standard y el hincado de tubos Shelby de pared delgada. Mediante la herramienta de Penetración Standard se obtuvieron muestras alteradas y simultáneamente la resistencia del suelo a la penetración en los diferentes estratos atravesados. Dicha resistencia se mide por el número de golpes necesarios para hincar la sección media de 30 cm del penetrometro standard (5 cm \varnothing exterior, 3.5 cm \varnothing Interior y 60 cm de longitud total), mediante una masa o martinete de 63.5 kg con una carrera o altura de caída libre de 76 cm.

La obtención de muestras inalteradas se realizó mediante el hincado de tubos de pared delgada de 10 cm en el fondo de los pozos a cielo abierto y mediante el labrado de muestras cúbicas extraídas de las paredes de los pozos.

Todas las muestras fueron protegidas después de su obtención. Las inalteradas mediante manta de cielo recubierta de parafina y trasladadas al laboratorio en empaques especiales y forma cuidadosa. Exteriormente se orientaron e identificaron etiquetándolas de la siguiente forma:

Sondeos :	SPE-01 al SPE-10
Pozos :	PCA-01 al PCA-04

Tabla No.3.

NOMBRE DEL ESTUDIO:				OBRA:						
CALCULO DE COORDENADAS DEL LINDERO FIDEICOMISO No.1				TERMINAL CENTRAL DE CARGA DE ORIENTE						
ESTACION	P.V.	ANGULO	AZIMUT	DIST.		PROYECCION		COORDENADAS		DIST. ACUM.
				(m)		X	Y	N	E	
	11							10051.960	9964.598	
11	14		202.3854	274.655	-105.763	-253.475	9798.485	9858.935		
14	94		119.5630	144.633	125.322	-72.201	9726.284	9984.157		
94	95		30.4617	30.022	10.850	27.993	9754.277	9995.007		
95	96		112.1327	300.556	278.228	-113.680	9640.597	10273.235		
96	25		22.2000	263.898	100.265	244.066	9684.663	10373.500		
25	11		292.1505	441.802	-408.902	167.297	10051.960	9964.598		

Tabla No.4

NOMBRE DEL ESTUDIO:				OBRA:						
CALCULO DE COORDENADAS DEL LINDERO FIDEICOMISO No.2				TERMINAL CENTRAL DE CARGA DE ORIENTE						
ESTACION	P.V.	ANGULO	AZIMUT	DIST.		PROYECCION		COORDENADAS		DIST. ACUM.
				(m)		X	Y	N	E	
	94							9726.284	9984.157	
94	1		119.5631	286.861	248.549	-143.223	9983.061	10252.706		
1	7		22.1334	70.377	40.529	57.536	9640.597	10273.235		
7	96		22.1334	48.266	-18.269	-44.675	9595.922	10254.966		
96	95		112.1327	300.556	-278.228	113.680	9754.277	9995.007		
95	94		22.2000	30.022	-10.850	-27.993	9726.284	9984.157		

Tabla No. 5

NOMBRE DEL ESTUDIO:			OBRA: TERMINAL CENTRAL DE CARGA DE ORIENTE	
AREA FIDEICOMISO No. 1				
ESTACION	COORDENADAS		PRODUCTOS MIXTOS	
	N	E		
11	10051.960	9964.598		
14	9798.485	9838.833	99100615.067	97637964.034
94	9726.284	9984.157	97829512.502	95689929.119
95	9754.278	9995.005	97214257.211	97388242.974
96	9640.598	10273.233	100207970.641	96337823.213
25	9884.852	10373.037	100002279.756	101549387.767
11	10051.960	9964.598	98498376.469	104269353.003
SUMAS	:		392853311.747	393092602.109
DIFERENCIA	:		239290.362	
AREA	:		119645.181	m2
			11.9645	Ha

Tabla No. 6

NOMBRE DEL ESTUDIO:			OBRA: TERMINAL CENTRAL DE CARGA DE ORIENTE	
AREA FIDEICOMISO No. 2				
ESTACION	COORDENADAS		PRODUCTOS MIXTOS	
	N	E		
94	9726.284	9984.157		
1	9583.061	10232.706	99526204.645	95678785.565
2	9382.716	10233.584	98086223.843	98037115.309
3	9383.330	10240.478	98131.992.378	98050979.215
4	9383.069	10243.105	981822221.00	98153688.223
5	9587.853	10249.233	98299603.302	98228560.710
6	9571.454	10252.587	98300287.026	98303046.835
7	9593.922	10254.966	98360034.661	98383023.150
96	9640.597	10273.233	98581161.748	98663994.455
95	9754.277	9993.007	98357834.499	100207979.676
94	9726.284	9984.157	97388232.989	97214276.664
SUMAS	:		981155411.390	981185452.221
DIFERENCIA	:		30040.831	
AREA	:		15020.416	m2
			1.5020	Ha



FIG. 9 MEDIDAS Y COLINDANCIAS DE FIDEICOMISO 1 Y 2.

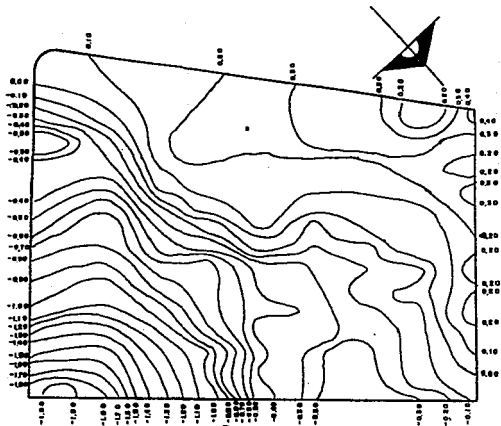


FIG. 10 CURVAS DE NIVEL DEL PREDIO

Ensayos de Laboratorio.

Todas las muestras que se obtuvieron de los sondeos mixtos fueron clasificadas en forma visual y al tacto, en seco y en húmedo, de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

En cada uno de los pozos a cielo abierto se obtuvieron al menos cuatro muestras de tipo inalterado, a partir de las cuales fue posible evaluar las propiedades índice y mecánicas del estrato que se verá más influenciado por las cargas superficiales externas correspondientes a las estructuras que se pretenden construir.

Las propiedades índice y mecánica que fueron obtenidas a partir de las siguientes muestras alteradas e inalteradas fueron:

- a) Contenido natural del agua (W)
- b) Límites de consistencia: Líquido (L.L.) y Plástico (L.P.)
- c) Peso específico relativo de sólidos (ss) o (P_e)
- d) Relación de vacíos (e)
- e) Peso volumétrico (γ)
- f) Grado de saturación (G)
- g) Resistencia a la compresión simple no confinada (q_u)
- h) Resistencia al esfuerzo cortante a partir de pruebas de compresión triaxial no consolidada y no drenada (Rápida)
- i) Resistencia al esfuerzo cortante mediante pruebas "insitu" con veleta (c)
- j) Características "Esfuerzo - Deformación - Tiempo" en pruebas de Consolidación Unidimensional.

La obtención de las relaciones gravimétricas y volumétricas fueron calculadas cada vez que se programó una prueba triaxial.

Al final de este capítulo se anexan un ejemplo de la estratigrafía de un pozo a cielo abierto (fig. 11) y un sondeo (fig. 12), respectivamente, producto de los ensayos mencionados; así como el diagrama de presiones en la fig. 13.

II.2.2.- Estratigrafía y Propiedades

La Estratigrafía del suelo en el sitio estudiado, esta constituida superficialmente por un horizonte de aproximadamente 3.50 m de espesor a base de limos inorgánicos y de arcillas inorgánicas de alta plasticidad.

Inferiormente, desde 3.5 m hasta 9.5 m de profundidad, se localiza un estrato de arcilla franca, de alta compresibilidad y baja resistencia, conocida como arcilla superior del Valle de México.

Subyacente al anterior estrato, una capa irregular de arena volcánica fina, con espesores aproximadamente de 2 m.

Bajo de esta capa de arena y al menos hasta la profundidad explorada de 15.00 m se encontró nuevamente una formación de arcilla franca de la denominada Superior del Valle de México.

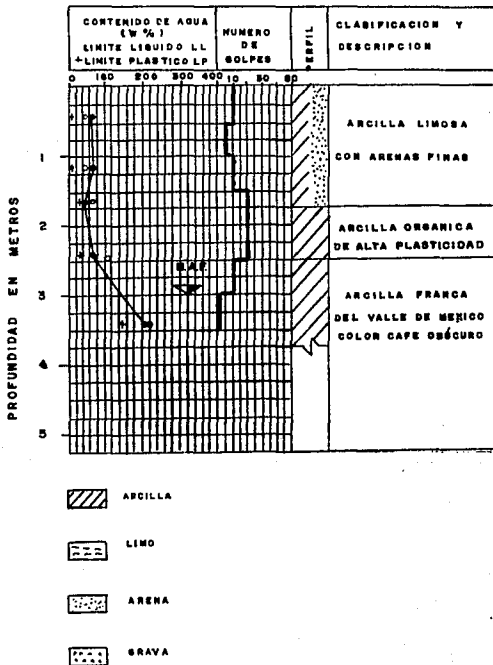


FIG. 11 PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL POZO ABIERTO, PCA-04

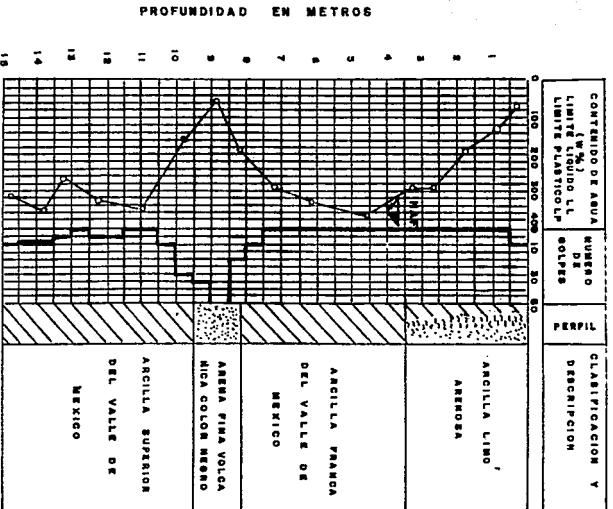
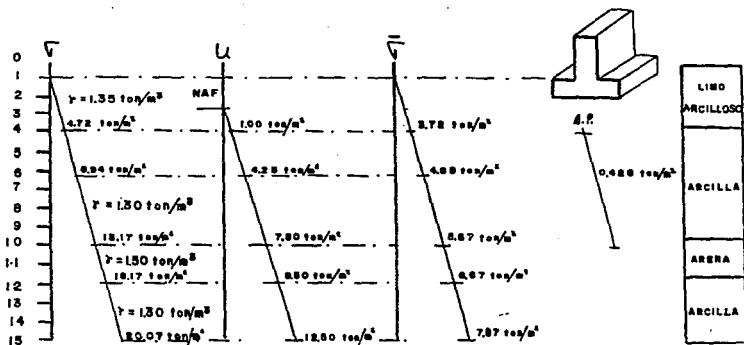


FIG. 12 PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SONDEO, SPE-10

DIAGRAMA DE PRESIONES



Notación

V = PRESION TOTAL

U = PRESION DE PORO

\bar{V} = PRESION EFECTIVA

$A.P.$ = INCREMENTO DE PRESION
POR SOBRECARGA

FIG. 13 DIAGRAMA DE PRESIONES.

Para ampliar esta información, se describe la estratigrafía promedio del sitio, consignando valores medios de las propiedades índice y mecánicas de cada uno de los estratos que se encontraron:

PROFUNDIDAD	DESCRIPCION
0.00 a 3.50 m	Limo arcilloso, café claro, de consistencia media, con contenidos de agua $W= 17$ a 70% y peso volumétrico húmedo $m=1.321/m$. La resistencia del material en pruebas de compresión simple sin confinar $q_u= 0.36$ a 2.76 Kg/cm^2 y su resistencia al esfuerzo cortante "in situ" a partir de la prueba de vetea $c=0.32$ a 0.56 Kg/cm^2 y mediante pruebas de compresión triaxial rápida de $c= 0.25$ a 1.50 Kg/cm^2 . Dentro de este estrato y a 2.50 m de profundidad en promedio, se localizó el nivel de aguas freáticas (NAF).
3.50 a 9.50 m	Arcilla franca del Valle de México, de consistencia blanda, con contenidos de agua en promedio de $W=200\%$, un índice de compresibilidad de $cc=3.28$ y un peso volumétrico húmedo de $m= 1.18 \text{ t/m}$. La resistencia del material en pruebas de compresión simple sin confinar $q_u=0.49 \text{ Kg/cm}^2$.
9.50 a 11.50 m	Arena franca, fina, limpia, uniforme tipo volcánica con contenido de agua $W= 42\%$ y un peso volumétrico húmedo $m =1.3 \text{ t/m}$.
11.50 a 15.00 m	Arcilla franca del Valle de México de consistencia rígida con materia orgánica y contenidos de agua $W= 154\%$ y peso volumétrico húmedo $m=1.3 \text{ t/m}$.

II.2.3.- Análisis de Cimentaciones

La determinación del tipo de cimentación más adecuado está en función de la estructura que ha de soportar, esto es, tendrán diferente tratamiento las naves de almacenamiento de carga, que el edificio de venta de refacciones, la gasolinera o el hotel.

Lo anterior obedece a las diferentes cargas y diferentes geometrías de cada una de las edificaciones que han de constituirse, ya que si para las naves tendremos descargas aproximadas de $1 \text{ ton/m}^2/\text{m}^2$ de construcción, en el hotel puede ser mayor de $4 \text{ ton/m}^2/\text{m}^2$ de construcción.

Analicemos el caso de las naves de almacenamiento, en donde de acuerdo con las descargas esperadas y a la planta arquitectónica, tendremos un primer tanteo considerando zapatas corridas de aproximadamente 1.00 m de ancho y una profundidad de desplante de 1.00 m , que no presenta problemas de construcción por estar arriba del nivel de aguas freáticas.

Se revisará la zapata propuesta a: .

- Capacidad de carga del suelo.
- Asentamientos diferidos.

Capacidad de Carga del Suelo.

La capacidad de carga última del suelo, se calcula mediante la expresión:

$$q_u = c N_c + \bar{\nu} \quad (\text{Zeevoert})$$

en donde:

- q_u : Capacidad de carga última en ton/ m².
- c : Cohesión (*) menor entre los obtenidos para el material que conforma el subsuelo desde el nivel de desplante de la zapata, hasta una profundidad igual al ancho del cimienta en ton / m².
- $\bar{\nu}$: Presión efectiva en la masa del suelo al nivel de desplante de la zapata, en ton / m².
- N_c : Coeficiente de carga adimensional función de la geometría el cimienta y su profundidad de desplante.
- (*) : Por razones de seguridad, se tomo para éste cálculo lo valores mínimos de "c", obtenidos para el estrato afectado y un factor de seguridad $F_s=2$ recomendado por el Dr. Zeevoert.

para :

$$c = 2.5 \text{ ton/m}^2$$

$$N_c = 5.14$$

$$\bar{\nu} = 1.3 \text{ ton/m}^2$$

sustituyendo tenemos:

$$q_u = (2.5 * 5.14) + 1.3$$

$$q_u = 14.15 \text{ ton/m}^2$$

aplicando el $F_s= 2$

$$q_u = 14.15 / 2$$

$$q_u = 7.07 \text{ ton/m}^2$$

Por tanto tomaremos la Capacidad de Carga admisible igual a 7 ton/m², valor con el cual se revisará la planta de cimentación propuesta dependiendo de las cargas que incidán de acuerdo al cálculo de la superestructura.

En este caso, suponiendo una carga de 1 ton/m² en la superestructura, incluyendo carga viva almacenada, en un área de 2816 m², deberemos soportar 2816 ton.

$$A = 2816 \text{ ton} / 7 \text{ ton/m}^2$$

$$A = 402 \text{ m}^2$$

$$A = B \cdot L$$

$$B = 402 \text{ m}^2 / (2 \times 180)$$

$$B = 1.10 \text{ m}$$

Este valor de B = 1.10 m deberá revisarse para el estado Límite de Falla de acuerdo al Reglamento de Construcciones para el D.F./1987 (RFDF-87) y sus Normas Técnicas Complementarias correspondientes, que para suelos cohesivos es:

en donde: $(\sum Q \cdot F_c / A) < ((C_u - N_{cs} \cdot F_r) + \bar{P}_v)$

$\sum Q$: Suma de las cargas verticales a tomar en cuenta.

F_c : Factor de carga.

A : Área del cimiento.

\bar{P}_v : Presión vertical total a la profundidad de desplante debida al peso propio del suelo en ton/m².

γ_m : Peso volumétrico del suelo en ton/m³.

C_u : Cohesión aparente del suelo obtenida a partir de la prueba triaxial rápida en ton/m².

B : Ancho de la cimentación en m.

N_{cs} : Coeficiente de capacidad de carga en función de la fama y profundidad del cimiento.

D_f : Profundidad de desplante.

F_r : Factor de resistencia especificado en el RCDF-87

El valor de N_{cs} a partir de N_c será:

$$N_{cs} = N_c(1 + (0.25(Df/B) + 0.25(B/L)))$$

en donde:

$$Df/B \leq 2$$

$$B/L \leq 1$$

siendo los valores límites 2 y 1 respectivamente.

En el caso analizado de la cimentación de las naves de almacenamiento, se tiene:

$$N_{cs} = 5.14 (1 + 0.25 + 0)$$

$$N_{cs} = 6.43$$

Y tomando los siguientes valores:

$$eQ = 1290 \text{ ton.}$$

$$F_c = 1.4$$

$$F_r = 0.7$$

$$A = 176 \times 1.1 = 193.60 \text{ m}^2$$

$$C_u = 2.5 \text{ ton/m}^2.$$

$$\bar{P}_v = 1.3 \text{ ton/m}^2$$

Se verifica la expresión de equilibrio :

$$(1290 \times 1.4) / 193 < (2.5 \times 6.43 \times 0.7) + 1.3$$

$$9.35 \text{ ton/m}^2 < 12.55 \text{ ton/m}^2$$

con lo que se comprueba que la zapata estudiada es estable para la posible falla de capacidad de carga del suelo.

Asentamientos Diferidos.

Para el cálculo de los asentamientos diferidos a consecuencia del fenómeno de consolidación primaria del suelo, utilizaremos la teoría de Terzagui.

El hundimiento total (H), medida al centro del área cargada de la zapata, considerandola como un cimiento flexible, se obtiene la expresión:

$$H = \sum_{i=1}^n \left(\frac{e_i}{1 + e_i} \right) H \quad (\text{Terzagui})$$

en donde :

$$H = e_0 - e_f$$

e : Decremento de la relación de vacíos en función de la inicial (e) menos la final (e_f).

e₀ : Relación de vacíos inicial correspondiente a la presión efectiva al centro del estrato considerado.

e_f : Relación de vacíos final, correspondiente a la presión efectiva inicial más el incremento de esfuerzos provocado por la descarga de la estructura que soportará. El esfuerzo efectivo en un punto de la masa del suelo, se obtiene mediante la solución de Boussinesq en función de la profundidad y forma del cimiento.

Los valores de las relaciones de vacíos inicial y final, se determinaron a partir de la curva de consolidación, obtenida en laboratorio para la muestra más representativa y desfavorable del estrato de suelo en estudio.

De la teoría de Boussinesq y de las gráficas de Fadum, obtenemos la distribución de las presiones en el suelo.

Dichas gráficas están en función de "m" y "n", que a su vez dependen de las coordenadas en el espacio de la masa del suelo:

$$m = y / z$$

$$n = x / z$$

$$rz = (Po p) / z$$

donde:

$$rz = 5.50 \text{ m}$$

$$m = 0$$

$$n = \infty$$

$$x = 0$$

$$y = \infty$$

con los valores de "m" y "n" las gráficas de Fadum indican el valor de Po.

considerando P= presión de contacto de la superestructura, en este caso 7.33 ton/ml se tiene:

$$rz = (0.320 \times 7.33) / 5.50$$

$$rz = 0.426 \text{ ton/m}^2$$

que es el incremento de presión efectiva en el punto medio de la zapata a 5.50 m de profundidad, que es la mitad del estrato influenciado.

Para el asentamiento según Therzagui, se tiene que, el estrato se deformará:

$$\bar{\tau} = 4.69 \text{ ton/m}^2 \text{ presión efectiva sin sobrecarga.}$$

$$P = 0.426 \text{ ton/m}^2 \text{ sobrecarga calculada por Fadum a 5.50 m.}$$

$$\bar{\tau} + P = 5.11 \text{ ton/m}^2$$

de las curvas de consolidación se debe leer el valor de e_0 y e_f , obteniéndose:

$$e_0 = 8.68$$

$$e_f = 8.56$$

$$H = 6.00 \text{ m (estrato que se considera compresible influenciado por P).}$$

por lo tanto,

$$H = \frac{(8.68 - 8.56)}{(1 + 8.68)} \times 6.00$$

$$H = 0.074 \text{ m} = 7.4 \text{ cm.}$$

II.3.- Trámites

En el Reglamento del Departamento del Distrito Federal se mencionan los requisitos que deben cumplirse para obtener una licencia de construcción, en el caso de una Central de Carga; los cuales se mencionan a continuación:

1.- Licencia de Uso de del Suelo.

El Departamento resolverá, a través del órgano o unidad administrativa que disponga su reglamento Interior y en un plazo máximo de 21 días hábiles si otorga o no la Licencia de uso del Suelo. Si se otorga la Licencia, en ella se señalarán las condiciones que de acuerdo con el programa, se fijen en materia de vialidad, estacionamientos, áreas verdes, áreas de manobras, densidad de población y las demás que se consideren necesarias, y

2.- Licencias de Uso del Suelo con dictamen de Aprobatorio si:

- Se trata de almacenamiento y abasto de más de 10,000 m² en sus tipos de gas líquido y combustible, depósito de explosivos, centrales de abastos y rastros.
- Terminales y estaciones de transporte de más de 20,000 m² de ferreo.

En estos casos, el Departamento resolverá si otorga o no la licencia correspondiente, previa opinión del órgano de representación ciudadana competente en un plazo de 30 días hábiles, contados a partir del día siguiente a la recepción de la solicitud.

Las solicitudes de Licencia de Uso del Suelo deberán acompañarse del anteproyecto arquitectónico en el que se incluyan las plantas de distribución y de localización, cortes de fachadas y el anteproyecto estructural, así como el estudio de imagen urbana.

3.- Licencia de Construcción.

Para la obtención de la licencia de construcción, bastará efectuar el pago de los derechos correspondientes y entregar el proyecto ejecutivo en la Delegación en donde se localice la obra a realizar, o en las oficinas de licencias de los Colegios de Arquitectos o Ingenieros Civiles, avalado por un Director Responsable de Obra y por los Corresponsables que se requieran.

La presentación de la documentación será responsabilidad del propietario o poseedor o del director Responsable de Obra en su caso. El Departamento se dará por recibido y no requerirá ninguna revisión del contenido del proyecto; únicamente revisará que se entregue el formato de registro correspondiente, distribuido gratuitamente por el Departamento y que se hayan pagado los derechos correspondientes. El plazo máximo para extender la licencia de construcción será de un día hábil.

Al extender la licencia de construcción, el Departamento incluirá el permiso sanitario.

La solicitud de licencia de construcción deberá ser presentada en las formas que expida el Departamento y acompañar los siguientes documentos:

- a) Constancia de uso de suelo, alineamiento y número oficial vigente;
- b) Dos tantos del proyecto arquitectónico de la obra a escala, debidamente acotados y con las especificaciones de los materiales, acabados y equipos a utilizar, en los que deberán incluir, como mínimo: levantamiento actual del predio, indicando las construcciones y árboles existentes; planta de conjunto, mostrando los límites del predio y la localización y uso de las diferentes partes edificadas y áreas exteriores; plantas arquitectónicas, indicando el uso de los distintos locales y las circulaciones, con el mobiliario fijo que se requiera; cortes y fachadas; cortes por fachada y detalles arquitectónicos interiores y de obra exterior, plantas y cortes de las instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y otras, mostrando las trayectorias de tuberías y alimentaciones.

Estos planos deberán acompañarse de la memoria descriptiva la cual contendrá como mínimo: el listado de locales construidos y áreas libres de que conste la obra, con la superficie y el número de ocupantes o usuarios de cada uno; la intensidad de uso del suelo y la densidad de población, de acuerdo a los Programas Parciales; y la descripción de los dispositivos que prevengan el cumplimiento de los requerimientos establecidos por este reglamento en cuanto a salidas y muebles hidrosanitarios, niveles de iluminación y superficie de ventilación de cada local, resistencia de los materiales al fuego, circulaciones y salidas de emergencia, equipos de extinción de fuego, y cálculo y diseño de las instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y otras que se requieran.

Estos documentos deberán estar firmados por el propietario o poseedor, el Director responsable de Obra y los Corresponsables en Diseño Urbano y Arquitectónico y en Instalaciones, en su caso.

- c) Dos tantos del proyecto estructural de la obra en planos debidamente acotados y especificados, que contengan una descripción completa y detallada de las características de la estructura incluyendo su cimentación. Deberán especificarse en ellos los datos esenciales del diseño como las cargas vivas y los coeficientes sísmicos considerados, y las calidades de los materiales. Deberán indicarse los procedimientos de construcción recomendados, cuando éstos difieran de los tradicionales. Deberán mostrarse en planos los detalles de conexiones, cambios de nivel y aberturas para ductos. En particular, para estructuras de concreto se indicarán mediante dibujos acotados los detalles de colocación y traslapes de refuerzo de las conexiones entre miembros estructurales.

En los planos de estructura de acero se mostrarán todas las conexiones entre miembros, así como la manera en que deben unirse entre sí los diversos elementos que integran un miembro estructural. Cuando se utilicen ramachos o tornillos, se indicará su diámetro, número, colocación y calidad, y cuando las conexiones sean soldadas se mostrarán las características completas de la soldadura; éstas se indicarán utilizando una simbología apropiada y, cuando sea necesario, se complementará la descripción con dibujos acotados y a escala.

- d) La Licencia de Uso del Suelo.

El tiempo de vigencia de la licencia de construcción para este caso será de treinta y seis meses; por ser su superficie de construcción superior a los mil metros cuadrados.

CAPITULO III

PROYECTO EJECUTIVO

III.-Proyecto Ejecutivo

El proyecto ejecutivo es el resultado de las diferentes soluciones propuestas para satisfacer una necesidad, y en él se describen todos los detalles técnicos necesarios para la construcción de una obra determinada.

El proceso mediante el cual se concibe y desarrolla un proyecto es muy complejo y se encuentra en función del problema a solucionar o la necesidad a satisfacer.

El desarrollo del proyecto inicia primeramente con la realización por parte de un arquitecto o equipo de arquitectos de un anteproyecto, en esta etapa el arquitecto hace uso principalmente de su imaginación tratando de armonizar los distintos elementos constructivos con el fin que se persigue. Con esto el proyectista crea una imagen esquemática de la obra y su ambiente, el resultado de este proceso suelen ser primeramente algunos croquis o bocetos al carbón, que después se transforman en plantas y alzados.

El arquitecto tomará en cuenta para la realización del proyecto arquitectónico los siguientes factores principalmente:

- Necesidades a satisfacer.
- Características del terreno.
- Orientación eólica (viento).
- Orientación térmica (asoleamiento).
- Orientación heliotrópica (luz).
- Condiciones de clima.

Una vez listo el proyecto arquitectónico se procederá a la elaboración del proyecto estructural, en el cual se realiza por parte de ingenieros especializados los cálculos de resistencia de los materiales, de los servicios de suministro de agua, y drenaje, de energía eléctrica, etc. Así como el cálculo y diseño de obras complementarios.

El proyecto estructural debe contener todos los datos de los materiales a usar, así como las especificaciones para la construcción de la obra.

En este caso particular solo se describirán las que contiene el proyecto de la obra que presenta:

- Proyecto Arquitectónico.
- Las Vialidades.
- Las Instalaciones.
- Los Obras Complementarios.
- Y las Bodegas.

III.1.- Arquitectónico

El proyecto de la Terminal Central de Carga de Oriente esta dividido en dos fidelcomisos compuestos por:

Fidelcomiso 1 : Terminal Central de Carga de Oriente (bodegas y servicios a la unidad) con una superficie de 11,5 ha. distribuidas de la siguiente manera:

- a) Bodegas y andenes.
- b) Estacionamiento de carga.
- c) Estacionamiento de descarga.
- d) Pernocta.
- e) Maniobras.
- f) Vialidades.

Servicios a la unidad:

- a) Caseta de control.
- b) Lavado y engrasado.
- c) Gasolinera.
- d) Talleres y refacciones.

Administración general:

- a) Edificio administrativo. Con una superficie de 615 m² compuesta por dos plantas, las cuales están integradas de la siguiente forma:
 - planta baja: con vestíbulos de acceso, salón de usos múltiples, bodega, escalera y medicina preventiva.
 - planta alta: con vestíbulo, sala de espera, área secretarías, cinco privados, sala de juntas, archivos y sanitarios.
- b) Estacionamiento personal. Compuesto por una superficie de 6507 m², con una capacidad de 133 cajones.
- c) Áreas verdes. Con una superficie de 9602 m².

Fideicomiso 2 :

Lote 1:

- a) Baños, dormitorios, vestidores.
- b) Comercio (farmacia-panadería).
- c) Estacionamiento.

Lote 2:

- a) Bancos.
- b) Cafetería.
- c) Telégrafos y correos.
- d) Areas verdes y plazas.
- e) Estacionamiento.

Lote 3:

- a) Hotel.

Cuya distribución y ubicación física se puede apreciar en planta en la figura 14.

III.2.- Vialidades

Para que la Terminal Central de Carga de Oriente tenga funcionalidad se ha propuesto el proyecto de reordenación urbana el cual sufrirá las siguientes modificaciones:

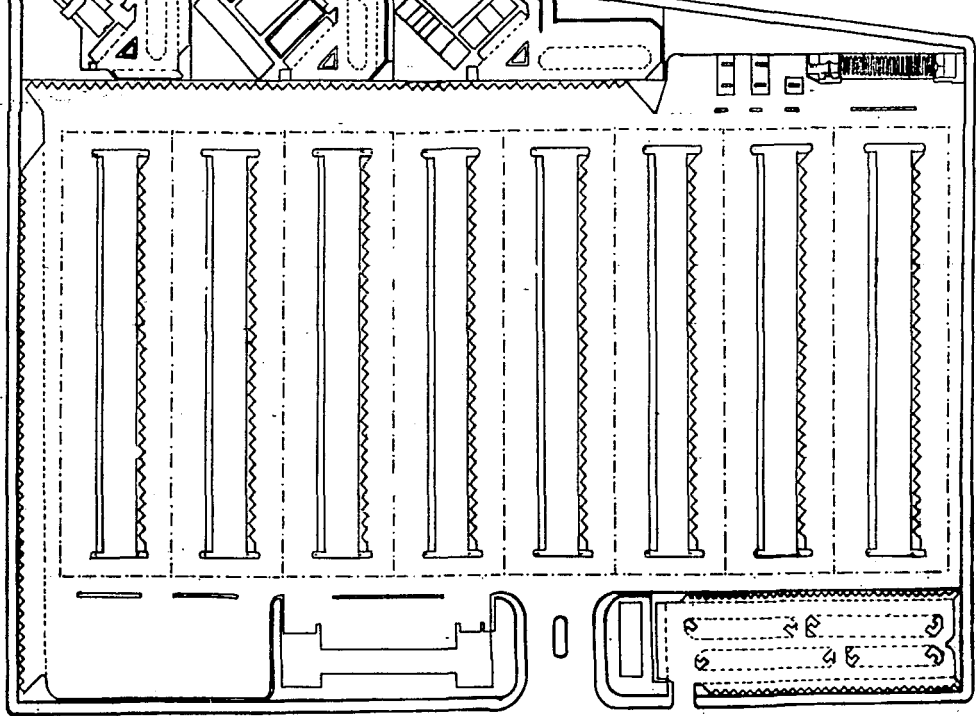
La avenida Guelatao será el Eje 7 Oriente, el cual formará par con el Eje en proyecto, que, partiendo de la glorieta "Cabeza de Juárez", en dirección sur, colinda en el poniente del terreno (afectando el área).

La avenida Jorge Marón, Prolongación Fuerte de Loreto, será la prolongación de los ejes 3 y 4 Sur.

En su interior la Central de Carga contará con nueve calles y dos avenidas para una eficiente fluidez en el tráfico, dicha configuración se muestra en la fig. 15.

Dichas vialidades serán de pavimento rígido, (concreto hidráulico), cuyo criterio de diseño se apoya en los factores que afectan su espesor y que son principalmente: el nivel de carga; las presiones de contacto de las llantas de los vehículos; el módulo de reacción del suelo (k) y las propiedades mecánicas del concreto. Además, se acepta la hipótesis de que el contacto entre la losa y el suelo es uniforme y continuo.

El método que se empleó se basa en el valor del módulo de reacción de la sub-base, que indirectamente es dependiente del valor relativo de soporte V.R.S. de la sub-rasante; de los resultados de campo y laboratorio ese último valor se tomó igual al 5%.



FACULTAD DE INGENIERIA UNAM.

TESIS PROFESIONAL

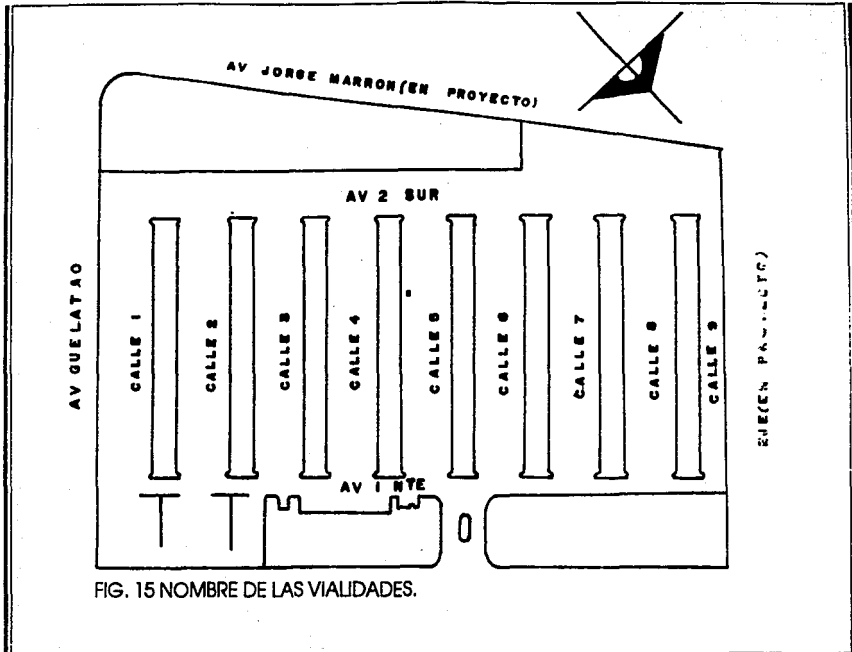


FIG. 15 NOMBRE DE LAS VIALIDADES.

Para un módulo de reacción en la superficie de la sub-rasante de aproximadamente 5 kg/cm², utilizando las gráficas de la Asociación de Cemento Portland (PCA) de los E.U.A. para una sub-base con espesor de 20 cm, se obtiene el valor del módulo de reacción de la sub-base de 6.1 kg/cm².

La carga máxima considerada corresponde a un camión de 11 toneladas en el eje trasero, que representa el caso más desfavorable para los transportes que circularán en la Central, y que incluye un coeficiente de impacto de 1.2.

De acuerdo con experiencias de diseño y con estadísticas de pruebas realizadas durante la construcción de este tipo de pavimentos, es de esperarse para un concreto de $f'c=300$ kg/cm², una resistencia a la flexión de 40 kg/cm² en pruebas de vigas. Se consideró un factor de seguridad de 1.65 con lo que se obtuvo un esfuerzo de trabajo a la tensión por flexión de 25 kg/cm².

Con el valor de 6.1 kg/cm² para el módulo de reacción de la sub-base y un esfuerzo de trabajo del concreto de 25 kg/cm², la losa de concreto requería un espesor de 14 cm; sin embargo, la experiencia aconseja no utilizar espesores menores de 18 a 20 cm, con objeto de tomar en cuenta otros factores e incertidumbres de la construcción y operación, por lo que la estructura que se recomienda se muestra en la fig. 16.

III.3.- Instalaciones

Las instalaciones con las que contará la Terminal Central de Carga de Oriente son:

- Instalaciones de agua potable y contra incendio.
- Instalaciones de riego.
- Instalaciones de drenaje pluvial.
- Instalaciones de drenaje sanitario.
- Instalaciones eléctricas.
- Instalaciones telefónicas.

Las cuales se describen a continuación:

Instalaciones de agua potable y contra incendio.

La red de agua potable ira contenida en tubería de acero soldable (C-40) de color azul, para diferenciarla de la tubería contra incendios que es de color rojo, ambas son de diámetro de 10 cm y como puede apreciarse en la figura 17 van paralelas, teniendo una separación de 10 cm.

En cada nave se colocará una válvula check bridada cuyos detalles están contenidos en la figura 18.

ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO.

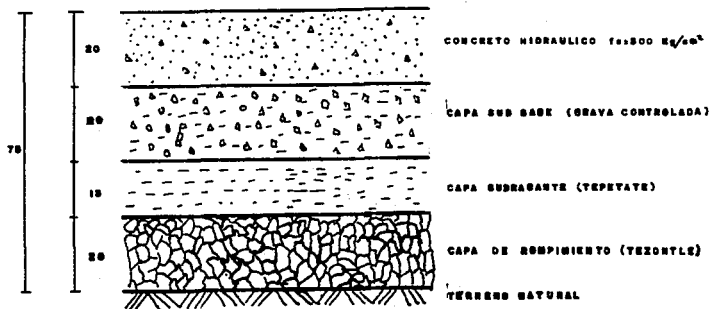


FIG. 16 ESTRUCTURA TIPO DEL PAVIMENTO UTILIZADA.

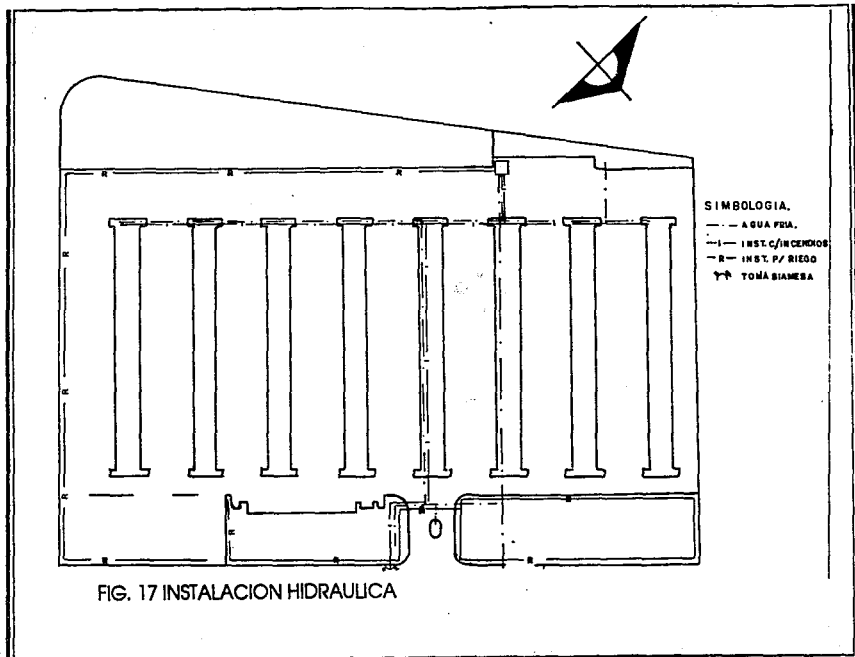
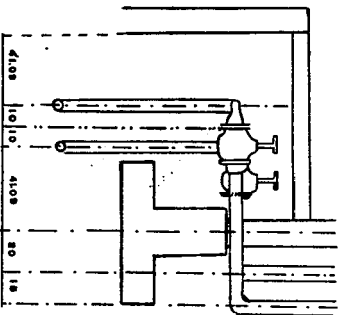


FIG. 17 INSTALACION HIDRAULICA

DETALLE DE INSTALACION HIDRAULICA



EJE DE NAVE

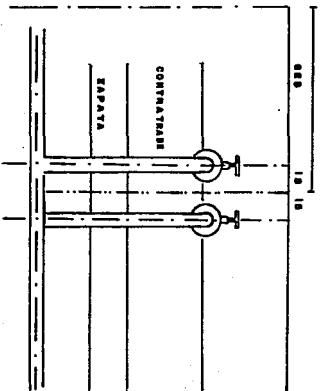


FIG. 18 DETALLES DE INSTALACION HIDRAULICA.

Instalaciones de riego.

El sistema de riego está distribuido en el perímetro de la Terminal, como lo indica la misma fig. 17, esta tubería es de P.V.C. de 50 mm, a cada 30 m están distribuidas válvulas de acoplamiento rápido, cuyo detalle se muestra en la figura 19.

Instalaciones de drenaje pluvial.

El drenaje para captar las precipitaciones pluviales esta conformado como lo indica la fig. 20. Este arreglo esta conformado por pozos de visita (fig. 21), con brocales ciegos y abiertos y rejillas (fig. 22). Las vialidades serán construidas con una pendiente longitudinal (fig. 23) y transversal (fig. 24) a fin de encausar las precipitaciones a las rejillas o pozos abiertos, según sea el caso.

Se ha previsto también la construcción de una cisterna reguladora de tormentas, la cual tiene como función almacenar el agua de lluvia y aprovecharla en el riego de las áreas verdes de la Central.

Instalaciones de drenaje sanitario

La configuración del drenaje sanitario se muestra en la figura 25.

El drenaje sanitario esta separado del drenaje pluvial, como se indica en la figura 26, y éstos se unen después de la salida de excedentes de la cisterna para descargar al colector exterior.

El detalle de conexión de las bodegas con el colector sanitario se muestra en la figura 27.

Instalaciones eléctricas

La instalación eléctrica de la Central de Carga contará con 4 subestaciones que distribuirán la corriente eléctrica, como la muestra la figura 28, a los diferentes registros y éstos a su vez a las bodegas y edificios, según sea el caso.

El arreglo eléctrico se describe a continuación:

Clave	No. de líneas
A	8 tubos de Asbesto / Cemento 100 2 tubos de P.V.C. 32
B	12 tubos de Asbesto / Cemento 100 2 tubos de P.V.C. 32
C	8 tubos de Asbesto / Cemento 100 2 tubos de P.V.C. 32
D	14 tubos de Asbesto / Cemento 100 4 tubos de P.V.C. 32

DETALLE DE UNA VALVULA DE
ACOPLAMIENTO RAPIDO (V.A.R.)

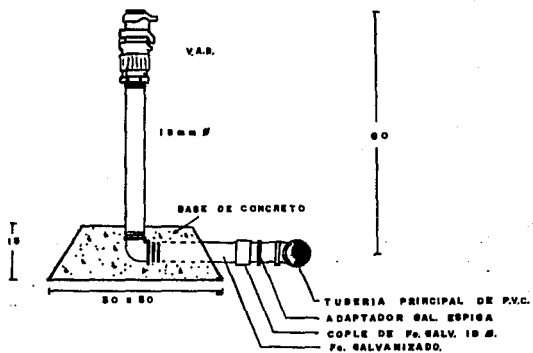
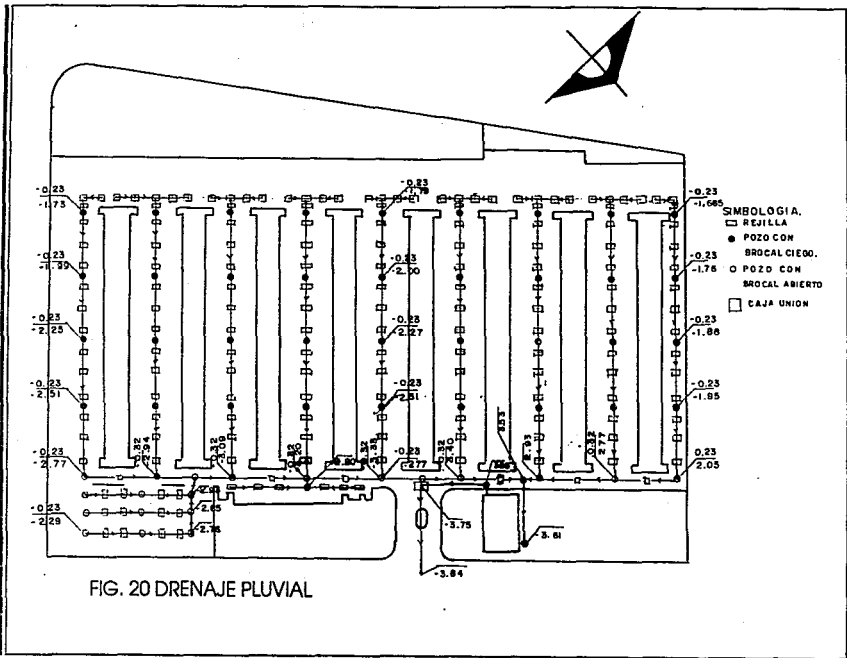
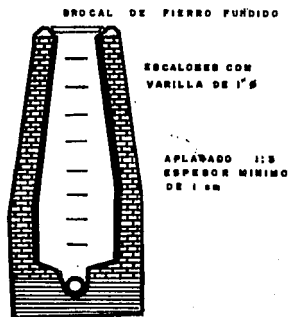


FIG. 19 DETALLE DE V. A. R. PARA RIEGO.



DETALLE DE POZO
DE VISITA



CORTE A-A'

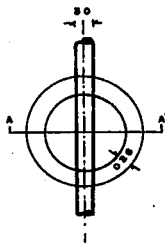
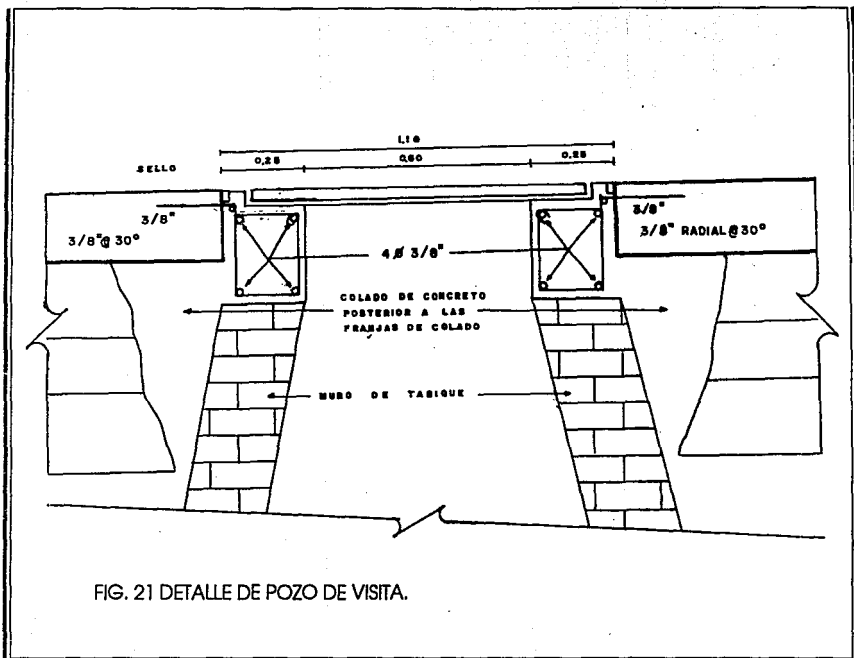


FIG. 21 DETALLE DE POZO DE VISITA.



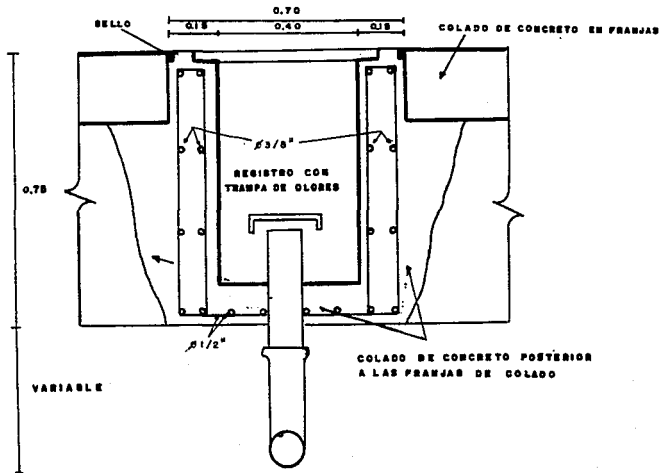


FIG. 22 DETALLE DE REGISTRO

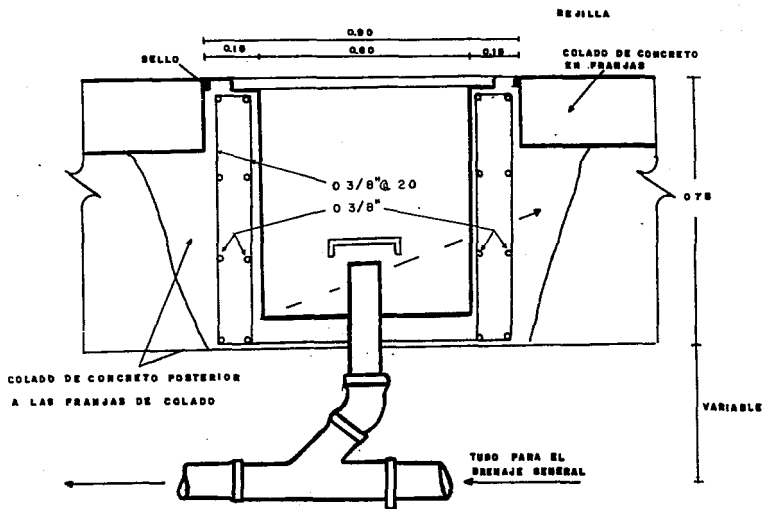


FIG. 22 DETALLE DE REGISTRO.

PERFIL DE POZO Y REJILLAS
(PARTEAGUAS)

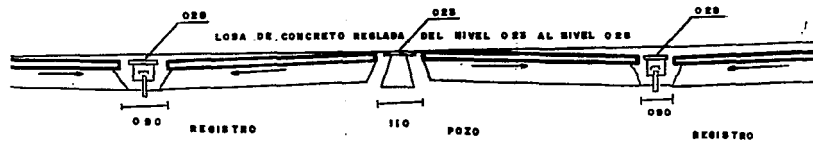


FIG. 23 CORTE LONGITUDINAL DE UNA CALLE TIPO.

PLANTA DE POZOS Y REJILLAS.
(PARTEAGUAS)

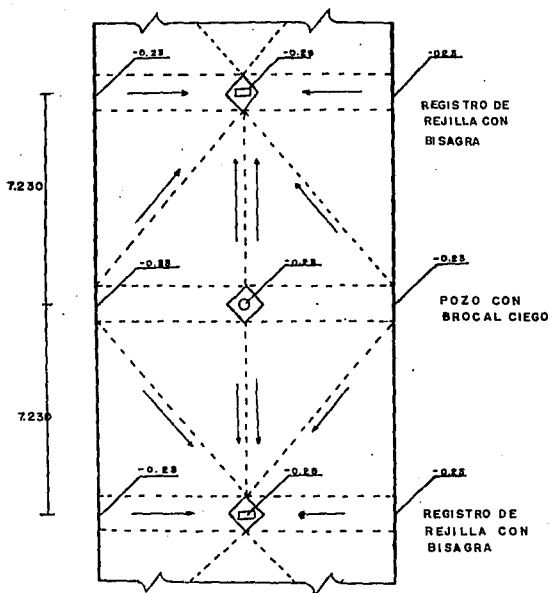


FIG. 24 PLANTA DE UNA CALLE TIPO.

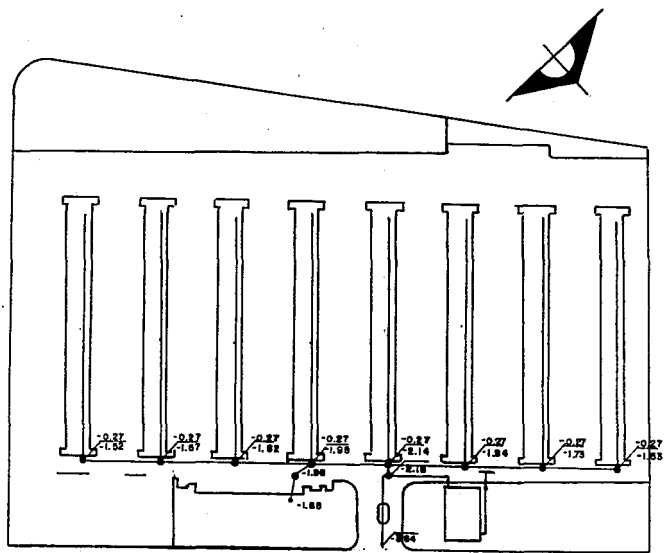


FIG. 25 DRENAJE SANITARIO.

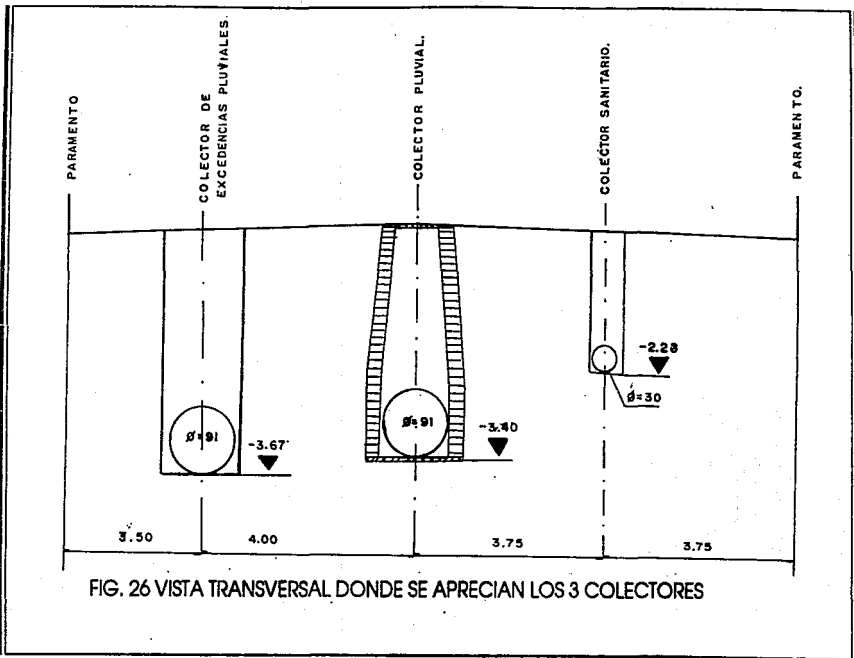


FIG. 26 VISTA TRANSVERSAL DONDE SE APRECIAN LOS 3 COLECTORES

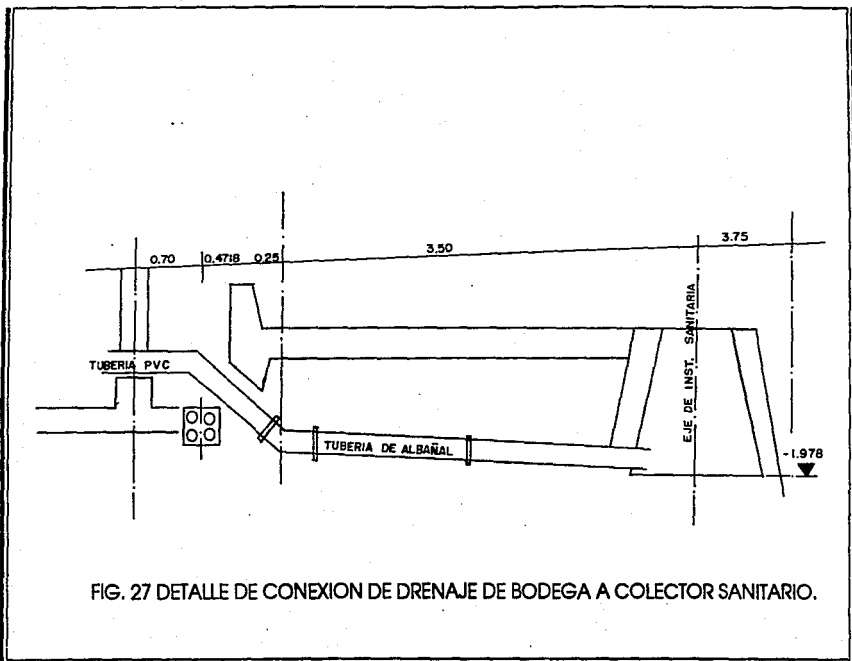


FIG. 27 DETALLE DE CONEXION DE DRENAJE DE BODEGA A COLECTOR SANITARIO.

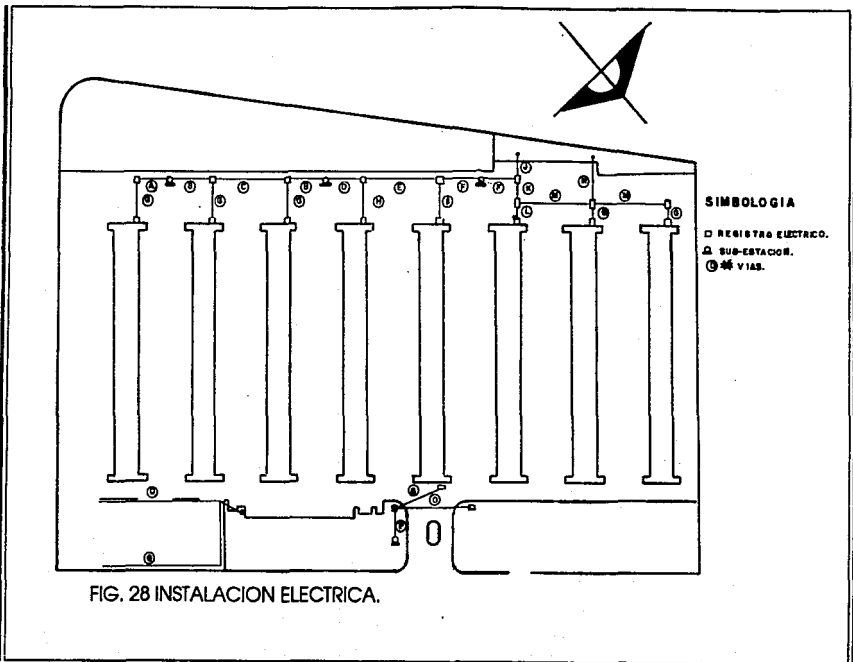


FIG. 28 INSTALACION ELECTRICA.

E	10 tubos de Asbesto / Cemento 100 2 tubos de P.V.C. 32
F	12 tubos de Asbesto / Cemento 100 2 tubos de P.V.C. 32
G	4 tubos de Asbesto / Cemento 100 2 tubos de P.V.C. 32
H	4 tubos de Asbesto / Cemento 100 4 tubos de P.V.C. 32
I	6 tubos de Asbesto / Cemento 100 2 tubos de P.V.C. 32
J	12 tubos de Asbesto / Cemento 100 4 tubos de P.V.C. 32
K	6 tubos de Asbesto / Cemento 100 2 tubos de P.V.C. 32
L	4 tubos de Asbesto / Cemento 100 2 tubos de P.V.C. 32
M	6 tubos de Asbesto / Cemento 100 2 tubos de P.V.C. 32
O	2 tubos de P.V.C. 50
P	6 tubos de Asbesto / Cemento 100 4 tubos de P.V.C. 32

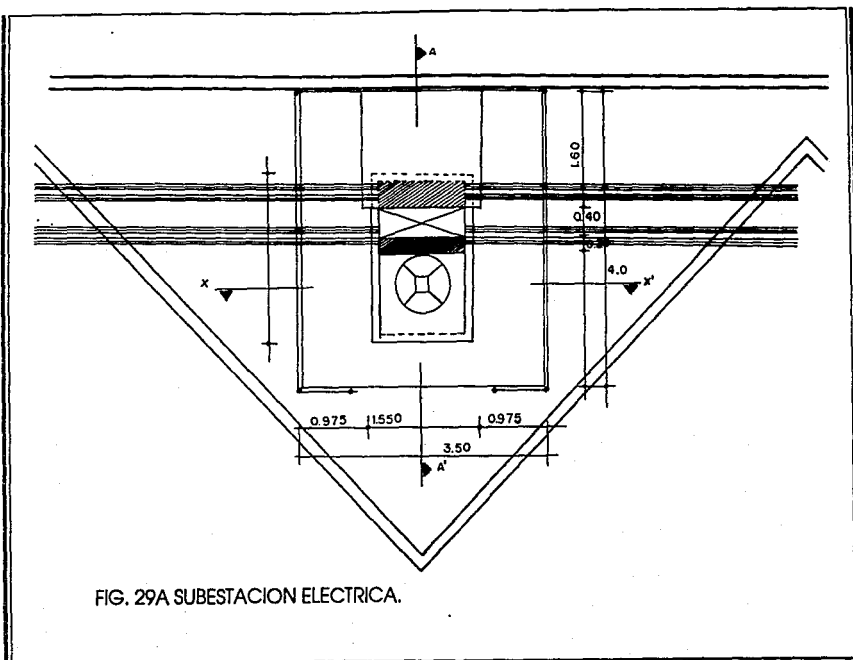
En el área de maniobras para alumbrado se tendió un tubo de P.V.C. de 50 mm (O) como se indica en la misma figura.

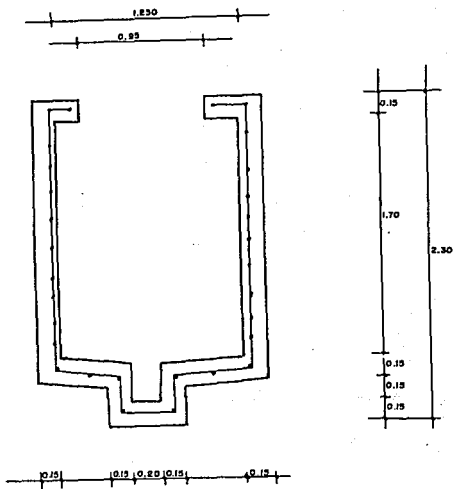
El detalle de las subestaciones se muestra en la fig. 29 y el detalle de los registros en la fig. 30.

Instalación telefónica.

La instalación telefónica cuenta con un registro al final de cada nave como puede apreciarse en la figura 31.

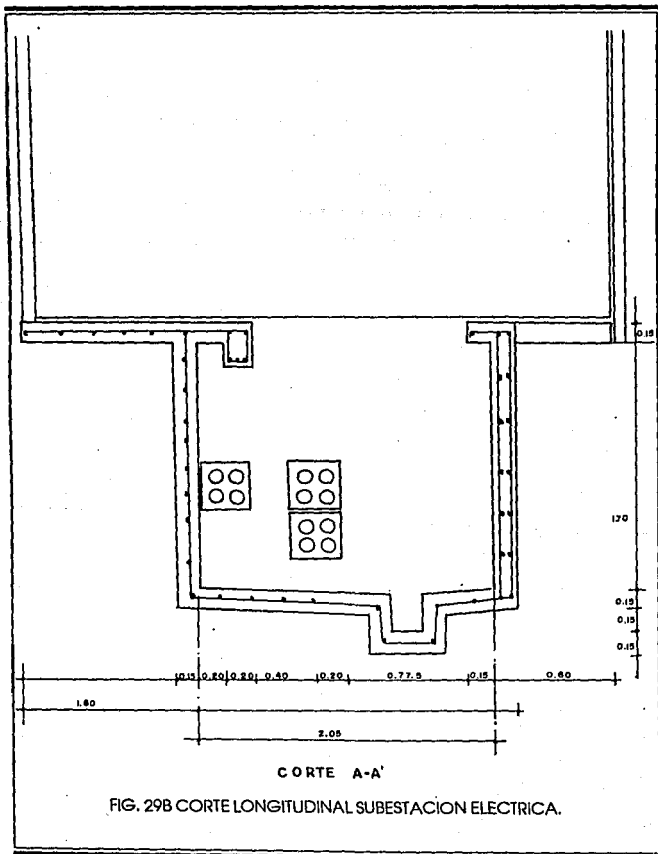
En dicho arreglo se muestra que existen dos tipos de registros, los pozos medianos (M) para aquella que conduzcan 4 líneas, (fig. 32) y los registros especiales (RE) que conducen solo 2 líneas (fig. 33).





CORTE X-X'

FIG. 29B CORTE TRANSVERSAL SUBESTACION ELECTRICA.



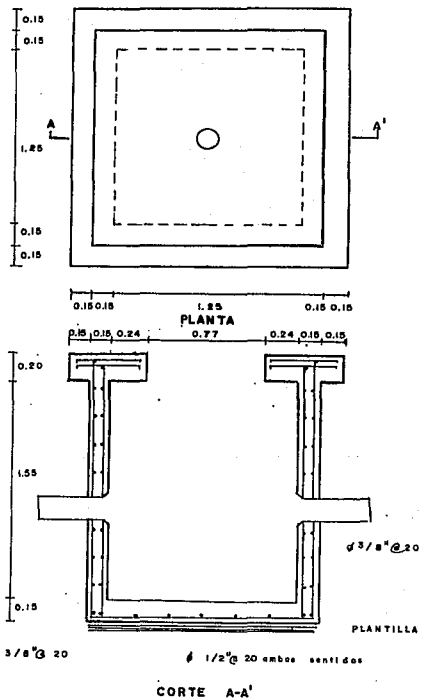
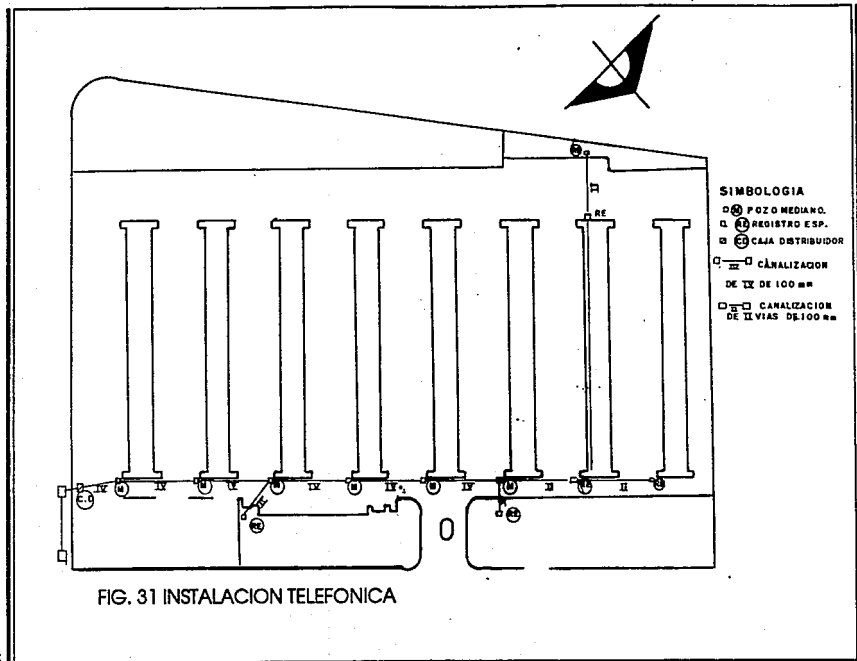


FIG. 30 REGISTRO ELECTRICO.



POZO MEDIANO

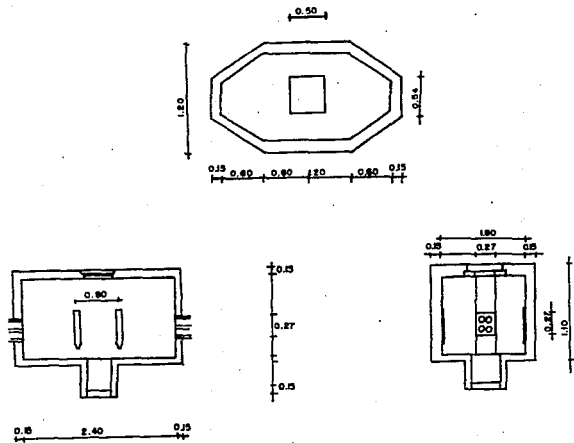


FIG. 32 PLANTA Y CORTES DE UN POZO MEDIANO (TELEFONICO)

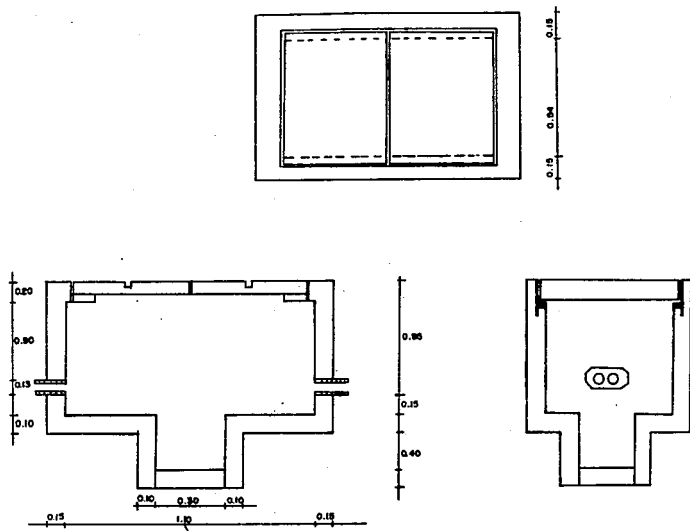


FIG. 33 PLANTA Y CORTES DE UN REGISTRO ESPECIAL TELEFONICO.

III.4.- Obras complementarias

Los servicios complementarios estarán compuesto por:

Dentro del Fideicomiso 1:

- Estacionamiento de carga. Con una superficie de 17561 m² con capacidad para 240 unidades.
- Estacionamiento de descarga. Consta de una superficie de 12490 m² con una capacidad de 496 cajones.
- Pernocta. Tiene una superficie de 5507 m² con una capacidad de 155 cajones.
- Maniobras. Esta área tiene una superficie de 10929 m².

Servicios a la unidad:

- a) Coseta de control. Con una superficie de 18 m².
- b) Lavado y engrasado. Consta de una superficie de 615 metros cuadrados con 10 rompas y está integrado por cuarto de máquinas, bodega, área de basura, sanitarios y baños para los empleados.
- c) Gasolinería. Tiene una superficie de 1288 m² para cinco islas de servicio, integrado por bodega, cuarto de máquinas, sanitarios y oficinas.
- d) Talleres y refacciones. Con una superficie de 1112 m², integrada por refaccionaria diesel, servicio contra incendio, refaccionaria gasolina, refaccionaria hules, reparación lonas, taller de soldadura, taller diagnóstico, taller mecánico, taller eléctrico, vulcanizadora y renovadora de llantas.

En el Fideicomiso 2:

Lote 1: baños dormitorios, vestidores y comercios.

- a) Baños, dormitorios, vestidores. Con una superficie de 1699 m² compuestos de cuatro niveles, integrados de la siguiente forma:

planta baja: con vestíbulos de acceso, comercios (6 unidades) cuarto de máquinas y oficina de mantenimiento.

planta primer vestibulo escalera, área de nivel: control, área de vestidores, vestidores, sanitarios, área de regaderas y de vapor.

segundo y tercer nivel: vestibulo escaleras, área de control, baños y sanitarios (común por planta ropería y 27 dormitorios por planta).

- b) Comercio (farmacia-panadería). Con una superficie de 275 m².
- c) Estacionamiento. Con una capacidad de 51 cajones.

Lote 2: bancos, cafetería, telégrafos y correos.

- a) Bancos. Con una superficie de 440 m² para la construcción de dos unidades.
- b) Cafetería. Con una superficie de 275 m².
- c) Telégrafos y correos. Con una superficie de 190 m².
- d) Areas verdes y plazas. Consta de una superficie de 1186 m².
- e) Estacionamiento. Con una capacidad de 59 cajones.

Lote 3: hotel.

- a) Hotel (en anteproyecto). Consta de una superficie de 2631 m² para un edificio de 5 niveles y planta baja, que estará integrado por 60 cuartos y 53 cajones de estacionamiento.

III.5.- Bodegas

Bodegas y andenes. Esta compuesto por una superficie cubierta total de 33090 m² y el conjunto consta de ocho cuerpos de bodegas de transbordo, contando cada cuerpo con un núcleo de sanitarios en las cabeceras (fig. 34).

El diseño arquitectónico de las ocho bodegas es similar por lo cual basta describir solo una:

La cimentación de las bodegas es a base de zapatas corridas, como se muestra en la figura 35, como puede apreciarse en dicha figura existen cuatro tipos de zapatas las cuales se muestran en las figuras 36, 37, 38 y 39, respectivamente.

En dichas zapatas se desplantaran muros de tabique recocado los cuales llevarán castillos C-1 a distancias no mayores de 3.50 m, éstos castillos se anclarán 25 cm en los trabes T1 o T2, hasta la cota +0.88 m donde se remataran con una dala de 15 x 20 cm en la cual se alojara una losa de concreto de 20 cm armada con lámina losocera Romsa y una malla de acero electrosoldado.

La anterior losa recibirá 30 marcos de acero tipo (fig. 40) los cuales soportarán la amadura que albergará el techo y los marcos de acceso donde se sujetarán las cortinas.

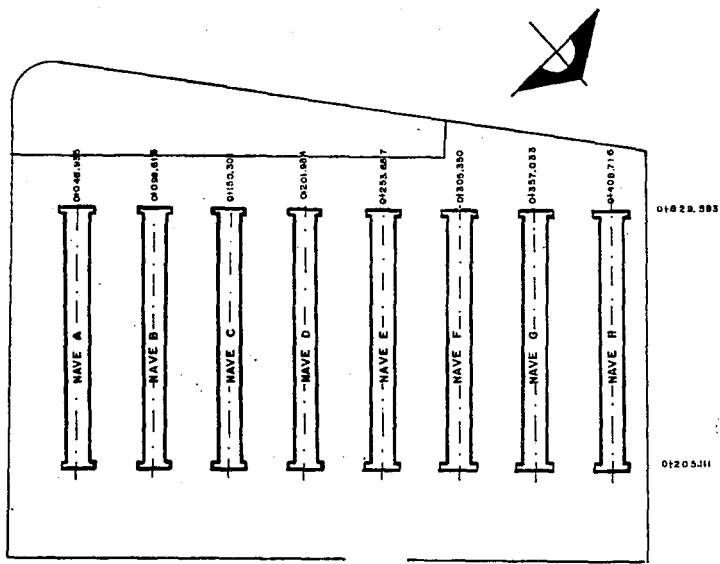


FIG. 34 NOMBRE DE LAS NAVES.

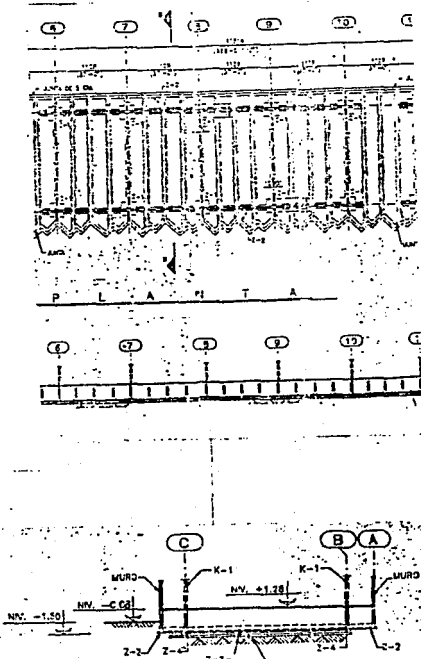


FIG. 35 DETALLE DE CIMENTACION.

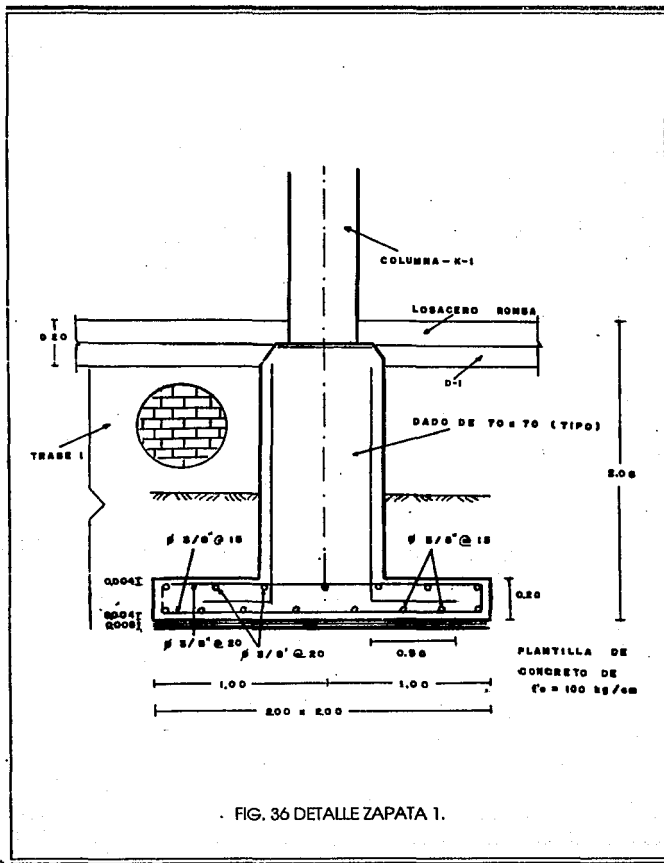
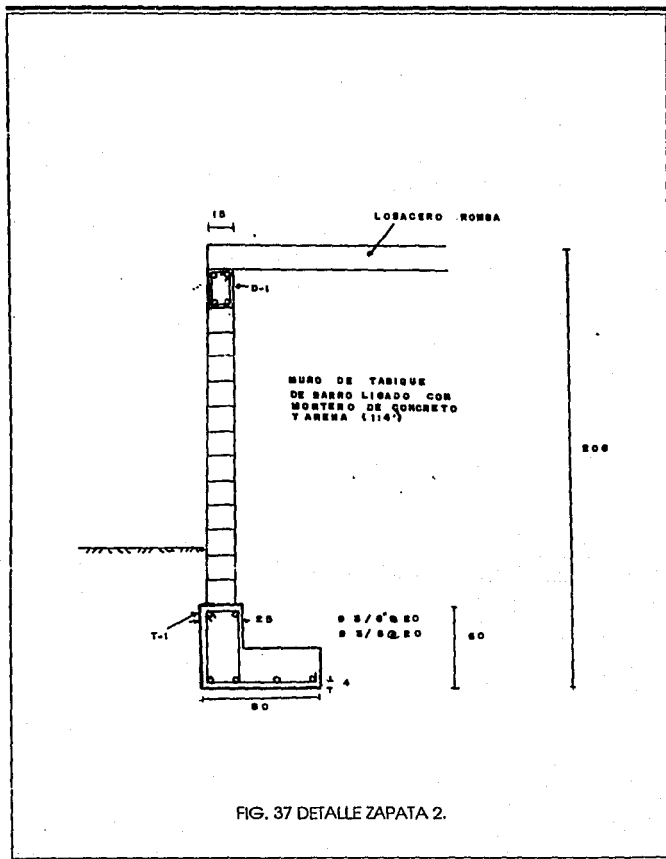


FIG. 36 DETALLE ZAPATA 1.



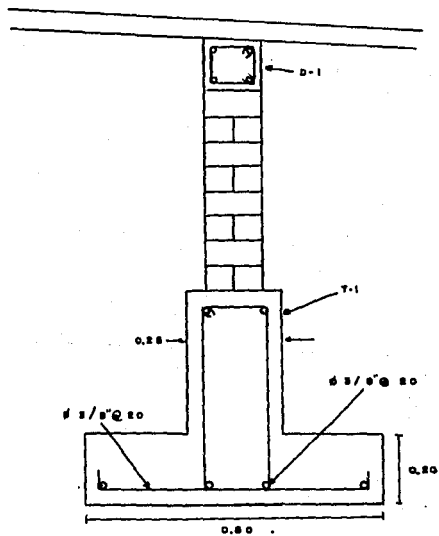


FIG. 38 DETALLE ZAPATA 3.

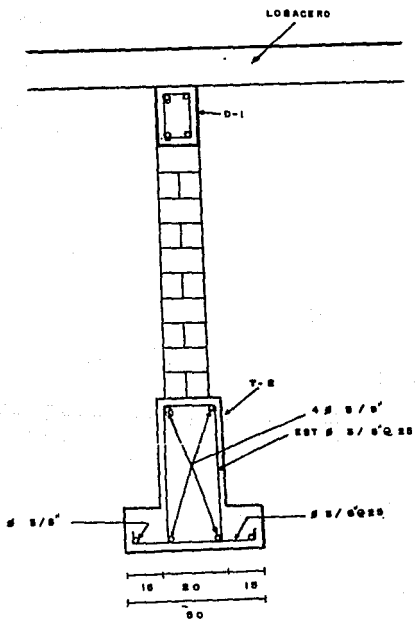


FIG. 39 DETALLE ZAPATA 4.

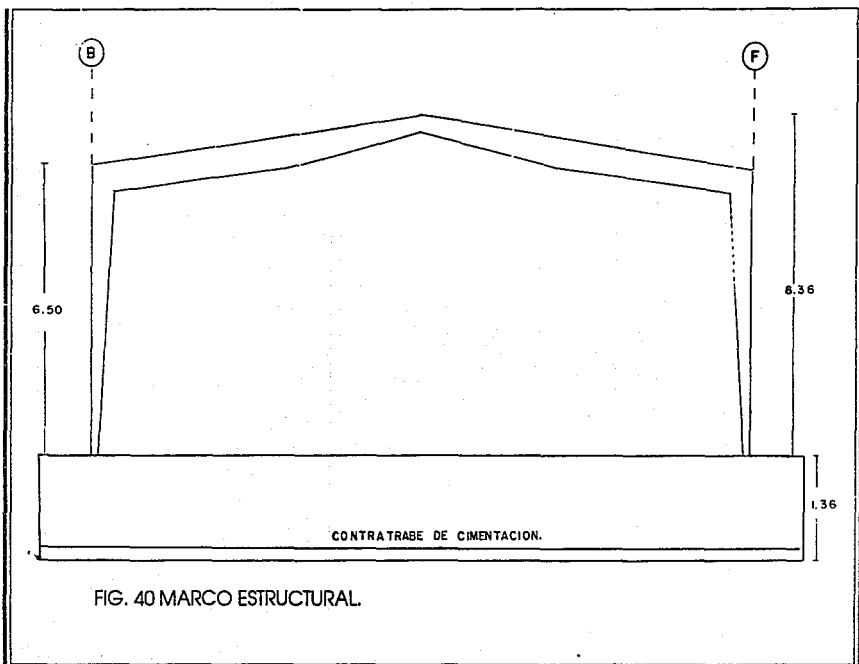


FIG. 40 MARCO ESTRUCTURAL.

En la figura 41 se muestra la planta arquitectónica; en las figuras 42 y 43 se aprecian las fachadas longitudinales de zona de carga y descarga, respectivamente.

En la figura 44 se observa una vista longitudinal de los 30 marcos estructurales.

En la figura 45 se muestra la fachada lateral tipo; y en la figura 46 se muestra un corte del conjunto de los baños y en la figura 47 la planta de los mismos.

Estimado de costo

El estimado de costo se realizó a principios de 1992 de acuerdo a las áreas de anteproyecto. Los costos por m² son, en forma aproximada, los que rigen en el mercado para este tipo de obra.

a) Servicios de conexión y áreas de acceso

plaza de acceso	m ²	1,200	N\$150	180,000
caseta de control	m ²	40	N\$800	32,000
básculas	pza	2		100,000
marco de acceso vehicular	lote	1		20,000
	suma			N\$332,000

b) Servicio del usuario.

área de bodegas y andenes	m ²	30,656	N\$1000	30,000
estacionamiento del personal	m ²	5,390	150	808.5
desembarque	m ²	14,976	150	2,246.4
embarque	m ²	17,600	150	2,640.0
pernocta	m ²	8,784	150	1,317.6
vialidades	m ²	8,634	150	1,294.1
patio de maniobras	m ²	20,168	150	3,025.2
sanitarios personal operativo	m ²	288	1,200	345.6
	suma			N\$ 42,334.4

c) Servicios operativos de la Central.

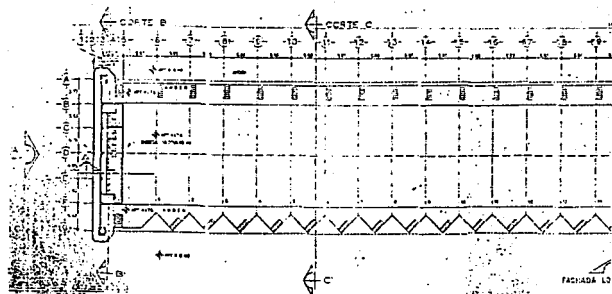


FIG. 41 PLANTA ARQUITECTONICA.

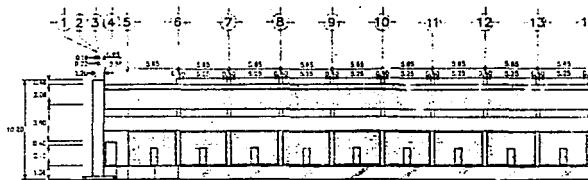


FIG. 42 FACHADA LONGITUDINAL 1 ZONA DE DESCARGA

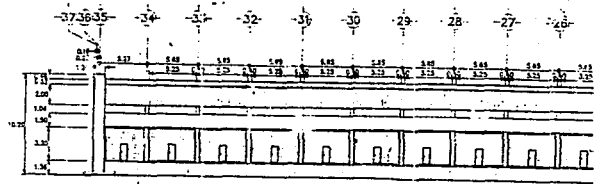


FIG. 43 FACHADA LONGITUDINAL 2 (ZONA DE CARGA)

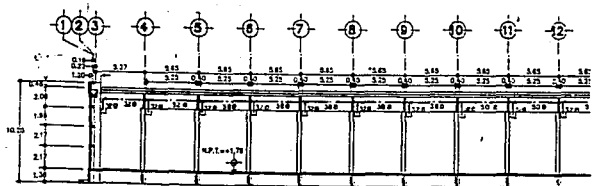


FIG. 44 VISTA LONGITUDINAL DE MARCOS DE ACCESO.

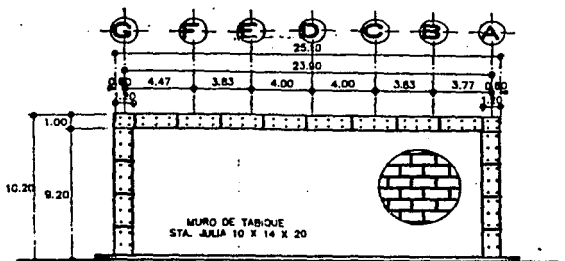


FIG. 45 FACHADA LATERAL.

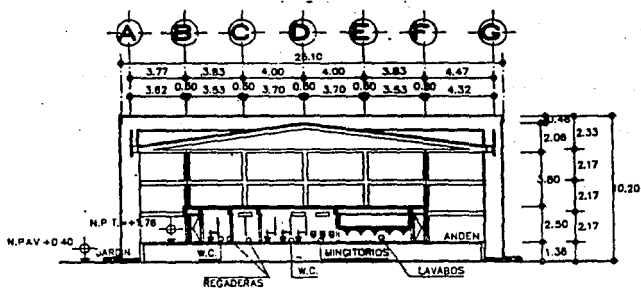


FIG. 46 CORTE TRANSVERSAL B-B'.

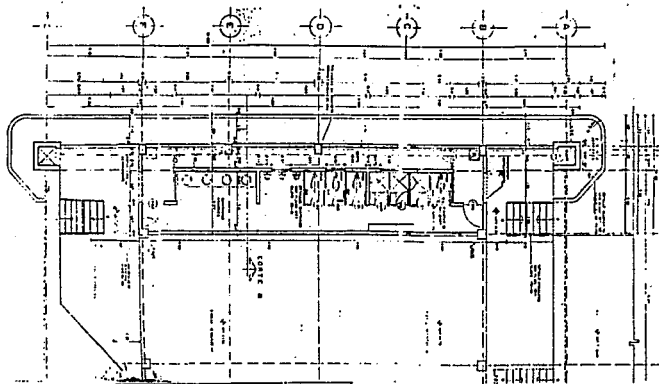


FIG. 47 PLANTA CONJUNTO DE BAÑOS.

administración general	m ²	220	N\$1,100	242,000
delegación de transporte terrestre	m ²	20	1,100	22,000
medicina preventiva	m ²	90	1,100	99,000
sanitarios	m ²	60	800	48,000
estacionamiento	m ²	1,200	150	180,000
suma				N\$ 591,000

d) Servicios a la unidad.

centro de diagnóstico, laboratorio, diesel y verificación	m ²	225	800	180,000
vulcanizadora de llantas	m ²	400	800	320,000
taller eléctrico	m ²	120	800	96,000
refaccionarias:				
hules	m ²	25	800	20,000
diesel	m ²	250	800	200,000
taller soldadura	m ²	30	800	24,000
taller radiadores	m ²	25	800	20,000
lonas	m ²	50	800	40,000
servicio lavado y engrasado	m ²	800	800	640,000
incendio	m ²	30	800	24,000
gasolinería	m ²	1,500	800	1,200,000
suma				N\$ 2,764,000

e) Servicio de apoyo al operador.

cafetería autoservicio	m ²	200	1,200	240,000
dormitorio (50 personas)	m ²	400	1,000	440,000
baños (vapor, regaderas, vestidores, sanitarios)	m ²	400	1,400	560,000
cuarto de máquinas y mantenimiento	m ²	100	1,100	110,000
lavandería	m ²	40	1,200	48,000
hotel	m ²	1,400	1,750	2'450,000
suma				N\$ 3'848,000

f) Servicios de instalaciones especiales.

subestación eléctrica y cuarto de máquinas	m ²	350	1,100	385,000
depósito de basura	m ²	150	800	120,000
equipo contra incendio y subestación teléfonos	lote	1		1'400,000
bardas, guarniciones, banquetas	lote	1		630,000
tanque elevado de agua	lote	1		120,000
áreas verdes	lote	1		400,000
alumbrado exterior	lote	1		300,000
acomodados, luz, agua, drenaje, etc.	lote	1		1'500,000
vialidades exteriores	lote	1		300,000
suma				N\$ 4'155,000

g) Proyecto y estudios.

proyectos y licencias	2'100,000
supervisión y asesorías	2'000,000
estudio de mercado y análisis de empresas	250,000
varios	5'000,000
suma	N\$ 9'350,000

h) terreno N\$12'000,000

Resumen

Servicios de conexión y áreas de acceso	N\$ 332,000
Servicios al usuario	N\$ 42'334,400
Servicios operativos de la Central	N\$ 591,000
Servicios de apoyo al operador	N\$ 3'848,000
Servicios de instalaciones especiales	N\$ 4'155,000
Proyectos y estudios	N\$ 9'350,000
Terreno	N\$ 12'000,000
suma	N\$ 75'374,000
imprevistos 2%	N\$ 1'507,488
total	N\$ 76'881,888

Es decir, se estima que la construcción de la Central de Carga tenga un costo de N\$76'881,888

Para saber el costo aproximado por m² de las bodegas se hizo el siguiente análisis:

Análisis de costo por m² de bodega -

Servicios de conexión y áreas de acceso	N\$ 332,000
Servicios al usuario	N\$ 42'334,400
Servicios operativos de la Central	N\$ 591,000

Servicios de instalaciones especiales
75 % de N\$ 4'155,000

N\$ 3'116,250

Proyecto y estudio
75 % de N\$ 12'000,000

N\$ 9'000,000

suma

N\$ 62'386,150

imprevistos 2%

N\$ 1'247,723

total

N\$ 63'633,873

Costo por m² de bodega

$N\$ 63'633,873 / 38,680 \text{ m}^2 = N\$ 1,645,136 \text{ m}^2$

Módulo mínimo de bodega

$5,65 \times 16 = 90,4 \text{ m}^2$

$90,4 \times N\$ 1,645,136 = N\$ 148,720,294$

Cabe señalar que este precio es a nivel de anteproyecto.

CAPITULO IV

**PROCESO CONSTRUCTIVO DE VIALIDADES,
BARDAS PERIMETRALES E INSTALACIONES**

IV.- PROCESO CONSTRUCTIVO DE VIALIDADES, BARDAS PERIMETRALES E INSTALACIONES

En este capítulo se describirán los diferentes procesos de construcción siguiendo el orden en que fueron construidos, teniendo en cuenta, que muchos de estos procesos se repiten.

IV.1.- Proceso Constructivo de las Vialidades

Me referiré al croquis de la figura 48 en el cual se indica la localización de las calles, cuyo proceso constructivo se menciona a continuación.

Calles 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2 y 1.

El primer paso fue realizar un despalme de 15 cm con medios mecánicos a fin de quitar la capa de vegetación existente en todo el predio. El producto de este despalme se depositó en el banco de tiro # 1, localizado en la parte norte del predio; una vez depositado se fue conformando y compactando.

Una vez terminado el despalme se procedió a trazar lo que serían los ejes de las vialidades (fig. 49), señalando, para las calles 8,7,6,5,4,3 y 2, a 15.35 m a la izquierda y a 17.32 m a la derecha los límites de excavación; los que para la calle 9, se marcaron a 17.32 m a la derecha y para la izquierda quedo limitada por el perímetro del predio; y para la calle 1 se señaló a 16.35 m a la izquierda y 19.935 m a la derecha.

Ya marcadas todas las calles con cal se procedió a nivelar y seccionar esa área a fin de determinar el volumen de excavación.

Terminado el seccionamiento se procedió a excavar a una profundidad de -0.83 en las orillas y -1.03 en los ejes para de esta manera iniciar la construcción de las vialidades.

Lo anterior se realiza a partir de la calle y siguiendo en orden descendiente, es decir de poniente a oriente.

El producto de esta excavación se depositó en el banco de tiro # 1 y # 2, localizado éste último al poniente del predio.

En la calle 3, 2 y 1 el corte se efectuó hasta donde se indica en la figura 50, en un principio se pensó rellenar con el producto de excavación no cumpliendo este material con las especificaciones.

Conforme se terminaba la excavación de cada calle se procedía al tendido de la tubería de drenaje sobre el eje de la vialidad.

De esta manera se dividía a la calle en dos y se procedía a tirar tezontle para así conformar la capa de rompimiento, en cada uno de los lados.

Este material se trajo del banco de material "Santa Cruz" localizado a 30 km de la obra.

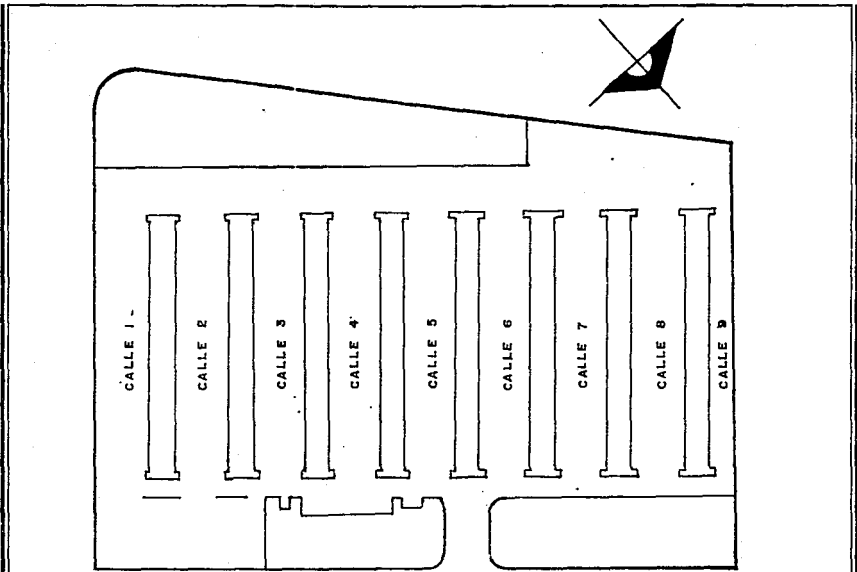
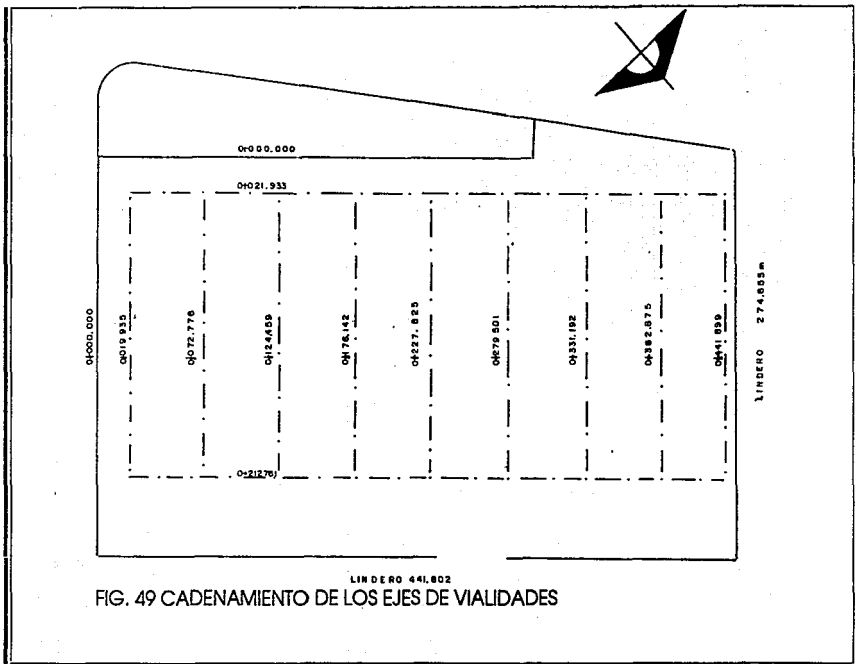


FIG. 48 CROQUIS DE LOCALIZACION DE CALLES.



ZONA DE RELLENO.

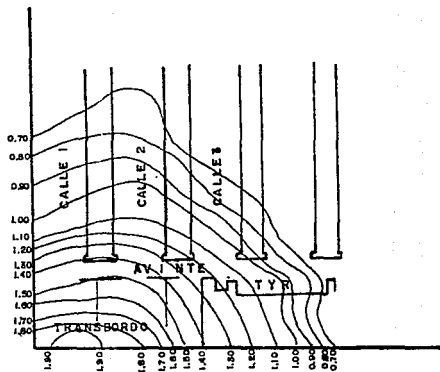


FIG. 50 ZONA DE RELLENO; LIMITE DE CORTE.

La capa de rompimiento se construye de la siguiente manera:

Los camiones depositan el material a lo largo de la vialidad; después con una motoconformadora, como su nombre lo indica, conforma el material de tal modo que quede un espesor de 20 cm, y dando el nivel -0.83 en el centro y -0.63 en las orillas.

Esta capa de tezontle funcionará como parte del mejoramiento del suelo, además de servir de aislante de la capilaridad, ya que ésta puede dañar seriamente las capas superiores del pavimento.

Una vez autorizada la capa de rompimiento (tezontle) se procede a tirar tepetate, procedente del banco de material La Cañada, localizado a 28 km de la obra, para formar la capa sub-rasante:

El procedimiento de construcción se describe a continuación:

Los camiones descargan el material a lo largo de la calle; después con una motoconformadora se esparce sobre el terreno, a este procedimiento se le conoce como hacer cama, se riega el material con ayuda de una pipa y con la motoconformadora se revuelve a fin de que la humedad y la granulometría del material sea homogénea, a este procedimiento se le conoce como acamellonar el material.

La motoconformadora extiende el material y se colocan los niveles en "mostras", (mitades de ladrillos enterrados en el material con el nivel -0.48 en las orillas y -0.68 en el centro) y la motoconformadora afina. Hecho lo anterior se compacta hasta alcanzar un grado de compactación de 95 % Proctor de su peso volumétrico seco máximo (PVSM).

Durante el tiempo que dura la compactación se le daban riegos superficiales a fin de compensar la pérdida de humedad por evaporación.

Al término de esta capa también se a concluido el tendido de la tubería para el drenaje, se inician los pozos de visita hasta la altura de la capa de subrasante y se tapan con madera y se referencian. Se rellena la cepa del drenaje con tezontle, para completar la capa de rompimiento, y con tepetate hasta el nivel de subrasante también con una compactación del 95 % proctor.

Y se procede a construir la capa de subbase (grava controlada), procedente del banco de material Las Torres, localizado a 7 km de la obra, pero esta vez la vialidad ya no esta dividida en dos.

La construcción de esta capa es similar a la anterior, es decir, los camiones descargan el material a lo largo de la calle; después con una motoconformadora se esparce sobre el terreno, se riega el material con ayuda de una pipa y la motoconformadora acamellona el material.

La motoconformadora extiende el material y se colocan los niveles en "mostras", (mitades de ladrillos enterrados en el material con el nivel -0.28 en las orillas y -0.45 en el centro) y la motoconformadora afina. Hecho lo anterior se compacta hasta alcanzar un grado de compactación de 95 % Proctor de su peso volumétrico seco máximo (PVSM).

Durante el tiempo que dura la compactación se le deben dar riegos superficiales a fin de compensar la pérdida de humedad por evaporación.

Una vez autorizada la capa se traza nuevamente el eje y se descubren los pozos, se comienza a construir los rejillos para que ambos - pozos y rejillos - fueron terminados hasta el nivel de concreto.

Al mismo tiempo se trazaban los dentellones como se indica en la fig. 51 para que se excavarán; el objetivo de los dentellones es confinar y evitar el deterioro de las terracerías.

Una vez excavados los dentellones se procedía a colar las franjas cuyo procedimiento se describe a continuación:

Se colocaban los niveles en varillas para que se colocará la cimbra machimbreada, (fig. 52), en la primera franja, una vez presentada se revisaba cada tramo de cimbra (3.00 m), con ayuda de un nivel, a fin de garantizar que la cimbra estuviera en el nivel correcto (con una tolerancia de ± 3 mm).

Una vez autorizada la cimbra se procedía a colar dicha franja. Lo primero es engrasar la cimbra con diesel y el terreno mojarlo, para evitar que éste absorba agua del concreto.

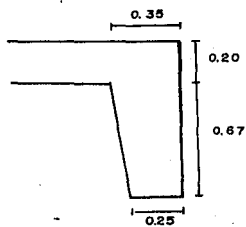
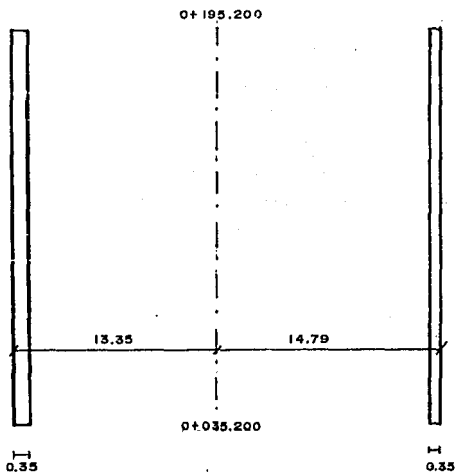
Al inicio de lo que será la primera losa se colocan unas varillas redondas lisas, engrasadas a una separación de 20 cm, las cuales tienen la función de transmitir cargas de losa a losa; por ello deben estar engrasadas para evitar su adherencia con el concreto y puedan abrir y cerrar, manteniendo las losas a la misma altura; la experiencia recomienda que estas varillas sean de 40 cm para que penetren 20 cm en cada losa, como se aprecia en la figura 53 (Junta de corte de colado).

Hecho lo anterior un camión de volteo lleva el concreto hasta el lugar y ahí descarga la mezcla, por medio de palas se esparce a lo ancho de la franja, después se pasa el tren de vibrado, con el cual se da un vibrado homogéneo; ya vibrado se le pasa una regla vibratoria para complementar el vibrado y al mismo tiempo subir un poco de finos para poder darle un buen acabado, después se le pasa una liana para darle el acabado, terminado esto con ayuda de un cepillo de cerdas se le hace un barrido para darle rugosidad al pavimento. Finalmente se esparce curacreto con ayuda de un compresor.

Al término de ésta losa se colocan las varillas lisas como al principio.

Debido a que a la mezcla de concreto se le agregó un acelerante se podía descimbrar a las 4 horas de colado y poder realizar los cortes en el concreto para formar la junta de contracción transversal fig.54.

El mismo procedimiento se repetía en la tercera losa. Una vez terminada las franjas uno y tres se procedía a colar la franja dos sirviendo éstas como cimbra; la única diferencia con respecto al procedimiento de colado de las otras es que en esta franja no se utiliza la regla vibratoria.



DETALLE DE DENTELLON

FIG. 51 TRAZO Y DETALLE DE DENTELLON.

DETALLE DE JUNTAS



FIG. 52 JUNTA LONGITUDINAL
MACHIMBRADA.

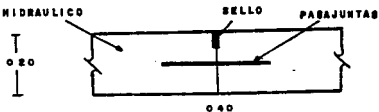


FIG. 53 JUNTA TRANSVERSAL DE CORTE
DE COLADO (A TOPE)

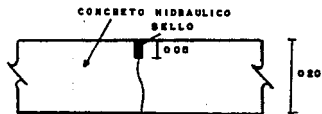


FIG. 54 JUNTA DE CONTRACCION TRANSVERSAL

Para el colado de la franja central y debido a que la máquina no es capaz de formar el parteaguas en la terracería se decidió construir la terracería al nivel -0.45, por lo cual era necesario rebajar 3 cm en promedio para la construcción de los cocolos que albergarían a los registros con rejilla y permitir que entrarán 2 cm de sobrevolumen de concreto en el parteaguas, a fin de que entre éste y la rejilla existan 5 cm de desnivel.

El mismo procedimiento se siguió en las calles 9, 8, 7, 6, 5 y 4.

Para las calles 3, 2 y 1 localizadas en la zona denominada de relleno fue necesario, primero, rellenar con capas de 20 cm de tezontle conformando cada capa; es conveniente mencionar que no es correcto compactar el tezontle debido a que se rompe su estructura, sin embargo el continuo paso de la motoconformadora le da un cierto acomodamiento al material; una vez rellenado hasta el nivel de proyecto se sigue el mismo procedimiento descrito anteriormente.

Cabe señalar que en la zona de relleno fue necesario la inclusión de juntas de giro, como lo indica la fig. 55, cuyo proceso de construcción se describe a continuación:

Se colocaban 5 cm de concreto en el lugar donde se construiría la junta donde se alojó una banda ojlada (Junta de p.v.c.), sobre ésta celotex con varillas redondeadas lisas engrasadas @ 20 cm, encima una solera para poder poner el sello, dicho detalle se muestra en la misma fig. 55.

En la calle 1 además de lo descrito se construyeron 47 cajones de pernocla en el lado derecho y la forma de construirse se describe a continuación: se trazo cada uno de los cajones, marcando 35 cm para excavar dentellón, se colaron los dentellones, con concreto de $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, cuyo detalle se muestra en la figura 56, una vez colado el dentellón se coloca el acero de refuerzo, previamente habilitado, se cimbra con cimbra machimbreada, la misma usada para las losas de las calles, y se cuela la franja de concreto, finalmente se cuela la guarnición con concreto de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$.

Para la calle 9 se coló guarnición del lado izquierdo a fin de formar una jardinera de 1 m de ancho a todo lo largo de la calle.

Dentro de estas jardineras se instaló el sistema de riego, cuyo proceso de construcción se describió más adelante.

Construcción de la Av. 2 sur.

La construcción de la terracería de esta avenida es análoga a la descrita para las calles con las siguientes variantes:

La avenida tiene dos secciones diferentes, la primera comprendida del codenamiento 0+000 al 0+300.056 mostrada en la figura 57 y del 0+300.056 al 0+441.802 la segunda.

En la primera sección albergará, en su orilla izquierda, 50 cajones de pernocla, cuya construcción es análoga a la descrita para la calle 1. Dentro de estos cajones además de delimitar las jardineras albergarán también los registros eléctricos, subestaciones, las cuales se describen más adelante.

DETALLES JUNTA DE GIRO

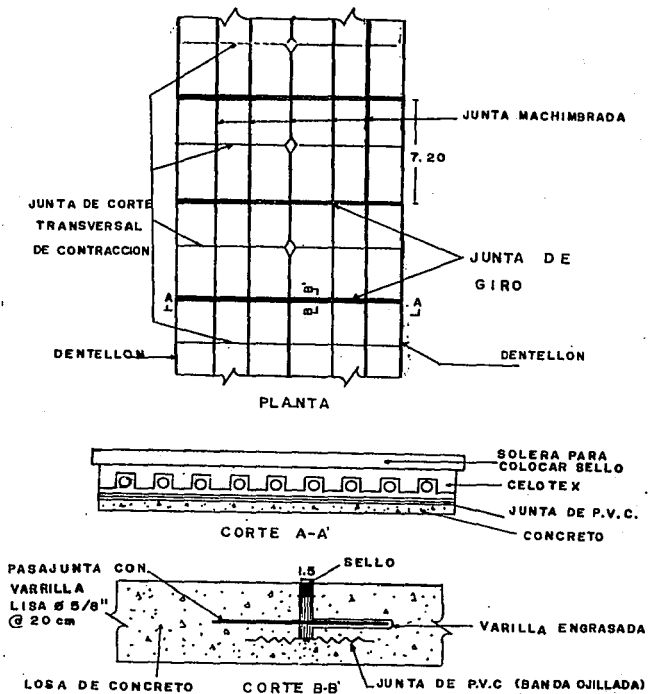


FIG. 55 DETALLES Y CORTES DE JUNTA DE GIRO.

DETALLE DE GUARNICION

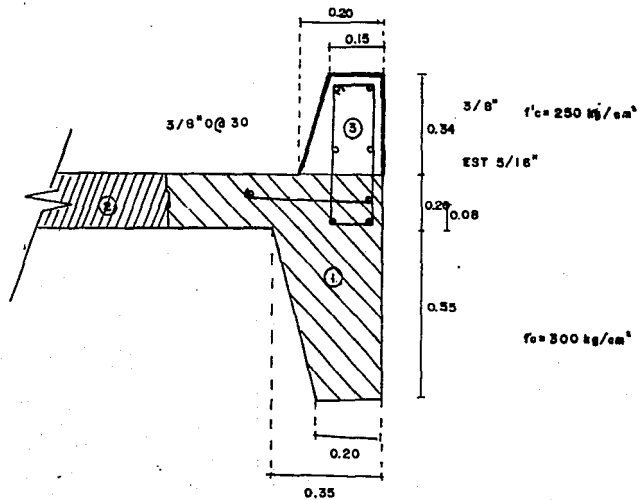


FIG. 56 DETALLE DE GUARNICION.

AV 2 SUR

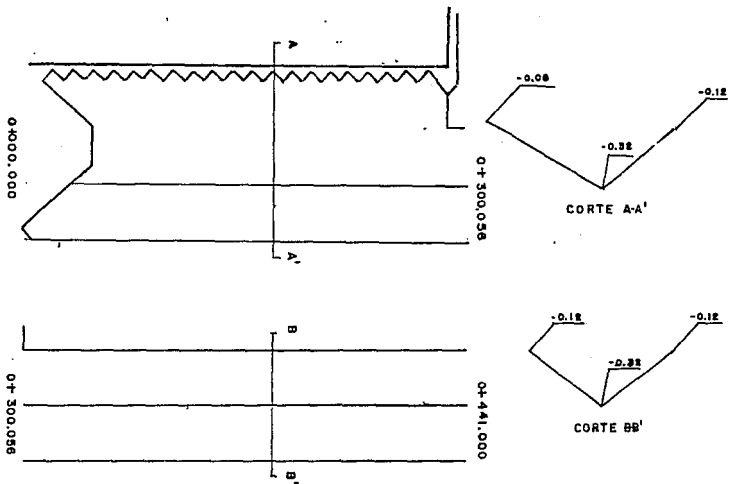


FIG. 57 DETALLE SECCIONES QUE COMPRENDEN LA AV. 2 SUR

Antes de colar las losas del pavimento se hicieron las cepas para alojar las tuberías de entrada de los registros eléctricos a las naves, el paso de las tuberías a la cisterna y la línea telefónica al área de gasolinera, las cuales atraviesan a la avenida.

Una vez terminadas la instalación de las tuberías anteriores y habiendo rellenado las cepas con las diferentes capas y compactaciones, se procedió al colado de las franjas, con el procedimiento antes descrito.

Construcción de la Av. 1 norte.

Para esta avenida la sección es constante y es similar a la segunda sección de la avenida 2.

El procedimiento de construcción de esta avenida es similar al de la avenida 2 sur salvo por la instalación del drenaje, ya que en la avenida 2 solo lleva rejillas, y ésta alberga el colector de drenaje pluvial, sanitario y la entrada y salida a la cisterna reguladora de tormentas.

Para ello se construyeron paralelamente los colectores sanitario y pluvial, atacándolos por dos frentes, ya que como se indicó en el capítulo anterior la salida se encuentra al centro de la obra, dejando las preparaciones para entrada y salida de la cisterna.

Paralelamente se iniciaron los trabajos de la construcción de la cisterna: Se hizo una excavación en un área de 30 x 40 m con una profundidad de 7 m cuyo material producto de la excavación se depositó en el banco de tiro # 2.

Se construyó una plantilla de concreto de 20 cm de espesor, se habilitó el acero en el lugar y se coló con ayuda de una trompa de elefante con concreto de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, se prosiguió a conectar tanto la entrada como la salida al sistema de drenaje.

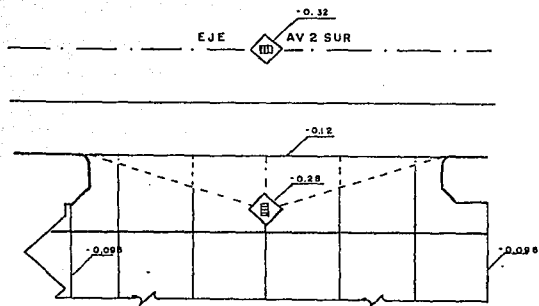
Después se relleno con tezontle y tepetate, este último en capas de 30 cm con una compactación del 95% proctor hasta el nivel de terreno original.

Hecho lo anterior y como en la avenida 2, se instalaron las tuberías que cruzaron la vialidad para que, al concluirse esos trabajos se procediera a colar la vialidad; aquí al igual que en parte de las calles 3, 2 y 1, las primeras 120 m de la avenida se rellenaron con tezontle hasta el nivel de proyecto e igualmente se pusieron juntas de giro, cuyo procedimiento ya fue descrito.

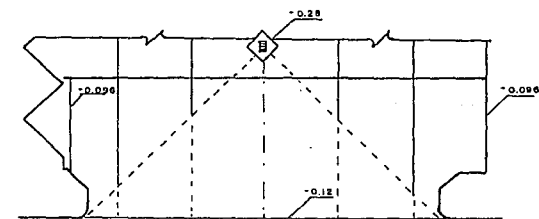
Construcción de aprches (unión de calles con avenidas).

Para la unión de las diferentes calles con la avenida 2 fue necesario hacer un recargue de grava controlada y compactar dicha capa con ballarinos, para dar la forma que se indica en la figura 58, para el colado de esta zona se hizo prolongando las franjas de las calles como lo indica dicha figura.

El aprche de la avenida 1 difiere de el de la avenida 2 en que no tiene registro.



APROCHE 1



APROCHE 2

FIG. 58 APROCHE 1 AV. 2 SUR; APROCHE 2 AV. 1 NORTE

Construcción de la zona de Maniobras de Transbordo.

En esta zona se llevó a cabo el relleno mas significativo de tezontle (1 m en promedio), una vez conformado el tezontle hasta el nivel de proyecto; se tendió la tubería de drenaje y se construyeron los pozos, siguiendo el mismo procedimiento de las calles, dividiendo esta zona en 6, ya que como se muestra en la figura 59, ésta zona tiene tres líneas de drenaje.

Dividida ésta zona en 6 se procedió a tirar tezontle en cada parte para conformar la sección que se muestra en la misma figura, a fin de formar la estructura desde la capa de rompimiento, siguiendo con el procedimiento de construcción de terracerías ya descrito.

Se colaron las franjas de concreto con juntas de giro a cada 25 m.

Construcción del área de Talleres y Refaccionaria.

Esta zona se construyó en forma análoga al de las calles, ya que primero se excavo para dar piso y formar la sección transversal mostrada en la figura 60, se comenzó a construir el drenaje, partiendo a la verticalidad en dos y se comenzaron a construir las diferentes capas con el procedimiento antes descrito.

Las franjas de colado se muestran en la misma figura 60 donde también se aprecia que en el contorno de ésta área se coló guarnición.

Construcción de Plaza de acceso.

Siguiendo con el mismo procedimiento se construyó la zona que se denominó plaza de acceso, aquí se dejó un área de 21.6 x 13.8 al centro, figura 61, para la instalación de dos basculas, una para pesar a los camiones a la entrada y otra a la salida.

En medio de éstas se construirá una caseta para el control del acceso.

Aquí se prolongaron los muros perimetrales para cerrar en la puerta de la Central.

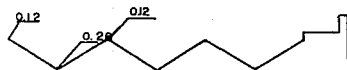
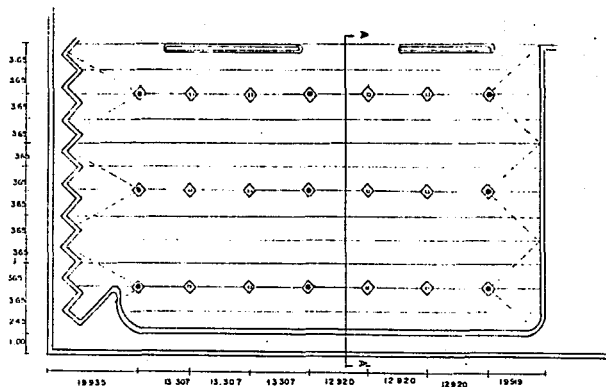
Construcción del estacionamiento general.

La construcción de esta zona si es distinta debido a que el pavimento será flexible; pero esta área se dejó pendiente ya que su construcción la llevará a cabo otra contratista.

IV.2.- Proceso Constructivo de la Barda Perimetral

Para la construcción se dividió en dos partes, ya que como lo muestra la figura 62 había un el perímetro oriente y sur un muro existente.

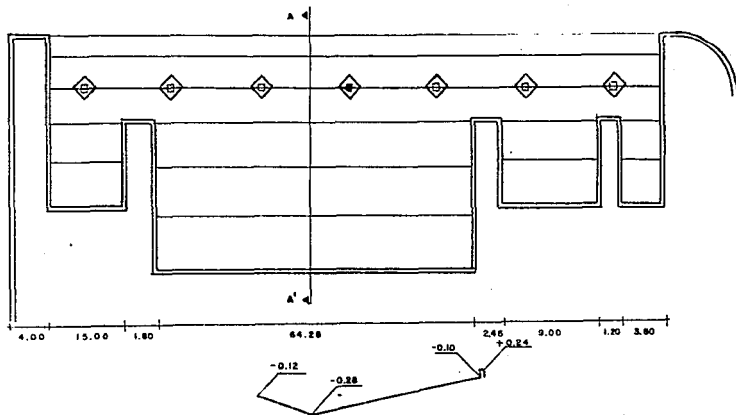
ZONA DE MANIOBRAS DE TRANSBORDO.



CORTE A A'

FIG. 59A PLANTA DE ZONA DE MANIOBRAS DE TRANSBORDO
 FIG. 59B SECCION TIPO DE LA ZONA DE MANIOBRAS DE TRANSBORDO

ZONA DE TALLERES Y REFACCIONARIA.



CORTE A-A'

FIG. 60A SECCION TRANSVERSAL TALLERES Y REFACCIONARIA.

FIG. 60B PLANTA Y CORTE DE TALLERES Y REFACCIONARIA.

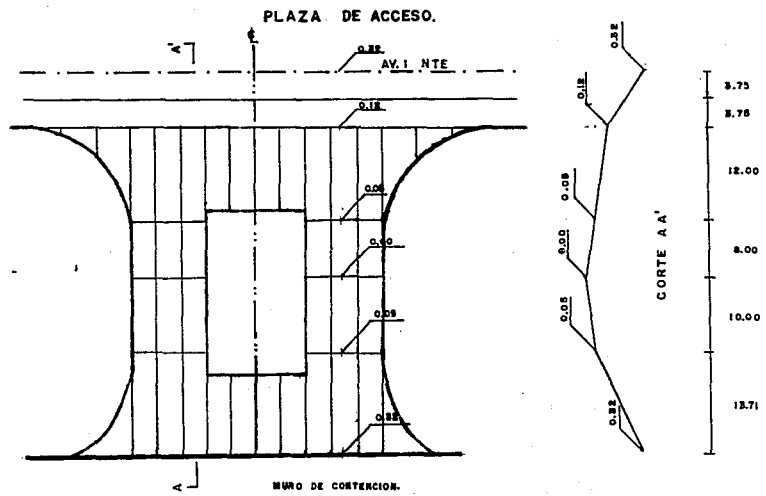


FIG. 61 PLANTA Y CORTE DE PLAZA DE ACCESO.

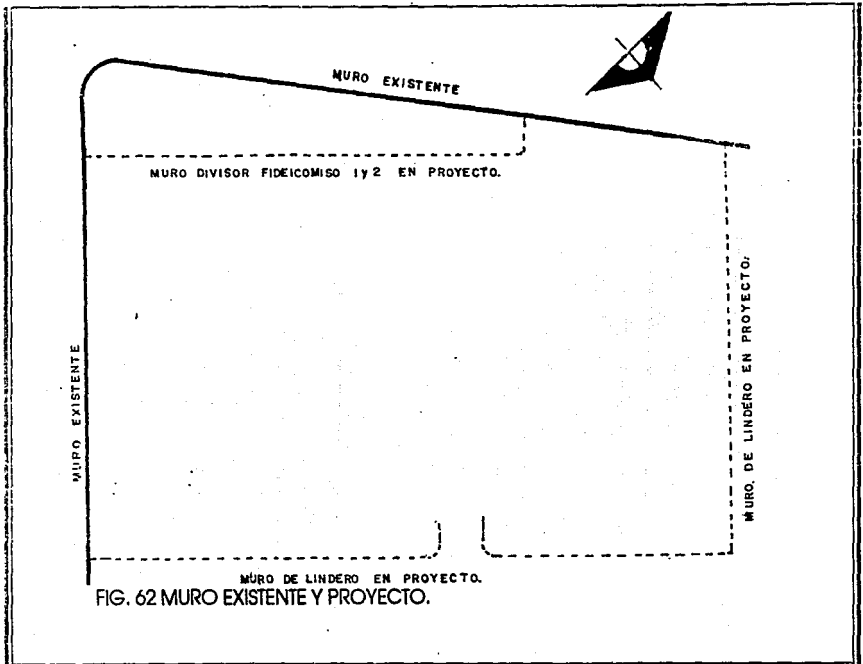


FIG. 62 MURO EXISTENTE Y PROYECTO.

Primero se construyó el muro poniente y norte, por lo que se describirán primero:

Se trazo y niveló el perímetro a fin de poder calcular el volumen de excavación; se colocó una malla ciclónica a una distancia de 2 m alrededor del perímetro de la obra para delimitar la misma.

Con ayuda de una retroexcavadora (pachara) se hizo una zanja de 0,60 m hasta el nivel -0,83, se restableció el eje del muro sobre cruceños para asegurar que el muro quedara en su sitio; después se coló una plantilla de concreto pobre ($f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$) de 5 cm.

Paralelamente se habilita el acero de refuerzo de acuerdo a la sección que marca el proyecto, fig 63 a la 66; se coloca en su sitio que le corresponda y se termina de amarrar; antes de cimbrar se colocan unas placas entre el acero y la cimbra de triplay, se apuntala, y se cuela con concreto de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, se vibra y finalmente se le da el acabado final en la corona.

Se descimbra después de 24 hr y se cura con antisol blanco; después se procede a rellenar y compactar la cepa con material existente.

Los tramos que se colaban eran aproximadamente de 50 m. Este procedimiento se repitió secuencialmente, teniendo cuidado en los cambios de sección.

Cuando se prolongaba el colado se le tenía que aplicar al concreto existente un adhesivo para concreto (festerbon).

En cuanto al muro oriente fue necesario, primero, demoler el muro existente.

Para ello se puso, también, malla ciclónica en el perímetro oriente para proceder a desmontar la reja y demoler el muro por medios manuales y después de quitar el escombros se siguió con el procedimiento descrito para la construcción de los muros poniente.

En cuanto al muro sur que delimitará a los dos fideicomisos el procedimiento tiene una variante y es que este no llevara reja sino un muro de tabique zanja julia con castillos a cada 4 m, figura 67.

Después de 2 días se procedió al montaje de la reja, cuyo procedimiento se muestra a continuación:

Se pintan perfiles tubulares R 400 calibre 18 de sección $38 \times 100 \text{ mm}$ con pintura anticorrosiva marrón. una vez secas se soldan 11 perfiles de 2,20 m a otros dos perfiles formando un refuerzo horizontal, esto se hacía para tramos de 6 m. Paralelamente se limpian las placas, que anteriormente se dejaron ahogadas, para soldar en ellos los tramos de reja.

Con ayuda de un sistema de poleas se sostiene el tramo, descrito, en el lugar que se va a colocar y se solda un poste de perfil tubular a las placas y al tramo; para el siguiente tramo, también se solda a las placas ahogadas y al tramo anterior para lograr una continuidad en la reja.

Una vez colocadas se les da otra mano de pintura anticorrosiva.

En la figura 68 se muestra un isométrico de la barda perimetral con la reja colocada.

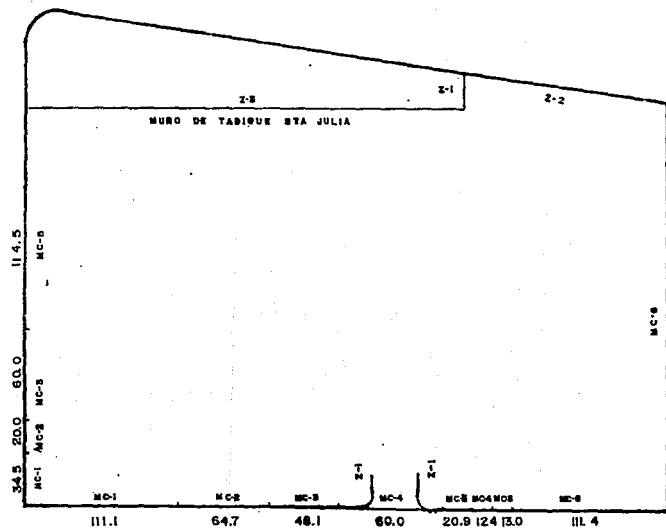
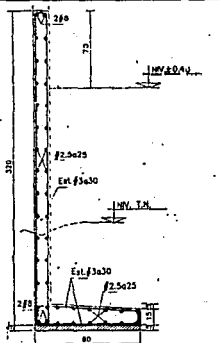
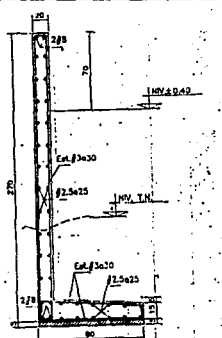


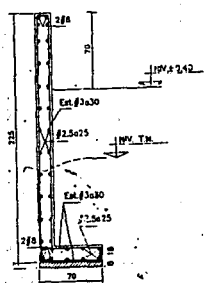
FIG. 63 PROYECTO DE LA BARDA PERIMETRAL.



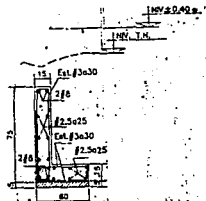
MURO DE CONTENCIÓN. MC-1



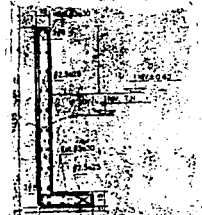
MURO DE CONTENCIÓN. MC-2



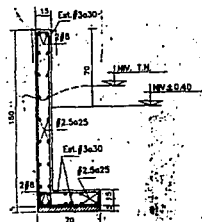
MURO DE CONTENCIÓN. MC-3



MURO DE CONTENCIÓN. MC-4

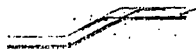
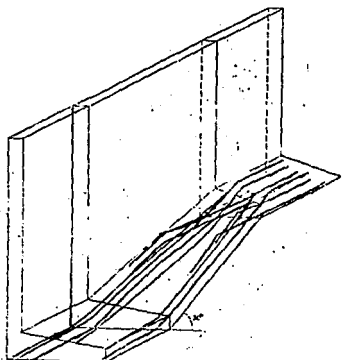


MURO DE CONTENCIÓN. MC-5



MURO DE CONTENCIÓN. MC-6

FIG. 64 DETALLE DE LAS DIFERENTES SECCIONES DE LOS MUROS DE CONTENCIÓN



DETALLE DE ANCLAJE DEL REFUERZO LONGITUDINAL EN EL CAMBIO DE ALTURA DEL MURO DE CONTENCIÓN, EN LA ZONA DE ZAPATA.

FIG. 65A DETALLE DE CAMBIO DE ALTURA EN MUROS DE CONTENCIÓN
FIG. 65B DETALLE DE ANCLAJE EN ZONAS DE ZAPATAS

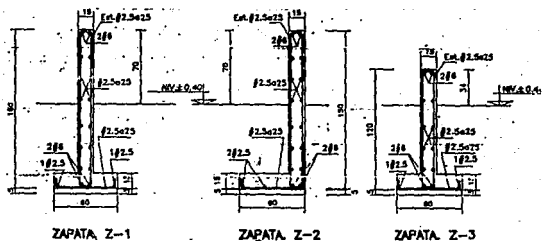
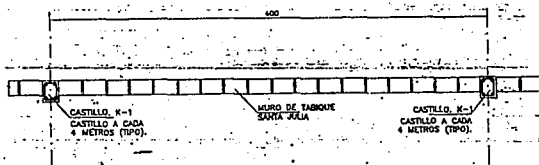
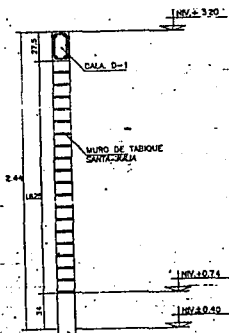


FIG. 66 SECCIONES TRANSVERSALES DE ZAPATAS



PLANTA DE BARRA



ELEVACION DE BARRA



4/4

Ext. 2.5e15

CASTILLO K-1



4/3

Ext. 2.5e15

DALA D-1

FIG. 67 DETALLES DE BARRA DE COLINDANCIA

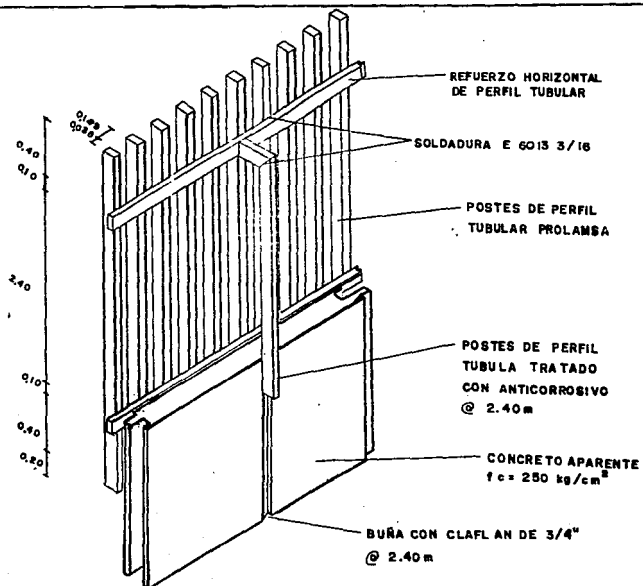


FIG. 68 ISOMETRICO DE LA BARDA PERIMETRAL CON LA REJA COLOCADA.

IV.3.- Proceso Constructivo de las instalaciones

Construcción del drenaje pluvial.

Como ya se mencionó la instalación de la tubería de drenaje se aloja en el eje de la Vialidad después de la excavación de ésta. Antes de colocar la tubería se hace una cama de arena, la cual sirve para que se transmita la carga del tubo de manera uniforme en el terreno, y después se va poniendo el tubo dándole una pendiente del 6 al millar (0.006); en cuanto a las calles se uso tubo de 30 y de 45 cm de diámetro, cabe señalar que los pozos de visita solo servirán para dar limpieza, es decir, en ellos no hay cambios de pendiente.

Para las rejillas se dejaron las preparaciones para que se conectaran, como ya se dijo, cuando se halla terminado la sub-base.

Como se indicó en el capítulo III, en la avenida 2 solo hay rejillas que inician la línea de drenaje que corre por las calles.

Para la avenida 1, la cual alberga el colector, para su construcción fue necesario hacer la cama de tezontle para albergar tubos de diámetros de 45 hasta 106 cm.

En cuanto a la salida se construyó una caja donde llegarán los tubos del drenaje pluvial, de la salida de la cisterna reguladora de tormentas y el drenaje sanitario fig 69.

Construcción del drenaje sanitario.

La construcción de este drenaje es similar al de las calles con la salvedad de que la pendiente fue de 3 al millar (0.003) y el tubo en su totalidad de 30 cm de diámetro.

Y se dejó la preparación, que se muestra en la figura 70, en la salida de cada nave para que se conectara.

Construcción de la red de agua potable y contra incendio.

En este caso se hace una pequeña cepa para alojar a los dos tubos de acero soldable, (pintados de color azul para la tubería de agua y rojo para la de incendio) se les hace una cama de arena y se van colocando los dos tubos dejando una separación de 10 cm entre ellos, la longitud de cada tramo es de 12 m los cuales se van soldando en el lugar; se rellena y compacta con tepetate al 95 % proctor de su peso volumétrico.

Construcción de instalación para riego.

La construcción de ésta tubería es análoga a la anterior; a cada 30 m se instaló una válvula de acoplamiento rápido.

Después se rellena y compacta, formando las capas, hasta el nivel de sub-base.

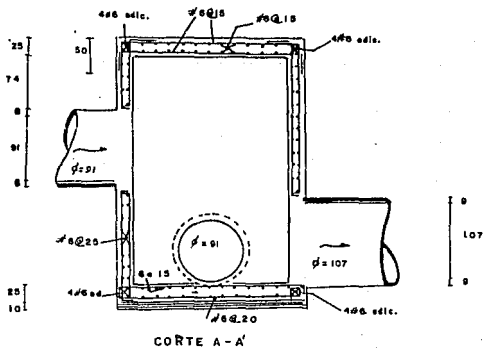
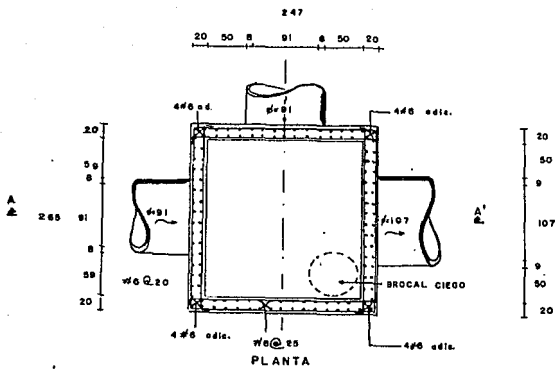


FIG. 69 PLANTA Y CORTE POZO CAJA UNION.

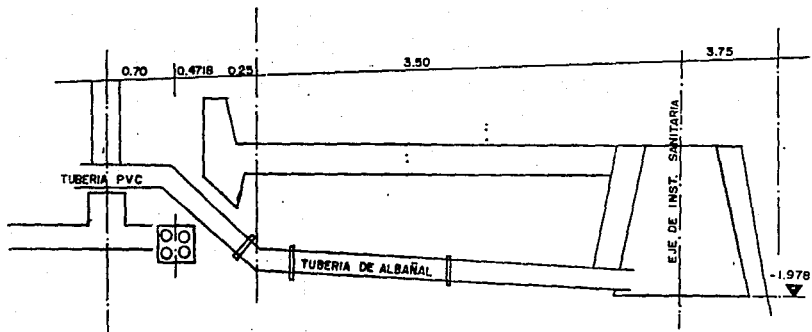


FIG. 70 DETALLE DE CONEXION DE DRENAJE DE BODEGA A COLECTOR SANITARIO

Construcción de la instalación eléctrica.

En este caso se hace también una zanja, se hace una cama de arena y se van alojando los tubos de asbesto y cemento de 100 mm. según marque el proyecto, y 2 tubos de pvc de 32 mm.

Entre cada tubo se deja una separación de 5 cm y se cuela con concreto de $f'c = 200$ kg/cm² como se aprecia en la figura 73.

Una vez tendida la tubería se marcan los registros, se excavan y se corta el concreto que contiene a los tubos; se construyen los registros, habilitando el acero, se mete el acero, se cimbra y se cuela con concreto de $f'c = 250$ kg/cm².

Una vez descimbrado se descubren los tubos y quedan listos para que la compañía de luz haga la instalación.

Construcción de la instalación telefónica.

Para la construcción de la red telefónica se requiere hacer una zanja, hacer una cama de arena e ir alojando y uniendo con mortero las secciones de 4 ó 2 vías, las cuales albergarán las líneas de teléfono.

Para los registros es similar al eléctrico.

Programa de obra.

En esta parte se mencionará el programa de obra que se utilizó para la construcción de las vialidades, bardas perimetrales e instalaciones englobando las actividades en partidas, las cuales se describen a continuación:

Terracerías

Consiste en los trabajos de despalme, trazo y nivelación, excavación, escarificación, relleno y desalojo de excedentes.

Así como la construcción de la estructura del pavimento, capa de rompimiento, subbase, base y pavimento de concreto hidráulico.

Barda perimetral

En esta partida se incluyen los trabajos de trazo y nivelación, excavación, plantilla de concreto, suministro, habilitado y colocación del acero de refuerzo, cimbrado y descimbrado; vaciado, vibrado y curado del concreto elaborado en obra; relleno y compactado, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.

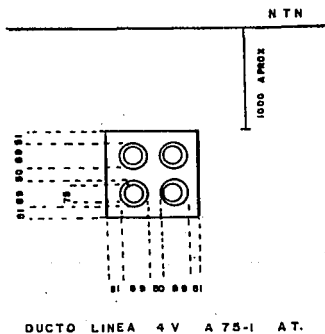


FIG. 71 DETALLE DEL DUCTO DE LINEA.

Demolición de barda existente

Se refiere a los trabajos de desmontaje de reja, demolición del concreto existente, acarreo del cascajo, relleno y compactación de la barda existente oriente.

Red Hidráulica

En esta actividad se incluyen los trabajos de excavación, afine de excavación, elaboración de cama de arena, suministro, colocación y pruebas de tubería de acero soldable, válvulas y medidores, relleno y compactación, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.

Red de drenaje

En esta actividad se incluye excavación, suministro y colocación de tubería de concreto simple y reforzado; construcción de pozos de visita a base de foblique recocido, relleno de cepas con material producto de excavación, suministro y colocación de rejillas, brocales abiertos y cerrados.

Red eléctrica y alumbrado

Consiste en los trabajos de excavación y afine de cepas, suministro y colocación de tubería de asbesto y P.V.C., suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo, cimbra y descimbrado; vaciado, vibrado y curado del concreto elaborado en obra para la construcción de registros y subestaciones; relleno y compactado, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.

Red telefónica

En esta actividad se incluyen los trabajos de excavación, afine de excavación, suministro, colocación de ductos telefónicos de dos y cuatro vías, suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo, cimbra y descimbrado; vaciado, vibrado y curado del concreto elaborado en obra para la construcción de registros, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.

Guarniciones y banquetas

En esta partida se incluyen los trabajos de excavación, construcción de dentellones, suministro, habilitado y colocación del acero de refuerzo, cimbrado y descimbrado; vaciado, vibrado y curado del concreto premezclado; relleno y compactado, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.

En la tabla No. 7 se puede apreciar el diagrama de barras de las partidas anteriormente descritas.

TABLA N° 7						
PROGRAMA DE OBRA DE VIALIDADES, BARDAS PERIMETRALES E INSTALACIONES						
PARTIDAS	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
BARACERIAS	_____					
MERCAS	_____					
DEMOLICIONES	_____					
RED DE AGUA POTABLE	_____					
RED DE DRENAJE	_____					
RED ELECTRICA	_____					
RED DE PAVIMENTOS	_____					
GUARDACIONES Y BANQUEAS	_____					

CAPITULO V

**PROCESO CONSTRUCTIVO DE
BODEGAS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS**

V.-PROCESO CONSTRUCTIVO DE BODEGAS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

En este tipo de obras es común que se divida el trabajo de acuerdo a los especialidades de los contratistas.

En esta obra no fue la excepción y para la construcción de las vialidades se le encargó a una constructora especialista en movimiento de tierras la construcción del pavimento de concreto hidráulico, y para la construcción de las naves a otra empresa especialista en edificación.

V.1.-Proceso Constructivo de Bodegas

Como ya se mencionó, la Terminal Central de Carga de Oriente contará con 8 naves con 29 bodegas de 5.75 x 16 m cada una, haciendo un total de 232 bodegas.

Cada nave cuenta además con: un área para sanitarios, andenes perimetrales de carga y descarga, con una longitud de 175 m y un ancho de 25 m.

Para iniciar los trabajos de las bodegas se necesitaba que estuvieran construidas las dos calles adyacentes, por lo que se inició la construcción de las mismas en el mismo sentido que el de las calles.

El procedimiento de ejecución de las bodegas es similar por lo que basta describir el de una de ellas:

Construcción de naves

Se traza el eje de la nave y a 11.051 m a la izquierda se marcan 29 cajones triangulares para el área de descarga, en esta área ya está construida la estructura del pavimento hasta la capa de sub base, y del lado derecho a 12.492 m, definido ya por el límite de la vialidad.

Se secciona a fin de conocer el volumen de la excavación.

Para la excavación se dividió a la nave en dos frentes, el primero comprendido entre los cadenamientos 0+022.698 y 0+120 y el segundo del 0+120 al 0+211.996.

Se atacó el primer frente haciendo una excavación en caja, con ayuda de una retro-excavadora, hasta el nivel -1.55; del lado izquierdo se cortó respetando el trazo de los triángulos, a fin de que en su momento de construcción tengan la misma estructura que el resto de la vialidad.

Después de afinar la excavación se le hecha una lechada a los triángulos con el objeto de que éstos no pierdan confinamiento, que no cambie el grado de humedad y al mismo tiempo para evitar que falle el talud.

El producto de la excavación se depositó, conformó y compactó en los bancos de tiro # 2 y # 3, localizada éste último a 1.5 km de la obra. Cabe señalar que no se menciona el despalme ya que éste se hizo en su totalidad al principio de la obra.

Terminado el afino, se elaboró en el sitio concreto pobre, con un $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$, con una proporción volumétrica de 1: 3 1/2. Utilizando un tamaño máximo de agregados de 3/4" (19 mm) para colar una plantilla de 5 cm de espesor.

Paralelamente se iniciaron los trabajos de habilitación (cortado, doblado, y armado) del acero de refuerzo que se utilizará en los elementos estructurales de acuerdo a sus dimensiones, espesores y resistencia, marcados en los planos estructurales y especificaciones de los mismos.

Se utilizó acero de refuerzo con límite de fluencia de $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, excepto para varillas lisas del No. 2 (alambón) con $f_y = 2320 \text{ kg/cm}^2$.

Para el cortado de varillas del No. 2 al No. 5 se utilizaron cizallas o cortadores y para varillas con diámetros mayores se utilizó equipo de soldadura autógena. Para el doblado de varillas se utilizaron grifos, tubos galvanizados y banco con pilos de acero.

Todo el acero cortado y los bastones se anclaron en sus extremos, la longitud es de 20 _ a 90". Se alternaron los traslapes para evitar tener más del 33 % de varillas traslapadas en una misma sección.

Los armados se colocaron en sus respectivos ejes. Para los amarres se utilizó alambre recocido calibre 18. Una vez listos los armados se limpiaron y cepillaron para dejarlos libres de óxidos, y se catarán para dar el recubrimiento especificado.

Para la cimbra de la cimentación se utilizó triplay de 19 mm (3/4") de espesor. Fué indispensable que la cimbra no presentara aberturas que permitieran el paso de la lechada. Los elementos de apoyo y sujeción deben ser de madera de segunda cuidándose que no presente nudos ya que podrían colapsar los moldes durante el colado o el fraguado del concreto.

Para el colado de la cimentación se utilizó concreto de resistencia normal de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ premezclado en planta y transportado al lugar de la obra por medio de camiones revoladora de 6 m³ de capacidad.

Antes de efectuar los colados se tuvo especial cuidado en checar niveles de terminación y dimensiones. En lo referente a cimbras se verificó el alineamiento, estabilidad, preparación de la superficie con una capa de aceite que evite la adhesión de éste al concreto y limpieza final. En el acero se revisó el tamaño (diámetro, largo, ganchos, anclajes), posición (número de varillas, espaciamiento mínimo, recubrimiento mínimo), traslapes, limpieza. También se previó el paso de aberturas especificadas y no especificadas en los planos.

Para agilizar el colado se usó un equipo de bombeo con extensión cuidando que el revenimiento no fuera mayor de 14 cm, que es el límite cuando se utiliza una bomba para el transporte de concreto.

Ya coladas se desmoldan y se curan con curacreto; se comienza a desplantar muros de tablique rojo recocido de 7 x 14 x 28 cm; el tablique debe ser de primera calidad con una resistencia mínima de 30 kg/cm² de resistencia a la compresión, debe tener tamaño y color uniforme, sin puntos de impurezas, ni agrietamientos. Para el juntaeo se usa un mortero de cemento-arena en proporción 1:4. Antes de colocar el tablique se deberá sumergir en agua para que no absorba humedad del mortero, de preferencia con 12 horas antes de su colocación y humedeciendo la superficie de asiento antes de su colocación.

Los muros deberán desplantarse hasta el nivel +0.88 con castillos C-1 a cada 3.50 m, se arman los dados y se colocan 8 anclas del #6 las cuales alojarán una placa de base. En los muros se van dejando las preparaciones para que después se hagan las instalaciones eléctricas, telefónicas, hidráulicas y sanitarias.

Terminada esta zona se repite el mismo procedimiento en el segundo frente.

En cuanto a los muros de las fachadas laterales se construyeron paralelamente con tablique santa julia de 10 x 14 x 20 cm, acabado aparente, dos caras, con el arreglo estructural que se aprecia en la fig 72.

Los muros deben ser hechos a plomo y nivel, cortando los tabiques cuando es necesario en forma regular, precisa y preferentemente con cortadora. Las piezas deben quedar perfectamente cuadradas verticalmente y horizontalmente. No se apoyarán andamios sobre los muros y después de construido el muro, no se deberá mojar para curarlo. Se debe tener especial cuidado de no mancharlo con mortero, lechada de concretos, etc., debiendo lavarse cualquier mancha antes de que fragüe.

Mientras se atacaba el segundo frente se comenzaban a construir las escaleras del área de descarga, para que terminados los trabajos de las escaleras se colaran los triángulos faltantes de la vialidad con el procedimiento descrito en el capítulo IV.

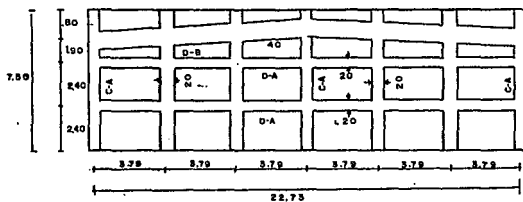
Terminados los muros de tablique en toda la longitud de la nave, se remataban con una dala de 15 x 20 cm donde se ahogaban unas placas de acero, para que posteriormente sobre las placas se soldaran vigas IPR de 10", esta conexión trabaja exclusivamente a cortante. La lámina acanalada losacero Romsa se conecta mediante puntos de 20 mm en cada cara baja de lámina.

Una vez puesta la lámina se colocó la malla electrosoldada que trabaja como acero de refuerzo por temperatura, en este caso el espesor del firme de compresión es de 14 cm y el recubrimiento deberá ser de 5 cm.

Se cimbra en los costados formando una losa de 20 cm, dejando los espacios para los registros eléctricos y sanitario, y los cubos de los dados.

Se cuela con concreto premezclado de f'c= 250 kg/cm², con ayuda de una bomba y una extensión, teniendo cuidado de darle un buen vibrado, se le da el terminado final y se cura con curacreto.

Este colado se efectuó en tres partes ya que se cortaba para formar la juntas de dilatación.



ANCLAJE DE CASTILLO C-A EN CIMENTACION.

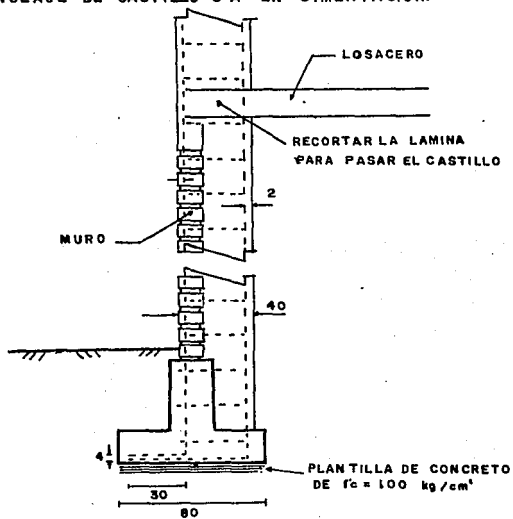


FIG. 72 ARREGLO ESTRUCTURAL DE MUROS FACHADA LATERAL

Cabe señalar que la losacera es un sistema de piso que combina el uso de láminas de acero galvanizadas acanaladas para el trabajo de tensión por flexión y del concreto para el trabajo de compresión. Las láminas además de su función estructural actúan como cimbra durante el colado del concreto fig. 73.

Terminado el colado total de la losa se comienza con la construcción de los núcleos de sanitarios, cuyas paredes son de tabique santa julia de 10 x 14 x 20 cm, acabado aparente, dos caras; cabe señalar que el núcleo de sanitario en las naves H, F, D Y B ira al principio y para las naves restantes al final.

Por otro lado se han armado y ya en el lugar se pintan las armaduras con anticorrosivo blanco, en cuanto a los marcos estructurales se armaron in situ, uniendo perfiles en forma de cajón con cuatro lados iguales con ayuda de tornillos según especificaciones.

Con ayuda de dos grúas se desplantan los marcos, tanto estructurales como los que alojarán a las cortinas - marcos de acceso -, en las bases y se fijan a las anclas previamente coladas, este procedimiento se repite hasta instalar los 30 marcos estructurales y los 32 marcos de acceso de cada nave. Una vez instalados los marcos estructurales y de acceso se pintan con pintura anticorrosiva.

Con ayuda de una de las grúas se comienza a instalar la armadura, sujetandola ésta hasta que quede totalmente soldada en su sitio.

Cada claro cuenta con 11 armaduras las que soportarán la cubierta formada con lámina acanalada de sección HR-cal 24.

En la zona de carga y descarga se tendrá una techumbre construida a base de un perfil de la misma sección de los marcos estructurales unidos a las columnas por medio de tornillos. Dicha techumbre irá cubierta con lámina acanalada.

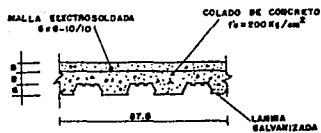
En cuanto a las cortinas metálicas de cada bodega será a base de cantillera metálica cal. 20 instalada en los marcos destinados para ella y los espacios superiores se cubrirán con lámina acanalada de sección HR-cal 24.

A continuación se describirán en forma mas amplia el proceso constructivo de:

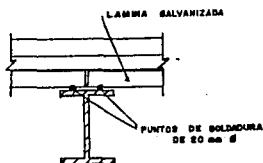
- Instalación pluvial y sanitaria.
- Instalación hidráulica.
- Instalación eléctrica.
- Instalación telefónica.

Construcción de instalación pluvial y sanitaria

En el interior de las naves existirán dos redes de drenaje, la primera recolectará los descargas sanitarias y la segunda recolectará las aguas pluviales que se copten en la cubierta.



LOSACERO ROMSA SECC. QL-99-M62, CAL 18



DETALLE TIPICO DE CONEXION

FIG. 73 DETALLE TIPICO DE CONEXION LOSACERO ROMSA.

Dentro de las naves se contará con registros de 40 x 60 cm a cada 12 m, para poder realizar las labores de limpieza y mantenimiento, donde se unirán los dos drenajes a lo largo de la nave para descargar al colector sanitario de la Av. 1 Nte. como se mencionó en su momento en el capítulo III.

La tubería sanitaria de 15 cm de P.V.C. se colocará a 6 m a la izquierda del eje de nave interconectada a cada registro con una pendiente de 3 al millar.

En cuanto a las bajadas de aguas (instalación pluvial) se instalarán en las techumbres de la zona de carga y descarga un canalón recolector de aguas pluviales galvanizado de 25 x 35 cm, al cual se conectará tubería de 5 cm de diámetro la cual descargará libremente en un registro de 40 x 60.

Construcción de instalación hidráulica

Debido a que la presión de la red de alimentación no es suficiente se requerirá de una cisterna, la cual alimentará a dos tanques elevados (sin contruir).

El sistema se continuará a partir de las válvulas de cierre previamente colocadas por la otra contratista.

Construcción de instalación eléctrica

El tipo de instalación eléctrica será entubada para protegerla contra esfuerzos mecánicos y contra el medio ambiente.

El sistema de iluminación de cada bodega será de seis lámparas fluorescentes de tipo sobre poner de 1 x 74 watts, dos apagadores, cuatro contactos.

Todo el cableado irá en tubería conduit de pared gruesa.

Construcción de instalación telefónica

Para que la compañía de teléfonos de México conecte se deja un ducto tipo Conduit de 25 mm de diámetro y ducto embisagrado cuadrado de 6.5 x 6.5 cm.

Programa de obra

A continuación se mencionará el programa de obra para la construcción de las bodegas describiendo cada una de las partidas que lo forman:

Cimentación

Se incluyen los trabajos de trazo y nivelación, excavación, acarreo, afine de taludes, plantilla de concreto pobre elaborado en el lugar, suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo; cimbrado y descimbrado con acabado común; colados de concreto premezclado incluyendo el vibrado y curado del mismo.

Muros

Se consideran los trabajos de construcción de muros de tabique recocido 7x 14 x 28 que incluye el suministro del material, colocación y junteado con mortero cemento-arena. Para la construcción de castillos y dadas; suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo; cimbrado y descimbrado con acabado común; colados de concreto premezclado incluyendo el vibrado y curado del mismo.

Instalación hidráulica

Consiste en los trabajos de suministro, colocación y pruebas de tuberías, válvulas y accesorios de fierro galvanizado.

Instalación sanitaria

En esta actividad se incluye los trabajos de suministro y colocación de tubería de P.V.C.; construcción de registros de 40 x 60 a base de tabique rojo recocido.

Fachadas laterales

En esta actividad se incluyen los trabajos de construcción de los muros de tabique rojo extruido (Sta. Julia) incluye el suministro del material, colocación y junteado con mortero cemento-arena con acabado aparente por ambas caras. Para la estructuración del muro -castillos y dadas- suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo; cimbrado y descimbrado con acabado común; colados de concreto premezclado incluyendo el vibrado y curado del mismo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.

Pisos

El piso será de concreto premezclado de 20 cm de espesor, armado con malla electrosoldada. Los trabajos incluyen suministro, habilitado y colocación de losacera Roma, suministro, habilitado y colocación de malla de acero electrosoldado; cimbrado y descimbrado con acabado final; colados de concreto premezclado incluyendo el vibrado y curado del mismo.

Estructura

se refiere a los trabajos de construcción de todos los elementos estructurales -marcos estructurales y marcos de acceso- para lo cual se requiere del suministro, armado y colocación de perfiles en forma de cojón con cuatro ángulos iguales, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.

Instalación pluvial

Se incluye la fabricación y colocación de canalón a base de lámina galvanizada calibre 20, así como el suministro y colocación de tubería de 5 cm para conexión a registro sanitario.

Instalación eléctrica

Se refiere al suministro y colocación de todo el material eléctrico como: lámparas fluorescentes, centros de carga, interruptores de seguridad, tubería conduit, contactos, varillas del sistema de tierras, cableado de cobre, cajas de registros, conduit galvanizado, chالupas y cajas galvanizadas, así como contras, conectores y monitores para tubería conduit galvanizada; además se incluyen las pruebas correspondientes para su correcto funcionamiento.

Baños

Esta actividad se refiere a la construcción de los muros de tabique rojo extruido (Sta. Julia) y losa de techo de concreto premezclado en cada núcleo de sanitarios. Los trabajos incluyen: suministro del material, colocación y junteado con mortero cemento-arena con acabado aparente por ambas caras. Para la losa de techo: suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo; cimbrado y descimbrado con acabado común; colados de concreto premezclado incluyendo el vibrado y curado del mismo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.

Cubiertas

Se considerarán los trabajos de suministro y colocación de armaduras para después sobre ellas soldar láminas aconaladas de sección HR-cal 24 para formar la cubierta.

Instalación telefónica

Comprende los trabajos de suministro e instalación y pruebas de ductos embisagrados, ducto tipo conduit y salidas para teléfonos y todo lo necesario para su correcta ejecución.

Herrería

Se consideran los trabajos de fabricación y colocación de: puertas de perfiles tubulares, cortinas metálicas para bodegas a base de canillera metálica cal 20; faldón a base de lámina pintro calibre 30.

Muebles y accesorios sanitarios

Se refiere al suministro y colocación de inodoros, lavaderos, mingitorios, fregaderos, juego de llaves para lavavos, juego de accesorios para baño y fluxómetros, así como las pruebas correspondientes y todo lo necesario para su correcta ejecución y operación.

Acabados

Consiste en los trabajos de oplanado con mortero cemento- arena en los muros de tabique recocido del área de carga y_descarga.

Detalles de terminación

Este concepto se refiere a los trabajos que se hayan omitido u olvidado y que por alguna circunstancia represente un atraso en el desarrollo de las actividades.

Limpeza de la Obra

Se realizará la limpieza de toda la obra; con esto se quiere decir, limpieza de muebles sanitarios, cortinas, muros, pisos de concreto, pavimento hidráulico y cualquier pequeño detalle que se tenga que limpiar para poder entregar la obra.

En la tabla No. 8 se puede apreciar el diagrama de barras de las partidas anteriormente descritas.

V.2.- Proceso Constructivo de las Obras Complementarias

Para la construcción de las Obras Complementarias se dividirán en dos partes:

- Obras Complementarias del fidelcomiso 1.
- Obras Complementarias del fidelcomiso 2.

Obras Complementarias del fidelcomiso 1.

En esta parte se incluye:

- Caseta de Control. Con una superficie de 18 m², en esta zona se controlarán las entradas y salidas de toda el tonelaje manejado en la central, es aquí donde se llevarán las estadísticas de manejo.
Se instalarán 2 básculas con capacidad de 50 toneladas cada una; en la caseta se deberá contar con un cubículo de dirección así como un dormitorio para los turnos nocturnos.
- Lavado y engrasado. Consta de una superficie de 615 m² con 10 rampas y esta integrado por cuarto de máquinas, bodega, área de basura, sanitarios y baños para los empleados.
- Gasolinera. Tiene una superficie de 1,288 m² para cinco tipos de servicio, integrado por bodega, cuarto de máquinas, sanitarios y oficinas.
- Talleres y Refaccionaria. Con una superficie de 1,112 m², integrada por refaccionaria diesel, servicio contra incendio, refaccionaria gasolina, refaccionaria hules, reparación de lonas, taller soldadura, taller diagnóstico, taller mecánico, taller eléctrico, vulcanizadora y renovadora (llantas).
- Edificio administrativo. Con una superficie de 615 m² compuesta por dos plantas.

Obras Complementarias del fidicomiso 2.

Este fidicomiso, como se mencionó en el capítulo III estará dividido en tres lotes:

Lote 1:

- Baños, dormitorios, y vestidores. Con una superficie de 1,699 m² compuestos de cuatro niveles.
- Comercios (farmacia-panadería). Con una superficie de 275 m².
- Estacionamiento. Con una capacidad de 51 cajones.

Lote 2:

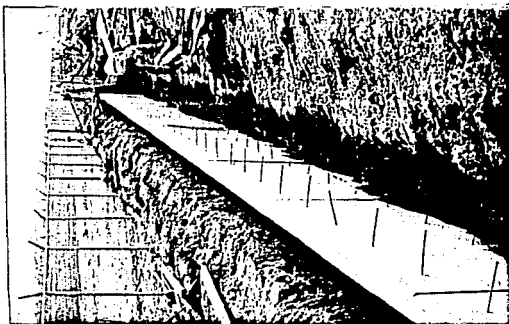
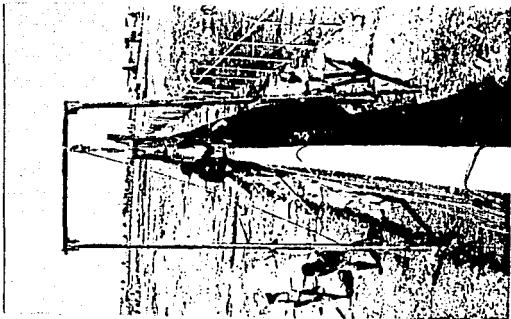
- Bancos. Con una superficie de 440 m² para la construcción de dos unidades.
- Cafetería. Con una superficie de 275 m².
- Telégrafos y correos. Con una superficie de 190 m².
- Areas verdes y plazas. Consta de una superficie de 1,186 m².
- Estacionamiento. Con una capacidad de 59 cajones.

Lote 3 :

- Hotel. Consta de una superficie de 2,631 m² para un edificio de 5 niveles y planta baja.

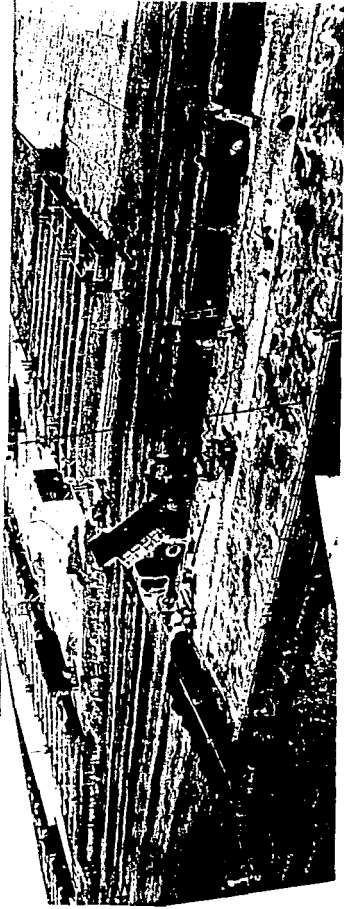
La construcción de las Obras Complementarias, tanto la del fidicomiso 1 como la del fidicomiso 2, no se han comenzado al término del presente trabajo principalmente por dos razones, la primera debido a el cambio de contratista y la segunda por la falta del proyecto definitivo principalmente en las Obras Complementarias del fidicomiso 2, es decir, solo se cuenta con el proyecto en su fase de anteproyecto.

FOTOS





VISTA DE LAS VIALIDADES DE PAVIMENTO HIDRAULICO Y CONSTRUCCION DE LAS NAVES



PROCESO DE COLADO DE PAVIMENTO HIDRAULICO



CONCLUSIONES

COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

En la actualidad se ha hecho obligada la planeación y estructuración de Programas de Gobierno que den solución a los problemas de infraestructura de las grandes ciudades.

La construcción de la Terminal Central de Carga de Oriente de la Cd. de México es el producto de la investigación y aprovechamiento de recursos con el que se busca optimizar el sistema de abasto.

El presente trabajo tiene por objeto el de resaltar la importancia de la participación del Ingeniero civil en el desarrollo de este tipo de obras, y es por ello que elegí el tema de la Central de Carga para analizar las ventajas y deficiencias para que en un futuro próximo se puedan tomar en cuenta para hacer mas funcionales este tipo de obras.

A continuación se mencionan las ventajas de la Terminal Central de Carga de Oriente de la Cd. de México.

Pensando en no recurrir a inversiones gubernamentales se diseñó el proyecto de la Central de Carga con carácter de autofinanciable, es decir, se acordó la participación de Banpeco para el financiamiento integral del proyecto, considerando que existieran respaldos de créditos puente para la construcción y equipamiento hasta por el 80 % de los costos de estos conceptos.

Los recursos necesarios para el pago del crédito puente se otorgaron a través del esquema de escriturar a los fideicomisarios transportistas las unidades condominiales, asignándose por parte del fideicomiso de Banpeco, créditos hipotecarios hasta por el 80 % del precio de venta de las unidades respectivas a los transportistas, participando éstos con una aportación equivalente al 20 % restante.

Los recursos provenientes de las aportaciones y de los créditos que se indican, permitirán pagar los financiamientos para la construcción y equipamiento, así como liquidar al Departamento del Distrito Federal, el importe del terreno y demás cargas financieras del fideicomiso.

Además se optimizará el sistema de abasto y se obtendrán los siguientes beneficios a mediano plazo:

- Disponibilidad de terrenos, producto de la desocupación de las instalaciones de los transportistas, para uso habitacional, equipamiento urbano o áreas verdes.
- Se generarán nuevos empleos por crearse un polo de desarrollo tan importante como lo es la propia Central de Carga.
- Se descongestionará el tránsito al liberar las calles de vehículos de carga.
- Se saneará el ambiente de las áreas ocupadas por las empresas de carga.

Resulta evidente que un proyecto de esta naturaleza y dimensión posee una resonancia para la Ciudad en general, razón por la cual la participación del Ingeniero, en sus diferentes especialidades, es de gran importancia, desde la planeación, construcción hasta su operación y mantenimiento.

La estrategia para interrelacionar a el mercado de la Merced y la Terminal Central de Carga al sistemas de abasto con que se cuenta será el siguiente:

Los vehículos de carga llegarán directamente de su lugar de procedencia a la Central de Carga en donde descargarán sus productos, posteriormente y de acuerdo a la demanda, se cargarán camiones de tres toneladas los cuales transportarán los productos agrícolas al mercado de la Merced o a cualquier otro, con la ventaja de que éstos vehículos pueden maniobrar con mayor facilidad dentro de la ciudad, cumpliendo con el objetivo de descongestionar el tránsito.

Por otro lado, si se requiere, se puede, almacenar los diferentes productos perecederos por periodos cortos, ya que como se mencionó las bodegas son de carácter transitorio, es decir, solo se pueden almacenar los productos de 3 a 5 días.

En cuanto a la construcción de la Central de Carga se contemplarán tres etapas: en la primera se construirán las vialidades, bodegas e instalaciones, motivo de este trabajo; en la segunda etapa se construirán las obras complementarias del fideicomiso 1; y en la tercera se construirán las obras complementarias del fideicomiso 2.

En términos de funcionalidad el proyecto de la Central de Carga presenta los siguientes inconvenientes:

- El área para el desarrollo de este proyecto, es menor a la necesitada, ya que solo dará servicio a 90 de los 150 que se busca reubicar.
- Solo cuenta con una entrada, lo que hace suponer que se congestionará la entrada-salida a la Central, pudiendo llegar a causar un fuerte impacto en la vialidad circunvecina.
- En caso de emergencia no hay salida con ese fin, para vehículos ni para personas que laborarán allí.
- El drenaje pluvial, cuya salida del colector se encuentra en la puerta de entrada y salida de la Central, está demasiado profundo lo que provocará problemas cuando se conecte al drenaje municipal.
- La construcción de los ejes viales y calles adenañas todavía no comienza, por lo que, aunque se termine la construcción de las bodegas, no se podrán hacer uso de ellas inmediatamente, hasta no concluirse las vialidades por parte del D.D.F.
- Falta de banquetas para peatones de los accesos a cada nave o zona de servicios.
- Falta de áreas verdes.

- Otra falla es no contar con el proyecto completo, ya que lo van solucionando por partes, lo cual no es recomendable debido a que provoca retrasos en la construcción y muchas veces se toman decisiones locales que perjudican el proyecto en general.

En cuanto al proceso constructivo de la Central de Carga, este combina las mejores propiedades de los sistemas prefabricados y tradicionales de construcción en México. Lo anterior se traduce básicamente en un ahorro económico y en la disminución del tiempo de ejecución de la obra.

Sin embargo lo anterior no se cumple si existen trabas ajenas a la construcción, como es el caso de el no suministro, con la debida anticipación de pagos a por cambios en el proyecto.

En conclusión, la construcción de infraestructura como ésta, nos beneficia a todos, no solo a unos cuantos, por ello debe dársele una especial atención a los aspectos de planeación y diseño que aseguren la satisfacción de las necesidades de la población.

BIBLIOGRAFIA

- * Revista Obras "Panorama de la Construcción"
Expansión, S.A. México, D. F. 1993

- * Saíenz Ignacio, Luis. "De la Venustiano Carranza a la Central de Transporte de Carga de Oriente"
Ed. Valle del Choapa. México D.F. 1991.

- * Ortiz Garibay, Rogelio. "Central de Abastos Influencia Regional"
Tesis Profesional. Facultad de Arquitectura. México, D.F. 1983.

- * Delgado Avila, Rosa . "Central de Abastos de Toluca"
Tesis Profesional. Facultad de Arquitectura. México, D.F. 1983.

- * "Estudio Técnico de Mécanica de Suelos para la T.C.C.O."
Realizado por la compañía E.P.C.O. México, D.F. 1991.

- * "Estudio Técnico para el diseño de pavimentos para la T.C.C.O."
Realizado por la compañía Consultec. México, D.F. 1992. .

- * "Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal"
Gaceta Oficial del Distrito Federal. México, D.F. 1987.

- * Crespo Villalaz, Carlos. "Vías de Comunicación"
Ed. Limusa, México, D.F. 1989.

- * Lopez Correa, Mario. "Central de Abastos de Ecatepec, Edo. de México"
Tesis Profesional. Facultad de Ingeniería. México, D.F. 1990.