

28  
2ej  
870115

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA**  
INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO

**ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**UN FRACCIONAMIENTO  
DE OBJETIVO SOCIAL  
EN LA BARCA, JAL.**

**TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO  
DE INGENIERO CIVIL  
P R E S E N T A  
VICTOR JAVIER ZARAGOZA TORRES**

**GUADALAJARA, JALISCO, 1990.**



## **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.

## CONTENIDO

INTRODUCCION.	7
CAPITULO I: ESTUDIOS NECESARIOS.	
Localización geográfica y vías de acceso.	9
Estudio socio-económico.	9
Características de la vivienda.	10
Estudio hidrológico.	11
Estudio geológico.	11
Estudio topográfico.	13
Plano topográfico.	14
Plano de localización.	15
CAPITULO II: MOVIMIENTOS DE TIERRAS.	
Trazos de calles y secciones.	17
Cortes.	19
Terraplenes	20
CAPITULO III: LOTIFICACION Y AREAS DE DONACION.	
Lotificación.	23
Areas de donación.	24
CAPITULO IV: AGUA POTABLE.	
Memoria descriptiva	28
Cálculo de la población.	28
Fuente de abastecimiento.	28
Cálculo del gasto.	29
Cálculo de la red.	30
Planos.	34
Procedimiento de construcción.	37
Instalación y prueba de la tubería.	41
CAPITULO V: DRENAJE.	
Memoria descriptiva.	47
Cálculo de la Población.	47
Cálculo del gasto.	48
Cálculo de la red.	48
Planos.	51
Descarga.	55

CAPITULO VI: ELECTRICIDAD.

Memoria descriptiva.	57
Red de distribución.	57
Planos.	64

CAPITULO VII: PAVIMENTACION.

Pavimentación en calles.	70
Pavimentación en banquetas y andadores.	71

CAPITULO VIII: VOLUMENES DE OBRA.

Estudios necesarios.	74
Movimientos de tierras.	74
Lotificación.	74
Areas de donación.	74
Agua potable.	75
Drenaje.	78
Pavimentación.	80
Electricidad.	81

CAPITULO IX: CONCLUSIONES. 84

BIBLIOGRAFIA. 85

## INTRODUCCION

El Municipio de la Barca ha tenido a partir de 1960 un gran incremento en la población, principalmente generado por las fuentes migratorias con destino hacia el área metropolitana.

Actualmente en la localidad de la Barca, existe una gran demanda de vivienda, esto ha provocado que se acentúe la necesidad de una Unidad Habitacional de objetivo social.

Este predio situado en una zona de franco crecimiento urbano, su relativa cercanía al centro de la población y la posibilidad de utilizar la infraestructura básica disponible en las cercanías del sitio. Lo convierten en un terreno adecuado para el proyecto que se llevará a cabo.

El fraccionamiento con una extensión territorial de 10 hect lo formarán 445 lotes y contará con los servicios públicos necesarios como son:

- Agua potable
- Drenaje
- Electricidad
- Pavimentación.

Estos servicios son los principales y más antiguos problemas del hombre para lograr el bienestar de la comunidad.

El criterio general para el diseño fue de llegar a un equilibrio entre la cantidad de espacio y la localidad del mismo, lo que llevó a un mínimo suficiente de metros cuadrados para desarrollar las funciones básicas, pero con un espacio más cualitativo, considerando que la cantidad de metros cuadrados puede aumentarse a futuro.

El conocimiento de los aspectos demográficos es fundamental para la planeación de los asentamientos humanos en el municipio, así mismo el alcance de este proyecto, es enfocado a orientar y mejorar las acciones futuras para que estas den por resultado la elevación del nivel de vivienda de los habitantes de municipio.

# *CAPITULO I*

*ESTUDIOS NECESARIOS*

#### \* LOCALIZACION GEOGRAFICA Y VIAS DE ACCESO

El municipio de La Barca se localiza al sur-este de la -- ciudad de Guadalajara, Jalisco., Aproximadamente a 109 Kms. de esta.

Dentro de dicha localidad, se encuentra ubicado el terreno urbano del fraccionamiento, el cual se encuentra localizado al norte de la cabecera municipal y está limitado al sur con la gasolinera, al norte y al este con unos predios rústicos, y al oeste con la unidad habitacional INFONAVIT.

Su localización geográfica corresponde a una latitud norte de 20°17', longitud oeste 102°33', altura sobre el nivel del mar 1528 a 1536 mts.

La principal vía de comunicación que se tiene es por medio de la calle 20 de Noviembre, la cual nos conduce al entroncamiento con la carretera pavimentada Guadalajara- La Barca a la altura del kilómetro 108.

#### \* ESTUDIO SOCIO - ECONOMICO

Debido a los recursos naturales con que cuenta este municipio presenta una vocación hacia las actividades agropecuarias y en particular hacia la agricultura.

El inventario agrologico de 1977 señaló 28,300 hectáreas de tierras susceptibles de cultivo las que significan un 75% de la superficie total. De la tierra de labor 17,866 se aprovechan bajo condiciones de riego; utilizando tecnología agrícola en un 8,470 de la superficie cultivada.

Los principales cultivos producidos son: sorgo, garbanza, maíz, cebada y alfalfa presentando la actividad bastante diversificación.

Los rendimientos físicos por hectárea son en general superiores a los registrados a nivel estatal.

La actividad ganadera acusó en 1976 un inventario de -- 35,900 cabezas de ganado bovino debido en parte a que la superficie cubierta con pastizado es de 5,200 hectáreas, el volumen de producción de carne en pie ascendió en ese mismo año a 1230 toneladas y el de leche a 10.6 millones de litros, un 60% de -- las vacas se manejan en condiciones de estabulación y semiestabulación.

De ganado porcino, especie de gran relevancia en el municipio, se registraron 75,700 cabezas lograndose una producción de 2,880 toneladas de carne en pie.

La actividad manufacturera muestra regular desarrollo, ya que el censo industrial en 1975 registró un total de 158 establecimientos, 63 de ellos dedicados a la elaboración de productos alimenticios y 5 a la fabricación de prendas de vestir, el valor total de la producción industrial ascendió en 1975 a 40.3 millones de pesos y el valor agregado a 14.2 millones.

El comercio se desenvuelve a través de 380 establecimientos, en su mayoría pequeños, dedicados a la venta de productos básicos; existen 14 establecimientos considerados fiscalmente causantes mayores, lo que indica en parte la importancia de la actividad de influencia regional.

Las necesidades financieras de depósito, ahorro e inversión son atendidas por dos sucursales de la Banca, los demás servicios son prestados por 94 establecimientos dedicados a diversas actividades, entre las cuales destacan 2 cines, 5 centros de asistencia médica, 2 baños públicos y otros más.

#### \* CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

En el municipio se presentan las siguientes, que según su localización, las viviendas se clasifican en dos grupos:

El que comprende a las ubicadas en la cabecera municipal, San José c.c. y portesuelo que por su nivel económico, su asesoría técnica, la conexión con los servicios de infraestructura y el uso de materiales más duraderos, dan una semblanza de las características de la vivienda que se pueden considerar como buena.

El otro grupo que comprende a las restantes, tienen características más desfavorables debido a que por el bajo nivel económico y consecuencia de ello, la falta de asesoría técnica, están construidas con material no duradero que impiden un ambiente higiénico y un aislamiento térmico, no presentan los requisitos mínimos de iluminación, ventilación e infraestructura necesarios para su funcionamiento y originan debido a las dimensiones tan reducidas un alto índice de hacinamiento, promiscuidad y contacto con animales domésticos.

Características de la vivienda del municipio: Tendencia a la vivienda (propia 70%, rentada 30%), Número de cuartos por vivienda (un cuarto 28%, dos o más 72%), Servicios en las viviendas (drenaje 42%, electricidad 50%), Material en los techos (concreto 25%, otros 75%), pisos en los cuartos (tierra 47%, otros 53%), Un cuarto para cocinar (que además se usa como dormitorio 20%, independiente 80%), combustible para cocinar (gas, elect., petróleo 49%, leña o carbón 51%).

#### \* ESTUDIO HIDROLOGICO

Los recursos hidrológicos de la localidad se componen básicamente de los siguientes elementos: Ríos; Lerma con caudal permanente. Arroyos con caudal permanente, Moreño. Arroyos con caudal únicamente durante la época de lluvias: el rincón, pozo blanco, los cavales, el tarengo. río colorado, río santa rita.

Otros recursos naturales son: manantial de portezuelo, -- presa la arcina, presa grande de calicania, presa don ramon, -- presa el limón, presa cuicillo, presa palo dulce y presa la -- calzada.

#### \* ESTUDIO GEOLOGICO

El clima del municipio de acuerdo a la clasificación de C.W. Fhorntwaite es semi- seco y semi- cálido.

Con regimen de lluvias en los meses de junio a octubre, -- que representa el 87% del total anual, los meses más calurosos -- se presentan en mayo y junio con temperaturas medias de 22.1°C. respectivamente, la dirección de los vientos es variable.

Además los aspectos climáticos presentan las siguientes -- características: La precipitación media anual es de 863 m.m., -- la lluvia del año más abundante representa el 152% de la media -- anual y se presentó en el año de 1942; el más escaso significa -- el 64% y ocurrió en el año de 1949. La lluvia máxima promedio -- en 24 horas es de 39 m.m., sin embargo se han presentado máxi -- mas de 71.6 m.m. en los meses de junio y agosto respectivamente.

La temperatura media anual es de 19.7°C. la temperatura -- máxima extrema de 41°C. y se presentó en el mes de enero del -- año de 1947; la mínima extrema fue de -1.0°C. y ocurrió en el -- año de 1949 en el mes de noviembre

Este municipio con relación al clima si es apto para el -- desarrollo de los asentamientos humanos.

De los sondeos realizados en el terreno del fraccionamiento, se determinó que los suelos están formados en la parte superior por una arcilla de baja plasticidad color café obscuro, de aproximadamente 50 cms. de espesor y el resto lo conforman suelos denominados como cascajos que tienen un gran contenido de gravilla y además formado por un cementante cuyo valor es de 4 Kg./cm<sup>2</sup>, y una expansión del 1%.

Esta clase de terreno predominante es es que corresponde al material tipo "II", se considera material clase "II" a -- aquellos materiales semi-duros, como arcillas duras, tepetate, areniscas blandas. En el sistema unificado de clasificación de suelos este tipo de suelo se le denomina como tipo "GC".

Esto determina que el material cascajo será aplicable para formar parte del diseño estructural de pavimentación, en lo referente a la sub-base y base.

La sismicidad representa un valor muy considerado en los proyectos de construcción que varía de acuerdo al tipo de suelo y su localización dentro de las zonas volcánicas.

La localidad de la Barca, cuya clasificación de suelo forma un colchón, de tal manera que los sismos registrados según estadísticas no han sido mayores de 3.2 de la escala de Richter.

Los vientos ordinariamente soplan de Nor-Este a Sur-Oeste, habiendo ocasiones que soplan del lado contrario, en esta región son notables las corrientes encontradas, que generan remolinos en tiempos de secas.

## \* ESTUDIO TOPOGRAFICO.

Orográficamente en el municipio de la Barca se presentan tres formas características de relieve:

a) ZONAS ACCIDENTADAS. Se localizan en el norte de la cabecera municipal, formadas por alturas de 1700 mts. a 2200 mts. s.n.m., y abarca aproximadamente el 5% de la superficie.

b) ZONAS SEMI-PLANAS. Que se localizan en el norte de la cabecera municipal y están formadas por alturas de 1280 mts. a 1400 mts. s.n.m., y además abarcan aproximadamente un 2% de la Sup.

c) ZONAS PLANAS. Se localizan en todo el municipio exceptuando el norte., están formadas por alturas de 1600 mts. s.n.m., y abarcan aproximadamente el 93% de la Sup.

### PLANIMETRIA Y ALTIMETRIA.

La representación de un terreno, con todas sus formas y accidentes tanto en su posición en un plano horizontal como en sus alturas, se logra simultáneamente mediante las curvas de nivel.

Estas curvas se utilizan para representar en planta y elevación al mismo tiempo, la forma o configuración del terreno.

Este predio de aproximadamente 100,000 mts.<sup>2</sup> situado en una zona cuyas pendientes no son muy inclinadas, es decir de pendientes suaves, facilitan la elaboración del trabajo.

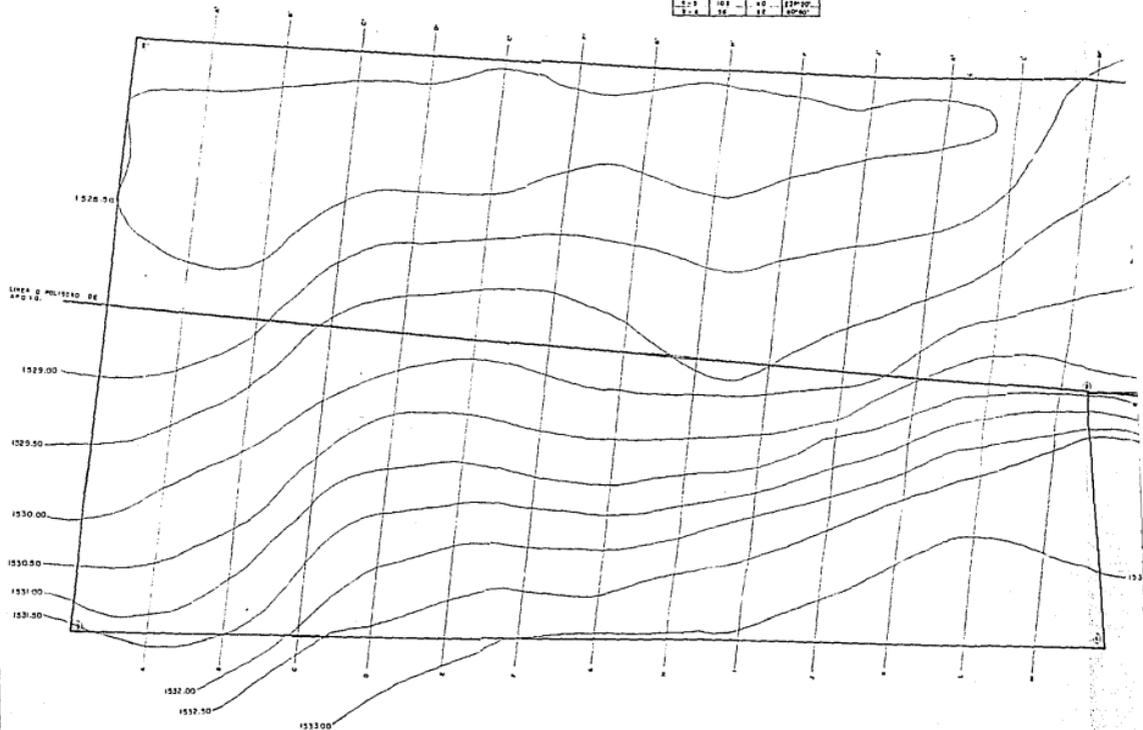
El método más práctico a utilizar en éste caso de acuerdo a la topografía del terreno es el método de secciones transversales para determinar las curvas de nivel.

El método consiste en trazar nuestra línea o polígono de apoyo por los lugares convenientes de la zona a levantar, se marcan intervalos para poder obtener su perfil, se nivela de perfil la línea de apoyo para obtener las cotas de todos los puntos. (en este caso cada 30 mts.). Los perfiles son transversales a la línea de apoyo, cubriendo el área requerida en cada uno de los puntos del polígono.

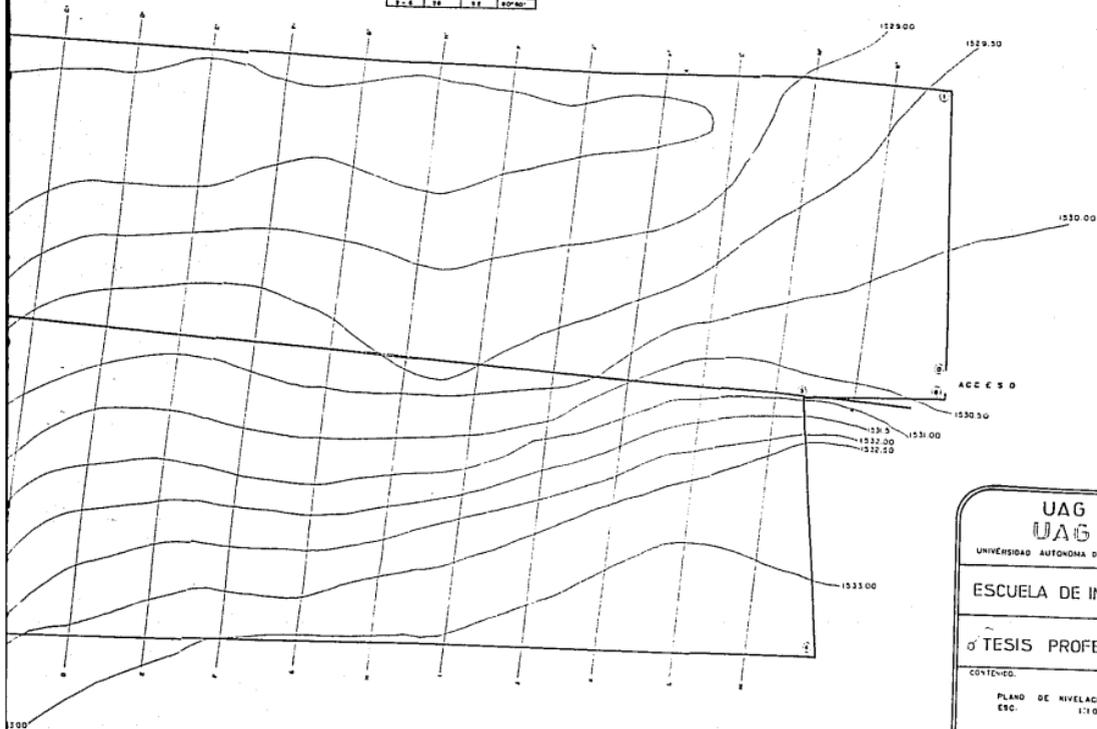
La aproximación para las curvas de nivel será para cada 50-cm. de desnivel, en cada perfil del polígono utilizando el método de triángulos semejantes. Después se unen los puntos que coinciden con el mismo desnivel en cada perfil del polígono obteniendo las curvas de nivel del terreno.



LADO	DISTANCIA	NUMERO	de	INSTR.
1.º - 2.º	110 M.	30	-	AP.FIC.
2.º - 3.º	140	10	-	IP.FIC.
3.º - 4.º	120	10	-	IP.FIC.
4.º - 5.º	100	10	-	IP.FIC.
5.º - 6.º	100	10	-	IP.FIC.



LEDA	Distancia	Angulo	en 100'
1-2	110.0	30	17°30'
2-3	143	40	22°30'
3-4	128	80	16°15'
4-5	140	70	18°15'
5-6	108	40	13°30'
6-7	98	35	10°30'



**UAG**  
**UAG**  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUAD.

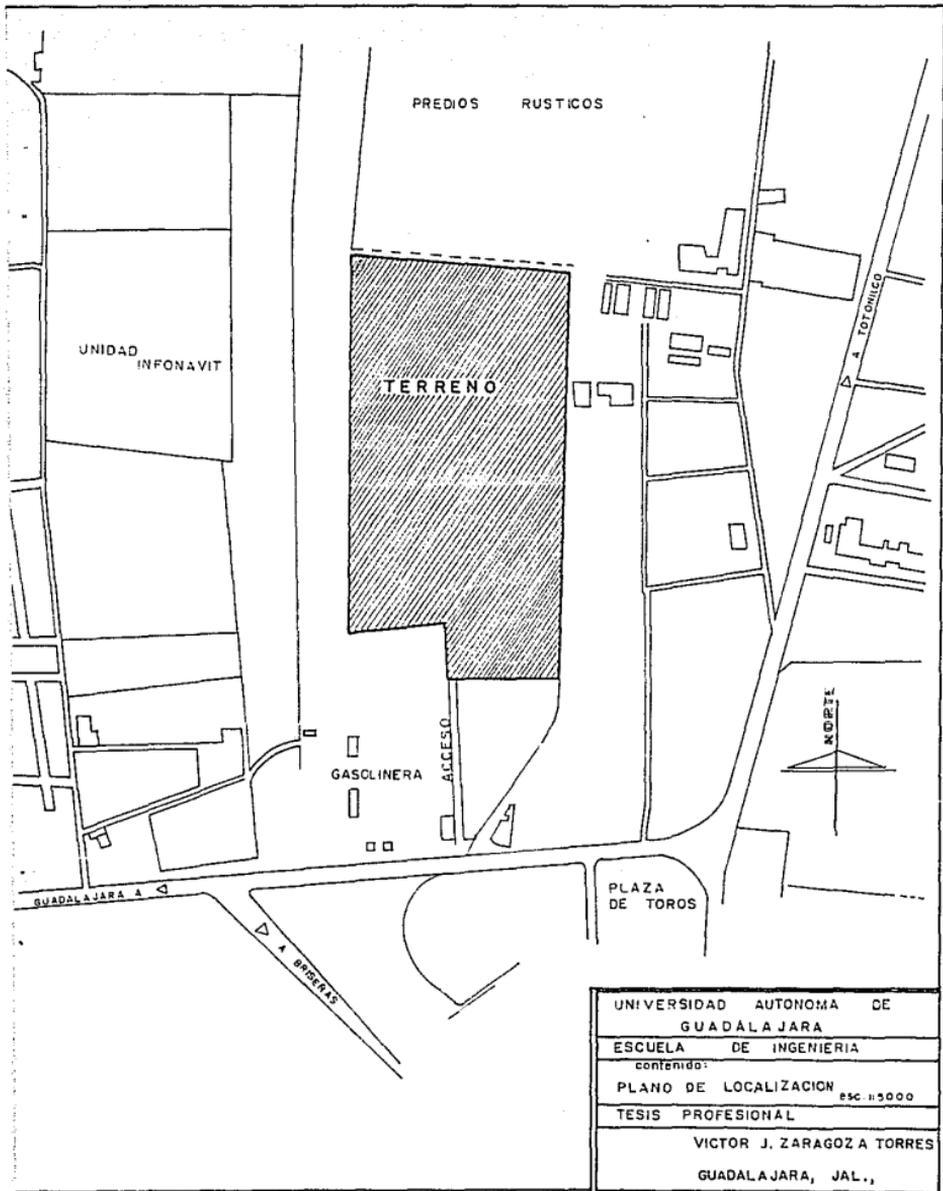
ESCUELA DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL

CONTENIDO

PLANO DE NIVELACION  
 ESC. 1:1000

VICTOR J. ZARAGOZA TORRES  
 QUADALAJARA, JAL.



## *CAPITULO II*

*MOVIMIENTO DE TIERRAS*

## MOVIMIENTO DE TIERRAS

Debido a que la superficie del terreno lo conforman zonas semiplanas formadas por alturas de 1528.50 a 1533 metros snm. - trae como consecuencia el movimiento de tierras ( Cortes y Terraplenes ).

Para el trazo y nivelación con aparato topográfico de - - manzanas y lotes es necesario hacer los procedimientos que se señalan:

Desmote y Desenraice, Limpia y Quema, Retiro del material Despalme de 25 cms. de espesor capa vegetal de calles vehiculares.  
Despalme de 25 cms. de espesor capa vegetal de andadores.  
Retiro del material producto del despalme.

Los procedimientos que conforman Cortes y Terraplenes son los siguientes:

Excavación en corte para cajones de calles en material en seco con máquina de 30 en 50 cms. de espesor.

Excavación en corte en área de Andadores en material en seco con máquina de 30 en 50 cms. de espesor.

Formación de terraplenes en calles con material del lugar compactados al 90 % proctor mínimo.

Formación de terraplenes en Andadores con material del lugar compactados al 90 % proctor mínimo.

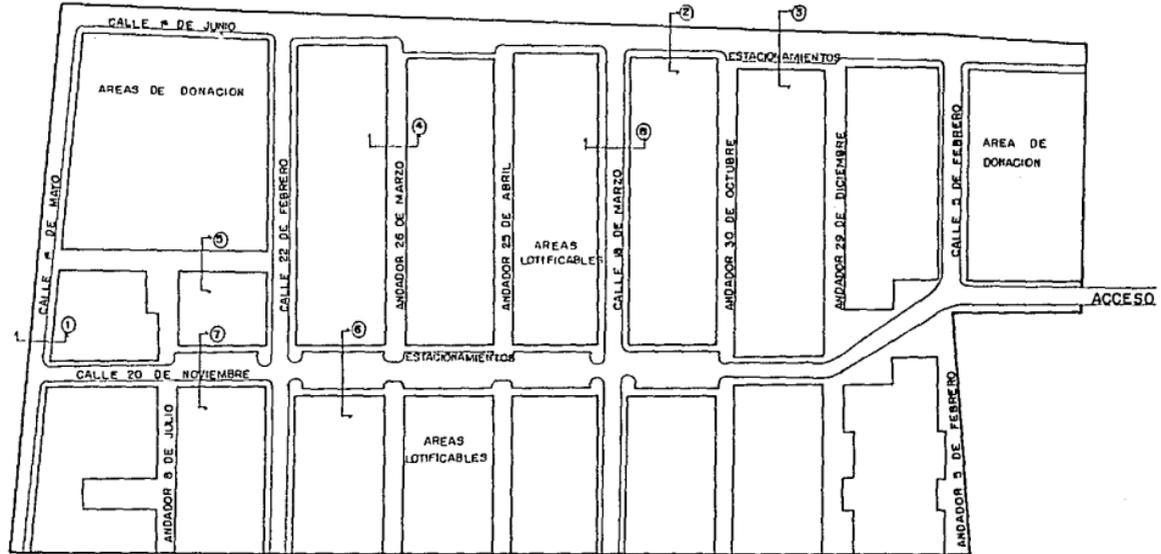
Suministro de material del lugar para terraplenes.

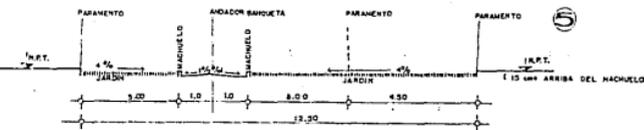
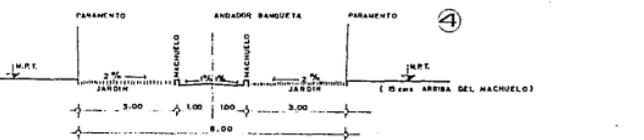
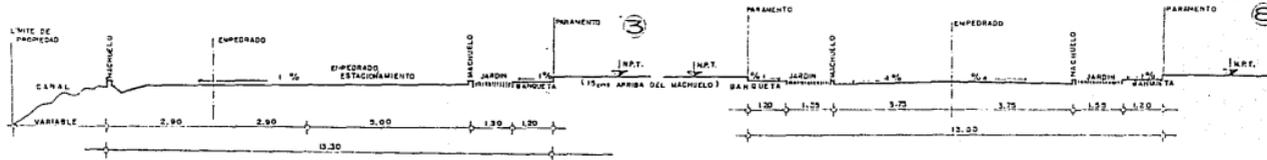
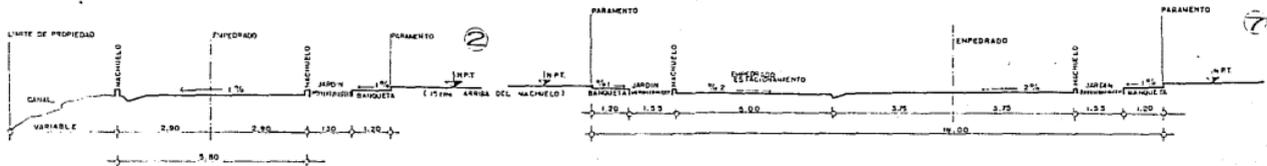
Excavación en cortes en área de lotes en material en seco con máquina, para dar nivel al terreno.

Formación de terraplenes con material del lugar para nivelar el área de lotes compactados al 80% proctor mínimo.

Retiro del material excedente producto del corte, afine y compactación de la sub-rasante en Calles y Andadores con máquina.

TRAZO DE CALLES Y SECCIONES





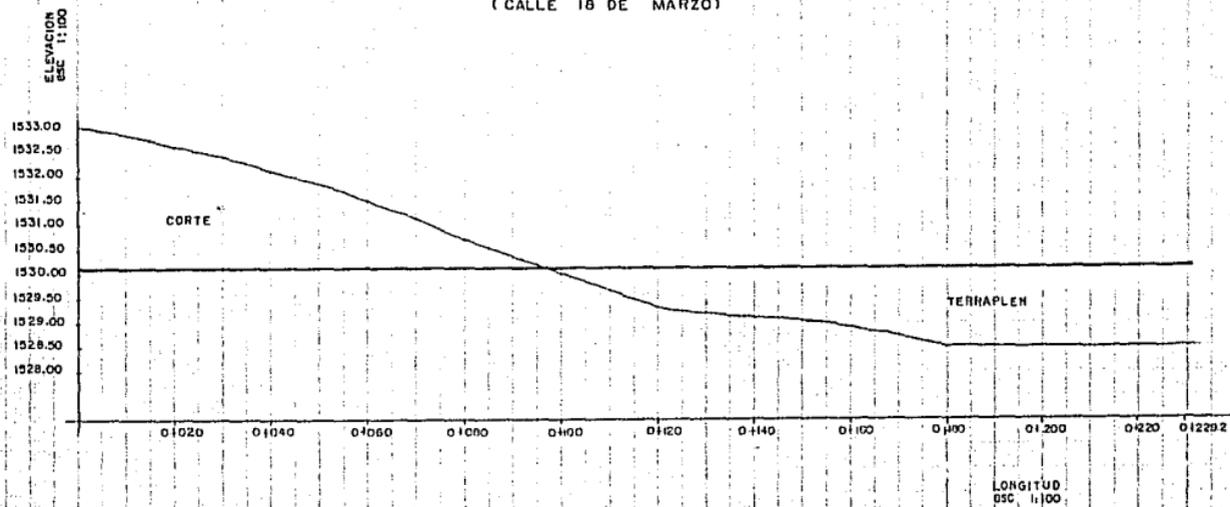
SECCIONES DE CALLES  
esc: 1:100



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE  
GUADALAJARA  
ESCUELA DE INGENIERIA  
CIVIL  
SECCIONES DE CALLES Y  
ANADADORES, LOTES TIPO  
TESIS PROFESIONAL  
VICTOR J. ZAMAGOZA  
GUADALAJARA, JAL.

# PERFIL

( CALLE 18 DE MARZO )

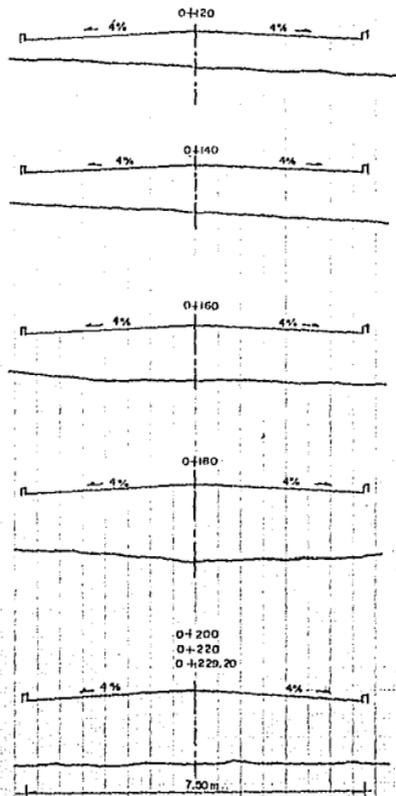
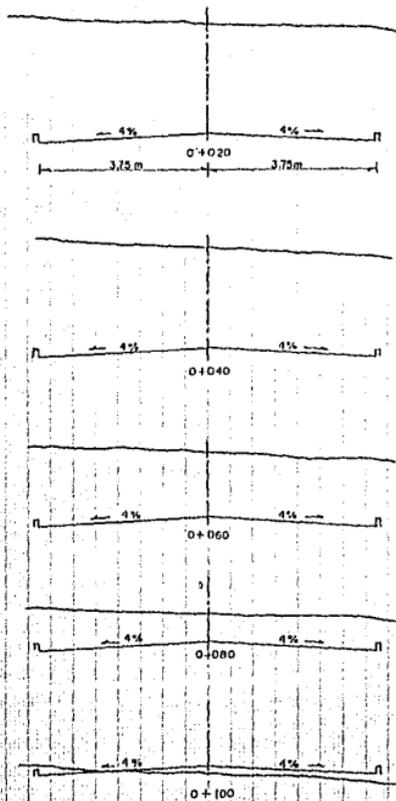


graficamente:

$$Ac = 156.00 \text{ m}^2 \times \begin{matrix} \text{Ancho Calle} \\ 13 \text{ m} \end{matrix} = 2.028 \text{ m}^3$$

$$M = 158.00 \text{ m}^2 \times 13 \text{ m} = 2.054 \text{ m}^3$$

ELEVACION = 1530.10 m snm.



# SECCIONES

(CORTES Y TERRAPLENES)

# *CAPITULO III*

## *LOTIFICACION Y AREAS DE DONACION*

#### \* DISEÑO URBANO.

Este predio de 10 hectáreas situado en una zona de franco crecimiento Urbano, en que se llevará a cabo 445 acciones de -- vivienda dentro de un programa de ciudades medias.

Tratando de ganar la máxima eficiencia posible en el trazo de las redes viales y de infraestructura, se busca disminuir al máximo las áreas de circulación vehicular (menores volúmenes de obras de pavimentación) y eliminar el mayor número de cruces entre las redes de infraestructura.

Las dimensiones del predio adquirido son adecuadas para -- una trama Urbana basada en el concepto de "Super-Manzana", favoreciendo así la circulación peatonal sobre la vehicular.

Es así como, previendo dos calles perimetrales de carácter intra-urbano se diseña una trama de calles secundarias para la circulación vehicular local, variando esta última entre los 70 y 140 mte. de distancia entre cada calle. De hecho, la vialidad de acceso desemboca sobre esas calles locales, razón por la cual se hace un quiebre en el área inmediata al acceso, tratando de preservar así el carácter local de esa vialidad.

La calle perimetral al oriente del terreno, preve una -- franja de anchura variable (mínimo 2.5 mts.) para alojar el enturbamiento de un canal a cielo abierto que conforma el límite en esta parte del predio. Dicha franja podrá convertirse en camellón una vez que se urbanice y complemente la sección de esta vía, correspondiente a los predios vecinos.

#### \* DISEÑO DE LA SUPER-MANZANA.

La longitud de los andadores peatonales, que no rebasarán los 140 mts. condicionales de la legislación en vigor: máximo -- 170 mts. a una calle vehicular.

El conjunto cuenta con islotes de estacionamiento suficientes para el 60 % de los lotes interiores.

La predominancia de la circulación peatonal sobre la vehicular procurando, al mismo tiempo, romper con la monotonía en los alineamientos laterales, por medio de la ampliación de algunos espacios. Estos últimos se disponen alternadamente, generando pequeñas plazoletas.

#### \* AREAS DE DONACION

En cuanto a los espacios públicos (donaciones al municipio y al Estado), se busca que la principal superficie se encuentre bien distribuido en diferentes lugares geográficos del conjunto, tendiendo así a propiciar un uso adecuado del equipamiento urbano que ahí se disponga.

Que la superficie menos se ubique en el área de ingreso - al conjunto, propiciada por la vialidad de acceso, destacando - así los posibles nexos del equipamiento urbano que ahí se im---plante, con las áreas del entorno inmediato.

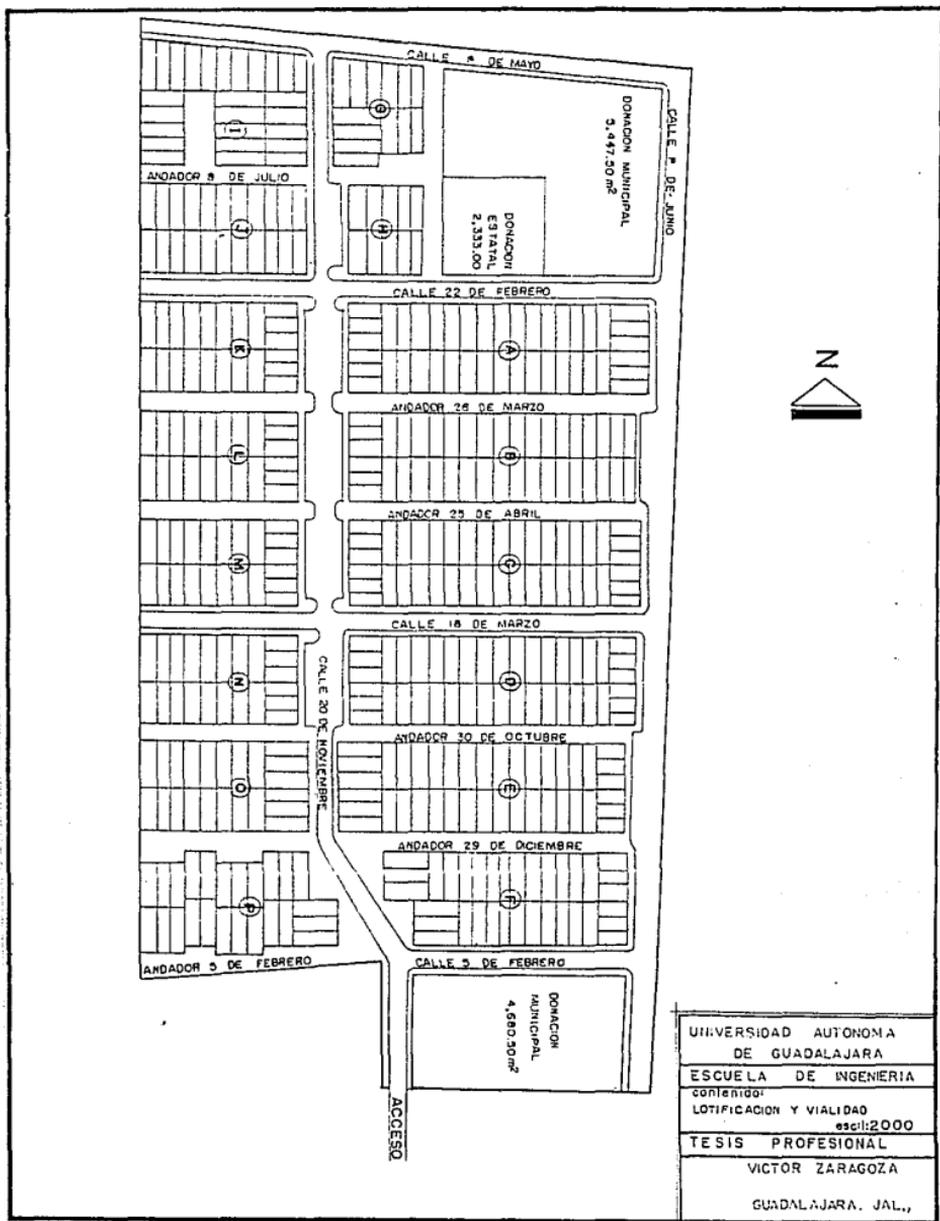
#### \* PROYECTO DE LOTIFICACION

Tomando en cuenta lo anterior, se pretende, partir de lotes angostos (6.50 mts. de frente), que propicien el abarata---miento de los costos de infraestructura. Buscando que la tipología del terreno sea accesible a diferentes niveles de ingreso económico colaborando, simultáneamente, a la variedad de espacios públicos y semi-públicos (P.E. los terrenos chicos que - - permiten la ampliación de los andadores para generar las plazoletas).

Se pretende además, en esta fase de diseño:

Procurar que la mayoría de los lotes tengan una orientación Norte-Sur (el 75 % aproximadamente la tienen). Compensar - los lotes interiores en relación a los exteriores, por medio de ventajas comparativas para aquellos: orientación, calidad y variedad de espacio, etc., Combinar la proporción del lote ( 1 a 3 en el caso de los grandes y 1 a 2 en el caso de los chicos).- Con las posibilidades de modulación y aprovechamiento óptimo -- del espacio interior; a lo ancho, la posibilidad de obtener espacios libres de 3 mts. y a lo largo, obtener posibles correspondencias de la modulación.

Favorecer el arbolado de las zonas públicas, contemplando dentro del proyecto, banquetas amplias (2.75 mts. incluyendo: - 1.5 mts. para el tránsito peatonal y 1,25 mts. para el sembrado de árboles grandes y frondosos).



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA
ESCUELA DE INGENIERIA
CONTENIDO: LOTIFICACION Y VIALIDAD esc: 1:2000
TESIS PROFESIONAL
VICTOR ZARAGOZA
GUADALAJARA, JAL.,

## LOTIFICACION

MANZANA	LOTES SEGUN TAMAÑO		TOTAL DE LOTES	LOTES SEGUN UBICACION	
	GRANDES	CHICOS		EXTERIORES	INTERIORES
A	36	6	42	27	15
B	34	6	40	8	32
C	36	6	42	27	15
D	36	6	42	27	15
E	34	6	40	12	28
F	28	6	34	22	12
G	13	-	13	10	3
H	10	-	10	6	4
I	20	6	26	16	10
J	22	-	22	12	10
K	10	6	22	14	8
L	16	6	22	6	16
M	16	6	22	14	8
N	16	6	22	14	8
O	22	-	22	6	16
P	24	-	24	4	20
TOTAL	379	66	445	225	220

CAJONES DE ESTACIONAMIENTO = 15C

## USO DEL SUELO

AREAS	M <sup>2</sup>	%
TOTAL	100,000	100
CIRCULACION	34,240	34.24
NETA	65,760	65.76
DONACION MUNICIPAL	10,128	10.12
DONACION ESTATAL	2,333	2.33
TOTAL DONACION	12,461	12.46
LOTIFICADA	53,300	53.30

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA
ESCUELA DE INGENIERIA
CONTENIDO:
CUADRO DE AREAS
TESIS PROFESIONAL
VICTOR J. ZARAGOZA TORRES
GUADALAJARA, JAL.,

# *CAPITULO IV*

*AGUA POTABLE*

## AGUA POTABLE

### DESCRIPCION Y FUENTE DE ABASTECIMIENTO.

La localidad de la Barca se abastece principalmente de agua potable, de ojos de agua y un pozo profundo que desembocan en tanques de almacenamiento de aproximadamente 40,000 litros cada uno a una altura de 1580 metros s.n.m., de éstos tanques se destina para la Barca una tubería de 26" de diámetro, suficiente para el abastecimiento del agua y presión necesaria. Tomando en cuenta -- que la Barca tiene una altura promedio de 1530 mts. s.n.m.

Para el servicio de agua potable del fraccionamiento, se -- llevará el agua por medio de una tubería de 150 mm. igual a 6" de diámetro existente, y su conexión será por medio de la calle Hidalgo ubicada a un costado de la plaza de toros.

Por medio de ésta línea se abastecerá a este fraccionamiento y se conectará a un circuito principal de 100 mm. = 4" de diámetro de P.V.C., funcionando también como tubería de relleno.

Dentro del mismo sistema se encuentran instaladas válvulas de seccionamiento, que están alojadas en cajas de protección y operación de válvulas.

### CALCULO DE LA POBLACION.

Para la determinación de la población del fraccionamiento, que contará con 445 lotes los cuales se tomaron en cuenta y como base para la obtención de su población y tomando en promedio 7-habitantes por lote, nos dá como resultado:

POBLACION = (No. lotes ) (Prom. hab.) = (445) (7) = 3115 hab.

Para nuestros cálculos tomaremos una población proyecto de 3500 habitantes.

### DOTACION ESP ECIFICA.

Es la cantidad de agua que se fija por habitante y por día. El Banco de México, ha confeccionado la siguiente tabla en la -- que se tomó en cuenta todos los factores de consumo y que se utilizarán para obtener una dotación específica acorde a la experiencia y observaciones.

DE	POBLACION A	DOTACION ESPECIFICA EN LTS. X HAB.X DIA		
		MINIMA	MEDIA	MAXIMA
00.0	5,000	60	100	150
5,000	15,000	100	150	200
15,000	50,000	150	200	250
50,000	Mayores	200	250	300

El consumo de Agua durante el año no es constante para -- cada localidad, está influenciada por las condiciones climato-- lógicas; también varía mucho dentro de los meses y todavía más-- aún, varía el consumo en los diferentes días de la semana y las diferentes horas del día, con lo anterior, el valor de nuestro-- gasto se verá afectado por ciertos coeficientes que para este -- fin se han calculado y se muestran en la siguiente tabla:

Para el día de máxima demanda	Para la hora de máxima demanda
Clima variable Gasto x 1.20	Clima variable Gasto x 1.50
Clima uniforme Gasto x 1.20	Clima uniforme Gasto x 1.35
Clima extremoso Gasto x 1.50	Clima extremoso Gasto x 1.70

#### CALCULO DEL GASTO

Para la obtención de nuestros gastos de proyecto, tomare-- mos como base los siguientes datos:

Población proyecto . . . . . 3,500 habitantes

Dotación específica . . . . . 150 lts/hab/día

Segundos de un día . . . . . 86,400 seg.

Coeficiente de variación

Diario . . . . . 1.20

Horarios . . . . . 1.50

Gasto medio Diario =  $(\text{población proyecto})(\text{Dotación específica})$   
(segundos de un día)

Gasto medio Diario =  $(3,500)(150)$   
 $86,400$  = 6.07 lts/seg.

Gasto máximo Diario =  $(6.07)(1.2)$  = 7.29 lts/seg.

Gasto máximo Horario =  $(7.29)(1.5)$  = 10.9387 lts/seg.

Después de haber obtenido nuestros gastos de proyecto, -- obtenemos los diámetros tentativos en nuestras líneas principa-- les.

Posteriormente, ubicamos nuestro punto de equilibrio y -- procedemos a hacer las acumulaciones hacia nuestro punto de -- abastecimiento y determinar el gasto que circulará por cada uno de los tramos.

## GASTO UNITARIO

Este gasto es de suma importancia, dado que nos ayuda a - determinar el gasto que se tendrá en cada tramo, por medio de - la fórmula siguiente:

$$Q_u = \frac{\text{Gasto máximo horario}}{\text{Long. total de la tubería}}$$

$$Q_u = \frac{10.94 \text{ lts/seg.}}{2,742.52 \text{ mts.}} = 0.00397243$$

$$Q = Q_u (\text{longitud}) = \text{gasto en cada tramo lts/seg.}$$

Una vez obtenido nuestro gasto por cada tramo, procedemos a calcular las pérdidas de carga en la tubería así:

$$H = k (Q^{1.85})$$

k = Es una constante que depende del tamaño de la tubería y - del material.

$Q^{1.85}$  = Es el caudal circulante.

$$k = \left[ \frac{1}{0.2785 C D^{2.63} L^{.54}} \right]^{1.85}$$

C = Constante de la fórmula de WILLIAMS Y HAZEN. En este caso C = 120.

D = Es el diámetro de tubo.

L = Es la longitud del tramo.

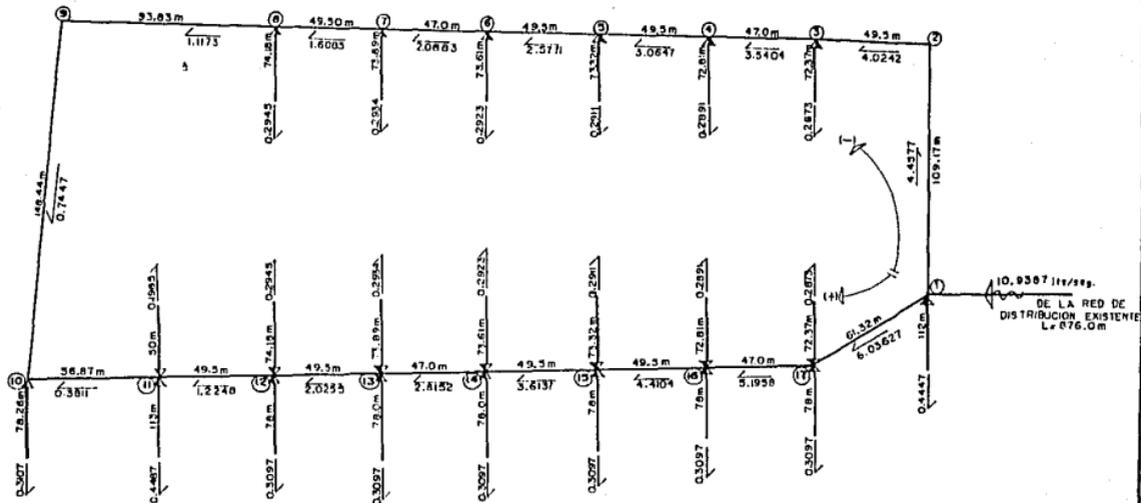
Con esta fórmula obtenemos nuestras pérdidas y logrando - así el equilibrio en nuestro sistema, es necesario hacer las - correcciones de pérdida por fricción y esto se logra por medio de la fórmula:

$$\Delta = \frac{H}{1.85 (H/Q)}$$

Esta fórmula se empleará cuantas veces sea necesario ha- - cer las correcciones:

Teniendo nuestro circuito bien equilibrado procedemos a - calcular nuestra cota piezométrica y nuestra carga disponible - en cada punto.

DISTRIBUCION INICIAL DE LOS GASTOS EN LA RED.



LT = LONGITUD TOTAL DE LA RED

Q<sub>h</sub> = GASTO MAXIMO HORARIO

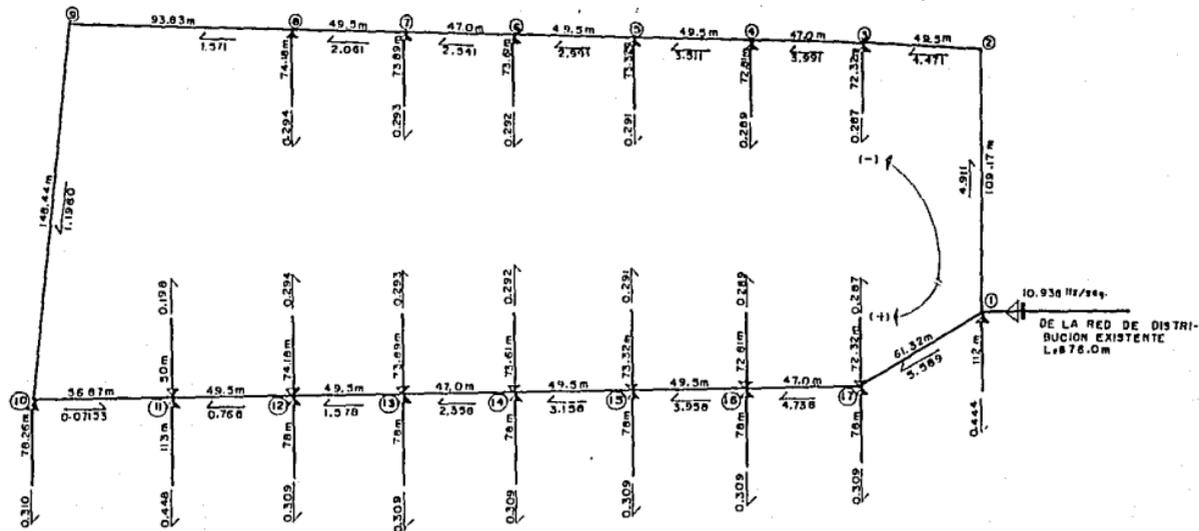
Q<sub>u</sub> = GASTO UNITARIO

$$Q_u = \frac{Q_h}{LT} = \frac{10.94}{275.23} = 0.039706$$

MEMORIA DE CALCULO DE: AGUA POTABLE

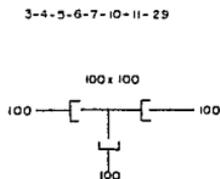
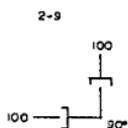
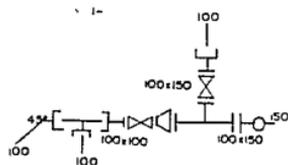
TRAMO	LONGITUD	GASTO	DIAMETRO	K	h <sub>f</sub>	h <sub>f</sub> /Q	Q	h <sub>f</sub>	h <sub>f</sub> /Q	Q	h <sub>f</sub>	h <sub>f</sub> /Q	C O T A S		CARGA DISR.
													PIEZOMETRI.	RASANTE	
1-2	109.17	4.46	4"	1.02335	0.04584	0.0103	4.8953	0.0545	0.01112	4.911	0.0548	0.01156	1544.67	1530.40	14.27
2-3	49.50	4.02	4"	2.2552	0.08336	0.0211	4.4553	0.1008	0.0226	4.471	0.1015	0.02270	1544.57	1528.69	15.88
3-4	47.00	3.54	4"	2.3751	0.0694	0.0211	3.9753	0.0860	0.2163	3.991	0.0866	0.02171	1544.48	1528.33	16.15
4-5	49.50	3.06	4"	2.255	0.05032	0.01644	3.4953	0.0644	0.01841	3.511	0.0649	0.01850	1544.42	1528.25	16.17
5-6	49.50	2.58	4"	2.255	0.0367	0.01422	2.9753	0.0478	0.01606	2.991	0.0482	0.01613	1544.37	1528.17	16.12
6-7	47.00	2.09	4"	2.375	0.0262	0.01254	2.5253	0.03715	0.01471	2.541	0.0376	0.0148	1544.33	1528.31	16.02
7-8	49.50	1.61	4"	2.255	0.01534	0.00953	2.0453	0.0239	0.01167	2.061	0.02422	0.01175	1544.31	1528.34	15.97
8-9	93.83	1.12	4"	1.1905	0.0044	0.0037	1.5553	0.0076	0.0049	1.571	0.00295	0.0025	1544.30	1528.23	16.07
9-10	148.44	0.745	4"	0.753	0.00123	0.00164	1.1803	0.0029	0.00246	1.196	0.00295	0.0025	1544.3	1528.47	15.83
10-11							0.0553	0.000026	0.00047	0.0715	0.00004	0.00006	1544.3	1529.46	14.84
					0.332541			0.425076				0.42855			
1-17	61.30	6.04	4"	1.82144	0.1431	0.0237	5.605	0.12453	0.02222	5.599	0.1238	0.02217	1544.35	1531.70	12.65
17-16	47.00	5.19	4"	2.375	0.1408	0.02713	4.755	0.11978	0.0252	4.738	0.11899	0.02311	1544.43	1531.17	13.26
16-15	49.50	4.41	4"	2.255	0.0989	0.02243	3.975	0.0816	0.02054	3.958	0.08099	0.0205	1544.35	1530.6	13.75
15-14	49.50	3.81	4"	2.255	0.06832	0.01893	3.175	0.0539	0.017	3.158	0.05334	0.0169	1544.29	1530.75	13.74
14-13	47.00	2.81	4"	2.375	0.0453	0.01611	2.375	0.0332	0.01396	2.358	0.03272	0.0139	1544.26	1530.89	13.37
13-12	49.50	2.03	4"	2.255	0.02355	0.0116	1.595	0.0151	0.0094	1.578	0.01478	0.0093	1544.24	1530.67	13.57
12-11	48.50	1.22	4"	2.255	0.0096	0.00753	0.7846	0.0041	0.0052	0.768	0.0059	0.0051	1544.23	1530.02	14.21
11-10	56.87	0.38	4"	1.963	0.00092	0.0024									
					0.52490	0.23882		0.43221	0.2376		0.42852	0.23718			
					$\Delta = 0.5249 - 0.33254 = 0.43532$		$\Delta = 0.01623$		$\Delta = 0.000066$						
					1.8510.238821										

DISTRIBUCION FINAL DE LOS GASTOS EN LA RED

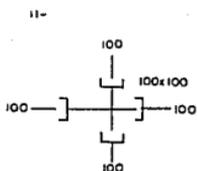
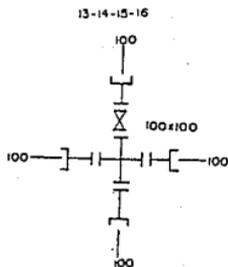




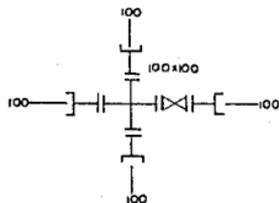
# DISEÑO DE CRUCEROS



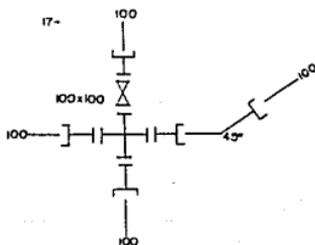
18-19-20-21-22-23  
24-25-26-27-28



12-



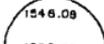
17-



**LISTA DE PIEZAS ESPECIALES**

SIMBOLO	DE FIERRO FUNDIDO (F*F*)
	VALVULA TIPO COMPUERTA DE= 100mm. (4") Ø
	CRUZ DE = 100x 100 mm. (4"x4") Ø
	EXTREMIDAD DE: 150 mm. (6") Ø
	TEE DE: 100x 100mm. (4"x4") Ø Y, 150 x 100 mm. (6"x4") Ø
	JUNTA GIBAULT DE: 150mm. (6") Ø
	REDUCCION DE: 150 x 100mm. (6"x4") Ø
	CRUZ DE: 100 x 100mm. (4"x4") Ø DE P.V.C.
	TEE DE: 100 x 100mm. (4"x4") Ø
	EXTREMIDAD CAMPANA DE= 100mm. (4") Ø
	CODO DE= 45° x 100mm (45° x 4") Ø
	CODO DE= 90° x 100mm (90° x 4") Ø
	TAPON CAMPANA DE= 100mm. (4") Ø

**SIMBOLOGIA**

TUBERIA DE 100mm. (4") Ø	
TUBERIA DE 150mm. (6") Ø	
LONGITUD DE TRAMO	110.00 mts. 
NUMERO DE CRUCEROS	
VALVULA DE SECCIONAMIENTO	
TERMINAL DE TUBERIA	
GOTA PIEZOMETRICA	
GOTA DE TERRENO (mts.)(RASANTE)	1530.78
CARGA DISPONIBLE (M.C.A)	15.30

## PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION.

### TRAZO Y NIVELACION.

**DEFINICION:** Se entenderá por trazo y nivelación, todas las operaciones que deberán ejecutarse, para señalar en el sitio de la obra, las líneas y niveles que indique el proyecto donde quedarán alojadas las tuberías y estructuras de la red de distribución de agua potable.

**TRAZO:** Se trazará en la obra por una sola vez entre centro y --centro de pozos de visita, colocando estacas, clavos, etc. a cada 20 veinte mts del eje de la excavación que será el mismo que el de la tubería que se instalará.

**NIVELACION:** Se nivelará por una sola vez la línea de trazo, indicándose las profundidades de excavación, en cada estaca, trompo o clavo, para alcanzar los niveles de plantilla, indicados en el proyecto.

### EXCAVACION DE ZANJAS.

**DEFINICION:** Es la excavación en el terreno natural, ejecutada a mano o con equipo, la remoción de los materiales producto de la misma, que se realiza según el proyecto para alojar las redes de distribución de agua potable, incluyendo las operaciones necesarias para amacizar o limpiar la plantilla y taludes de la misma.

**EJECUCION:** La excavación de zanjas se ejecutará conforme al proyecto, éstas podrán ser a mano o con equipo según lo indique el proyecto.

El producto de la excavación, se depositará a uno o ambos lados de la zanja, un pasillo de sesenta (60) cms. entre el límite de la zanja y el pie del talud del bordo formado por dicho material.

Las excavaciones deberán ser afinadas en forma tal, que cualquier punto de las paredes de la misma, no diste en ningún caso más de cinco (5) cms. de la sección de proyecto, cuidándose que ésta desviación no se repita en forma sistemática.

El fondo de las excavaciones deberá ser afinado minuciosamente, a fin de que la tubería que posteriormente se instala en la misma quede a la profundidad señalada..

Cuando el material del fondo de la zanja se pueda conformar con pala de mano, la parte central del fondo de la misma, se

excavará en forma conveniente, de manera que la tubería se apoye sobre el terreno en todo el cuadrante inferior y en toda su longitud.

Así mismo, deberá excavarse, en los lugares en que quedarán las juntas, cavidades (conchas) que permitan alojarlas libremente y sin apoyo.

Cuando la resistencia del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes se podrá hacer lo siguiente:

a) La ampliación de la excavación en su parte superior para obtener taludes adecuados que garanticen la estabilidad de las paredes.

b) La colocación de los ademes y puntales para garantizar la estabilidad de la excavación, la seguridad de la obra y de los trabajadores.

#### PLANTILLAS

**DEFINICION:** Se entenderá por plantilla, la capa de material con espesor uniforme hecha con arena, grava, pedacería de tabique, tezontle o cualquier otro material adecuado que se coloca en el fondo de una excavación para dejar una superficie nivelada para una correcta colocación de la tubería.

**EJECUCION:** Cuando el fondo de las excavaciones donde se instalan tuberías no ofrezca, la consistencia necesaria para sustentarlas y mantenerlas en su posición en forma estable o cuando la excavación haya sido hecha en roca, se procederá a colocar una plantilla con espesor mínimo de 10 cms. la plantilla se compactará ya sea en forma manual o con equipo mecánico, adecuado para lograr una compactación mínima del 95% del P.V.S. máximo.

En la parte central de la plantilla se construirá un canal semi-circular para permitir que el cuadrante inferior de la tubería descansa en toda su longitud.

La plantilla se construirá inmediatamente antes de tender la tubería y previo al tendido de la misma.

Cuando el proyecto ordene se construirán plantillas de concreto simple o reforzado de la resistencia señalada por aquellas

#### INSTALACION DE TOMAS DOMICILIARIAS.

**DEFINICION:** Se entenderá por instalación de tomas domiciliarias

el conjunto de operaciones que deberán ejecutarse para conectar mediante tubería de cobre, fierro galvanizado, plomo o plástico y piezas especiales, que señale el proyecto de la tubería de la red de distribución de agua potable.

**EJECUCION:** Las instalaciones de tomas domiciliarias se harán de acuerdo con lo señalado en el proyecto, en forma simultánea hasta donde sea posible a la instalación de las tuberías que forman la red de distribución de agua potable, en cuyo caso, deberán probarse conjuntamente con ésta, salvo orden en contrario.

Al instalar las tomas domiciliarias se deberán de adoptar las siguientes medidas:

a) La llave de inserción se conectará directamente a la tubería de la red de distribución en la perforación roscado, que para el efecto previamente se hará en la misma promedio de herramienta adecuada.

b) La inserción de las tomas domiciliarias en tuberías de asbesto-cemento será reforzada por medio de abrazaderas de inserción.

c) En tuberías de asbesto-cemento de diámetro de ciento cincuenta y dos (152) milímetros (6") la llave de inserción será de un diámetro máximo igual a diecinueve (19) milímetros (3/4")

d) En tuberías de fierro fundido de diámetro de ciento dos (102) milímetros, la pieza de inserción quedará solidamente atornillada al cuerpo de la tubería.

Cada toma domiciliaria deberá estar formada por todas y cada una de las piezas señaladas por el proyecto.

#### INSTALACION DE VALVULAS Y PIEZAS ESPECIALES.

**DEFINICION:** Se entenderá por instalación de válvulas y piezas especiales, el conjunto de operaciones que deberán ejecutarse al colocar según el proyecto, las válvulas y piezas especiales que forman parte de las redes de agua potable.

Se deberán tomar las precauciones necesarias para que las válvulas y piezas especiales no resientan daño durante el manejo, desde el sitio de entrega hasta su lugar de utilización.

**INSTALACION:** Antes de su instalación, las piezas especiales deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las juntas.

Previamente al tendido de un tramo de tubería se instalarán los cruceros de dicho tramo, tapando en forma adecuada los extremos de esos cruceros que no se conecten de inmediato.

Los cruceros se colocarán en posición horizontal, con los vástagos de las válvulas perfectamente verticales, y estarán formadas por las cruces, codos, válvulas y demás piezas especiales que señale el proyecto.

Las campanas para la operación de las válvulas se instalarán en la forma que señale el proyecto, debiendo quedar su parte superior colocado de tal modo que la tapa de la misma -- quede al nivel del pavimento o al que señale el proyecto. Todo el conjunto deberá quedar vertical.

**PRUEBA:** Previamente a su instalación y a la prueba a que se sujetarán junto con las tuberías ya instaladas, todas las piezas especiales de fierro fundido que no tengan piezas móviles, se sujetarán a pruebas hidrostáticas individuales, con una presión de 10 Kg/cm<sup>2</sup>.

Las válvulas y piezas especiales que tengan piezas móviles se sujetarán a pruebas de presión hidrostáticas individuales del doble de la presión de trabajo de la tubería a que se conectarán, la cual en todo caso no deberá ser menor de 10 Kg/cm<sup>2</sup>.

Si durante la prueba de presión hidrostática a que serán sometidas las piezas especiales conjuntamente con las tuberías a que se encuentren conectadas, se observarán fugas, deberá de desarmarse la junta para volverla a unir de nuevo en forma adecuada.

## INSTALACION Y PRUEBA DE TUBERIA DE AGUA POTABLE.

**DEFINICION:** Se entenderá por instalación de tuberías de agua potable, el conjunto de operaciones que deberán ejecutarse para colocar en los lugares que señale el proyecto, las tuberías que se requieran en la instalación de redes de distribución de agua potable, ya se trate de tuberías de asbesto-cemento, fierro, P.V.C. o cualquier otro material.

### EJECUCION:

**RECEPCION DE MATERIALES:** Cuando se suministren las tuberías y piezas especiales se deberán examinar minuciosamente para cerciorarse que los materiales se reciben en buenas condiciones. En caso contrario se solicitará que se anote en las guías de embarque el daño ocasionado, las piezas rotas o faltantes etc.

### INSTALACION DE TUBERIAS

Se autorizará a que se proceda a la instalación de las tuberías de la red de agua potable, hasta que haya terminado lo siguiente.

- a) la plantilla.
- b) Los cruceos que limitan el tramo de tubería.

**MATERIALES:** En la instalación de tuberías de agua potable, se utilizarán tuberías de distinto tipo de material, aquí se enumerarán los de tipo más común:

- 1) por su tipo de conexión:
  - a) Macho y campana.
  - b) Cople.
  - c) Macho y hembra.
- 2) Por el material:
  - a) Fierro fundido.
  - b) Asbesto-cemento.
  - c) P.V.C.
  - d) Fibra de vidrio.
  - e) Acero.
  - f) Concreto reforzado.

**INSPECCION:** Se deberá hacer una inspección previa al tendido e instalación de las tuberías y la otra durante el proceso de instalación.

En la inspección previa, deberá de checarsse lo siguiente:

**CALIDAD:** Que la tubería, coples y anillos a utilizarse en la -- construcción de redes de agua potable, cumpla con las normas pa -- ra ese tipo de tubería tenga establecidas el D.C.C.O.P.E. (De-- partamento de Contro de Calidad de Obras Públicas del Estado), -- en todos los casos checará que sea de la clase que se señala en el proyecto.

**TIPO:** Que el tipo de tubería sea el que marca el proyecto, tanto en lo que se refiere al tipo de unión como al material de -- clasificación.

**MANEJO:** Se deberá tener especial cuidado que se efectúe el mane -- jo de la tubería en forma adecuada durante las maniobras de car -- ga, transporte, almacenaje y descarga en el sitio de la obra, -- para que ésta se dañe durante las maniobras.

Se deberá vigilar que se utilice el equipo y los dispositi -- vos adecuados en el manejo de las tuberías; para ésto es de -- gran utilidad estar familiarizados con los manuales de opera -- ción que editan los fabricantes de los distintos tipos de las -- tuberías.

**LIMPIEZA:** Se deberá checar que la tubería esté totalmente lim -- pia en todo su interior, así el exterior de los extremos donde -- se efectuará la unión; los coples y anillos de hule también se -- rán sujetos a ésta inspección de limpieza.

Durante el proceso y hasta la terminación de la instala -- ción de las tuberías, se vigilará:

#### 1) APOYO SOBRE LA PLANTILLA:

- a) Que el cuadrante inferior de cada tramo de tubería descan -- se en toda su longitus aobre la plantilla previamente preparadã
- b) Que las canchas que deben existir bajo cada unión estén - bien ejecutadas.

#### 2) LIMPIEZA:

- a) Se deberá checar que la tubería en el interior esté per -- fectamente limpia, así como el exterior de los extremos, inte -- rior de los coples y los anillos.

#### ALINEAMIENTO Y NIVELES:

- a) Se checará que la tubería quede instalada, dentro de los -- límites de tolerancia fijados en las especificaciones, en lo -- que se refiere a su alineamiento horizontal y vertical, el col -- chón mínimo sobre el lomo del tubo será de 1.20 cm.

#### 4) JUNTEO:

a) En cualquier tipo de junta que se utilice, deberá de tenerse especial cuidado que los extremos, campanas, cople y anillos estén perfectamente limpios, que no presenten ninguna rotura despostillado y que se utilicen los materiales lubricantes, cementantes o selladores de fábrica.

#### 5) INSTALACION ENTRE CRUCEROS:

a) Solamente se autorizará la instalación de la tubería entre dos crucesos totalmente terminados.

#### 6) INSTALACION DE VALVULAS DE PURGA:

a) Cuando por condiciones especiales de la topografía del terreno, la tubería, curvas verticales, convexas hacia arriba, se deberá de checar que las válvulas de purga se coloquen en punto de mayor elevación.

#### 7) JUNTEO:

En la colocación preparatoria para el junteo de las tuberías se observarán las normas siguientes:

a) Una vez bajadas al fondo de las zanjas, deberán ser alineadas y colocadas conforme al proyecto, procediéndose a continuación a instalar las juntas correspondientes.

b) La tubería deberá estar apoyada en toda su longitud entre la plantilla.

c) Los dispositivos que se emplean para manejar la tubería que esté en contacto con ellas, deberán ser de madera, hule, yute o lona, para evitar que las dañe.

d) La tubería se manejará e instalará en tal forma que no resienta esfuerzos causados por flexión.

e) Se evitará durante el proceso de la instalación que penetre en su interior agua, tierra o cualquier otro tipo de materia extraña y que se ensucien las partes interiores de las juntas.

f) Deberá evitarse al tender la tubería entre dos crucesos, que se formen curvas verticales convexas hacia arriba, si esto no se puede evitar, se instalará en este tramo una válvula de aire debidamente protegida con una campana para operación de válvulas y otro dispositivo que garantice su correcto funcionamiento.

g) Cuando se presenten interrupciones en el trabajo o al final de cada jornada de labores, deberán taparse los extremos abiertos de la tubería cuya instalación no está terminada de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas.

h) Una vez terminada la instalación y juntas entre cruceros se comprobará si la tubería ha quedado colocada en su alineamiento horizontal y vertical conforme al proyecto.

## 8) PRUEBA:

Una vez terminado el junteo de la tubería se procederá a efectuarse la prueba de la presión hidrostática; antes de iniciar la prueba se anclará provisionalmente la tubería mediante un relleno apisonado como material I ó II producto de la excavación, en el centro de cada tubo, dejándose al descubierto las juntas para que puedan hacerse las observaciones necesarias en el momento de la prueba.

Se anclará en forma definitiva con atraques de concreto los sitios en que haya cambio de dirección o de pendiente para evitar en forma efectiva, movimiento de la tubería producidos por la presión hidrostática o por golpes de ariete.

La prueba se podrá efectuar hasta que hayan transcurrido cinco (5) días después de colocado el último atraque, o dos (2) días después si se utiliza un acelerante o un cemento de fraguado rápido.

Terminada la instalación de la tubería y anclada en la forma antes descrita, se procederá a probarla con presión hidrostática de acuerdo con la clase de tubería de que se trate.

La prueba de tubería deberá efectuarse por tramos entre cruceros, incluyendo las plazas especiales y válvulas de los mismos y posteriormente por circuitos completos.

No deberán probarse tramos menores de los existentes entre cruceros o entre cajas de agua.

Para la prueba hidrostática la tubería se llenará lentamente de agua y se purgará al aire entrampado en ella a través de una o varias válvulas de aire, que deberán colocarse en la parte más alta de la tubería, una vez que se haya escapado todo el aire contenido en la tubería, la presión de prueba mediante una bomba apropiada que se conectará a la tubería.

La presión de prueba será el 150% de la presión normal de trabajo y deberá sostenerse continuamente durante una hora como mínimo; deberán revisarse en este lapso cada tubo, las juntas, válvulas y piezas especiales, a fin de localizar las posibles fugas.

Una vez que la tubería haya sido inspeccionada y aprobada en cuanto a la prueba de la presión hidrostática, se cuantificarán las fugas, las fugas se pueden definir como la cantidad de agua que se agrega a la tubería en el transcurso de la prueba para mantener la presión indicada. La presión para la prueba de la fuga será la presión normal a que pueda trabajar la tubería y deberá sostenerse durante dos horas.

**DEFINICION:** Se entenderá por relleno de excavaciones de zanjas al conjunto de operaciones que se deberán efectuar para rellenar hasta los niveles señalados en el proyecto, en las excavaciones que se hayan realizadas para alojar las redes de agua potable.

**EJECUCION:** Una vez recibida a satisfacción la instalación de las redes de agua potable, se procederá al relleno de las excavaciones.

Para evitar daños a las tuberías instaladas ocasionados por descuidos, movimientos de tierra y caídas de material duro sobre la misma, se recomienda proceder al relleno inmediato, después de su autorización, dejando al descubierto en su totalidad las juntas, para verificar las pruebas hidrostáticas que se hagan necesarias y posteriormente a éstas, se completará dicho relleno.

En el relleno de las excavaciones de redes de agua potable, deberá de observarse lo siguiente:

a) Del fondo de la excavación, hasta un diámetro sobre el lomo del tubo deberá rellenarse, compactando cuidadosamente, abajo y a ambos lados de la tubería.

Si el diámetro de la tubería fuese menor o igual a 30 cms., deberá rellenarse compactamente cuidadosamente abajo y a ambos lados de la tubería, hasta 30 cms. sobre el lomo del tubo. En ambos casos se deberá obtener un 95% de su peso volumétrico seco máximo como mínimo, se podrá utilizar el material producto de la excavación.

b) Se continuará el relleno utilizando el material anterior a volteo hasta un metro abajo del nivel del terreno natural su brasante, a partir de éste nivel deberá compactarse el relleno hasta obtener un 95% del P.V.S. máximo como mínimo hasta el nivel del terreno natural, de subrasante.

# *CAPITULO V*

## *DRENAJE*

## DRENAJE

MEMORIA DESCRIPTIVA .Se contará con un mismo sistema en este caso, para aguas negras y para aguas pluviales.

AGUAS NEGRAS. Son aquellas aguas en las cuales se han mezclado principalmente sustancias fecales, desechos orgánicos, sobrantes de los distintos usos domésticos y servicios públicos, también se les ha denominado como aguas servidas, clocales ó residuales.

AGUAS PLUVIALES. Son aguas de lluvia o meteóricas, que al precipitarse sobre la tierra pueden considerarse como limpias, se transforman al escurrir sobre la superficie y recoger las impurezas de los pavimentos en aguas negras. Tan perjudiciales como las aguas domésticas ó las industriales siendo necesaria su eliminación de las zonas urbanizadas y aún fuera de ellas para mantener la salubridad del medio ambiente y evitar los perjuicios que provocan en la vida del hombre, la humedad, la descomposición de las materias orgánicas que recojan y los estancamientos que son focos de infección en los cuales proliferan insectos transmisores de enfermedades.

### CALCULO DE LA POBLACION.

Como se mencionó anteriormente, para la obtención de su población se tomó como base el número de lotes, que es de 445 lotes y a su vez, se consideró un promedio de 7 habitantes por lote.

POBLACION= (No. lotes) (Prom. hab.) = (445) (7) = 3115 habitantes.

Para nuestros cálculos tomaremos una población proyecto de 3500 habitantes.

COEFICIENTE DE IMPERMEABILIDAD. Lo deducimos en función de las edificaciones y superficies impermeables, así como de aquellas que permiten que penetre el agua, tales como: jardines, terrenos baldíos, ...

Calles y áreas comerciales	40%	X	0.70	=	0.28
Casas de techos impermeables	20%	X	0.80	=	0.16
Jardines	40%	X	0.30	=	<u>0.12</u>
					<u>0.56</u>

De ésta manera tomamos para el proyecto un coeficiente de impermeabilidad igual a 0.60 para nuestros cálculos.

## CALCULO DEL GASTO

Para la obtención de nuestros gastos de proyectos, tomamos como base los siguientes datos:

Población Proyecto	. . . . .	3,500 habitantes
Dotación específica	. . . . .	150 lts./hab./día.
Segundos de un día	. . . . .	86,400 seg.

$$\text{Gasto Medio} = \frac{.75(\text{Población Proyecto})(\text{Dotación Específica})}{(\text{Segundos de un día})}$$

$$Q \text{ Medio} = \frac{.75(3,500)(150)}{86,400} = 4.56 \text{ lts/seg.}$$

$$\text{Gasto Mínimo} = \frac{Q \text{ Medio}}{2} = \frac{4.56}{2} = 2.28 \text{ lts/seg.} = Q \text{ mínimo}$$

$$M = 1 + \frac{14}{P} \quad P = \text{Población en miles.}$$

$$\text{Gasto Máximo Instantáneo} = \text{Coef. Harmon} = M:1 + \frac{14}{4 + 35} = 3.38 \text{ lts/seg}$$

$$\text{Gasto aguas pluviales} = A \frac{I \times R \times K}{3,600}$$

A: Area drenada en metros cuadrados.

I: Coeficiente de Impermeabilidad.

R: Intensidad de lluvia en mm/hora.

K: Coeficiente de utilización.

Lt: Longitud Total de la tubería.

$$Q \text{ aguas pluviales} = \frac{(100,000)(0.60)(25)}{3,600} (0.45) = 187.50 \text{ lts/seg.}$$

Gasto Máximo Total = Q máximo instantáneo + Q aguas pluviales.

$$\text{Gasto Máximo Total} = 187.50 \text{ lts/seg.} + 3.38 \text{ lts/seg.} (4.56)$$

$$Q \text{ máximo total} = 202.913 \text{ lts/seg.}$$

Gasto Unitario

Este gasto determina el gasto que tendrá cada tramo, promedio de las siguientes ecuaciones:

$$\text{Gasto Unitario Máximo} = \frac{Q \text{ máximo total}}{Lt} = Q_u \text{ máximo}$$

$$\text{Gasto Unitario Mínimo} = \frac{Q \text{ mínimo}}{Lt} = Q_u \text{ mínimo}$$

$$Q_{\text{u máximo}} = \frac{202.913 \text{ lts/seg.}}{2,856.05 \text{ mts.}} = 0.071 \text{ lts/seg.}$$

$$Q_{\text{u mínimo}} = \frac{2.28 \text{ lts/seg.}}{2856.05 \text{ mts.}} = 0.0008 \text{ lts/seg.}$$

Una vez obtenidos nuestros gastos máximos y mínimos parciales - en cada tramo, tomamos en cuenta la topografía del terreno para darle la distribución a la red y así obtener los gastos máximos y mínimos acumulados en cada tramo.

Nuestro siguiente paso es tener una pendiente mínima para que - el gasto que fluya en la tubería lleve una velocidad a tubo - - lleno mayor que la especificada que es de 0.6 m/seg. para aguas negras y 0.7 para las aguas pluviales, para que los sedimentos - no lleguen a depositarse, pero la velocidad no será mayor de - 2.5 m/seg.

Otra forma más práctica de realizar el cálculo hidráulico de - tuberías es mediante las gráficas o nomogramas de maning. (Aba - co para resolución de la fórmula de Maning, referente a tubería de sección circular y llenas, con  $n = 0.013$  y la gráfica de re - lación entre los elementos hidráulicos de la sección ocupada y - los de la sección total). Siendo esta forma la más ágil y rapi - da para determinar los cálculos siguientes en la tabla.

## CALCULO DE LA RED DE DRENAJE

TRAMO	CALLE	ENTRE	LONGITUD (m)	GASTO MAXIMO Qm <sup>3</sup> (16/seg)		GASTO MINIMO Qm <sup>3</sup> (12/seg)		PENDIENTE	DIAMETRO Ø (cm)	Ø ELL. (ft/seg)	VELL. (ft/seg)	CARGA Ø ELL. (ft/seg)	HOMBROS X-Y	VARIACION LLERA (m/seg)	TIRANTE (cm)	Ø CURV. ELL. (ft/seg)	Ø CURV. Ø ELL. (ft/seg)	VALR. (m/seg)	COTAS IZQUIERDA		COTAS DERECHA			
				PARCIAL	AJUSTADO	PARCIAL	AJUSTADO												S (mm)	TERRENO	PLANTILLA PROF.	TERRENO	PLANTILLA PROF.	
10-20	P. DE MAYO	20 DE NOVIEMBRE	76.26	5.56	5.56	.061	.061	.035	20	55	1.88	.101	.33	.62	1.80	1.50	.027	.62	1534.89	1533.64	1.25	1532.14	1530.89	1.25
19-29	PRIVADA 1	A. 8 DE JULIO	35.00	2.48	2.48	.029	.028	.040	20	58	2.00	.043	.30	.61	1.40	1.50	.026	.61	1533.33	1532.10	1.23	1530.20	1529.23	1.23
29-31	A. 8 DE JULIO	20 DE NOVIEMBRE	26.0	1.85	1.85	.021	.021	.052	20	56	2.25	.028	.24	.40	1.38	1.50	.023	.60	1529.35	1527.10	1.23	1526.0	1524.75	1.25
11-29	A. 8 DE JULIO	20 DE NOVIEMBRE	52.00	3.70	8.03	.042	.031	.045	20	63	2.2	.127	.39	.86	1.37	1.50	.024	.86	1530.20	1529.84	1.23	1529.84	1528.39	1.23
10-11	20 DE NOV.	P. DE MAYO Y A. 8 DE JULIO	56.87	4.04	4.04	.045	.045	.044	20	62	2.2	.065	.28	.68	1.00	1.50	.024	.68	1529.4	1529.02	1.23	1528.64	1528.39	1.23
12-22	22 FEBRERO	20 DE NOVIEMBRE	78.00	5.54	5.54	.062	.062	.04	20	58	2.0	.095	.36	.70	1.40	1.50	.026	.70	1529.72	1529.47	1.23	1529.47	1528.37	1.23
11-12	20 NOVIEMBRE	A. 8 DE JULIO Y 22 FEBRERO	49.50	3.51	15.62	.04	.216	.04	20	50	2.0	.312	.80	1.60	1.20	1.50	.030	1.6	1529.94	1528.39	1.23	1531.62	1530.37	1.23
13-23	3.26 MARZO	20 DE NOVIEMBRE	78.00	5.54	5.54	.062	.062	.04	20	58	2.0	.099	.36	.70	1.40	1.50	.026	.70	1529.22	1528.97	1.23	1528.97	1527.97	1.23
12-13	20 NOVIEMBRE	22 DE FEB. Y A. 26 DE MARZO	49.50	3.51	3.51	.04	.04	.03	20	50	1.85	.07	.33	.62	1.00	1.50	.026	.62	1529.62	1529.37	1.23	1529.37	1528.37	1.23
16-24	A. 25 ABRIL	20 DE NOVIEMBRE	78.00	5.54	5.54	.062	.062	.04	20	58	2.0	.092	.36	.70	1.40	1.50	.026	.70	1529.10	1528.85	1.23	1528.85	1527.85	1.23
13-14	20 NOVIEMBRE	A. 26 MARZO Y A. 25 ABRIL	47.00	3.34	3.34	.038	.038	.03	20	50	1.85	.067	.32	.61	1.00	1.50	.030	.61	1529.32	1529.07	1.23	1529.07	1528.07	1.23
15-25	18 MARZO	20 NOVIEMBRE	78.00	5.54	5.54	.062	.062	.04	20	58	2.0	.095	.36	.70	1.40	1.50	.026	.70	1529.22	1528.97	1.23	1528.97	1527.97	1.23
14-15	20 NOVIEMBRE	A. 25 ABRIL Y 18 MARZO	49.50	3.51	3.51	.04	.04	.03	20	50	1.85	.07	.33	.62	1.00	1.50	.030	.62	1529.62	1529.37	1.23	1529.37	1528.37	1.23
16-26	A. 30 OCTUBRE	20 DE NOVIEMBRE	78.00	5.54	5.54	.062	.062	.04	20	58	2.0	.095	.36	.70	1.40	1.50	.026	.70	1529.22	1528.97	1.23	1528.97	1527.97	1.23
15-16	20 NOVIEMBRE	18 DE MARZO Y A. 30 OCTUBRE	49.50	3.51	3.51	.04	.04	.03	20	50	1.85	.07	.33	.62	1.00	1.50	.030	.62	1529.62	1529.37	1.23	1529.37	1528.37	1.23
17-27	A. 29 DICIEMBRE	20 DE NOVIEMBRE	78.00	5.54	5.54	.062	.062	.04	20	58	2.0	.095	.36	.70	1.40	1.50	.026	.70	1529.22	1528.97	1.23	1528.97	1527.97	1.23
16-17	20 NOVIEMBRE	A. 30 OCTUBRE Y A. 29 DE DIC.	47.00	3.34	3.34	.038	.038	.03	20	50	1.85	.067	.32	.61	1.00	1.50	.030	.61	1529.32	1529.07	1.23	1529.07	1528.07	1.23
1-28	A. 5 FEBRERO	20 DE NOVIEMBRE	111.00	7.88	7.88	.089	.089	.04	20	58	2.0	.136	.40	.80	1.40	1.50	.026	.80	1524.68	1523.63	1.23	1520.30	1519.13	1.23
17-1	20 NOVIEMBRE	A. 29 DICIEMBRE Y 5 DE FEB.	61.32	4.35	9.89	.049	.111	.03	20	50	1.85	.335	.80	1.48	1.00	1.50	.030	1.48	1523.18	1520.93	1.23	1520.30	1519.13	1.23
30-10	P. DE MAYO	20 NOVIEMBRE Y P. DE JUNIO	50.0	3.53	9.11	.04	.101	.01	20	30	.98	.304	.73	.71	2.6	1.50	.03	.71	1522.14	1520.89	1.23	1521.64	1520.39	1.23
18-11	A. 8 JULIO	20 DE NOVIEMBRE	50.0	3.53	3.53	.04	.04	.03	20	50	1.80	.071	.33	.63	1.2	1.50	.03	.63	1523.64	1523.39	1.23	1523.14	1522.89	1.23
21-12	22 DE FEB.	20 DE NOV. Y P. DE JUNIO	50.0	3.53	28.22	.04	.258	.02	20	42	1.4	1.672	1.16	1.63	1.4	1.50	.036	1.63	1521.62	1520.37	1.23	1520.62	1519.37	1.23
31-18	A. 5 DE MAYO	P. DE MAYO Y 22 DE FEBRERO	52.0	3.70	16.37	.042	.183	.010	20	30	.96	.346	1.02	1.0	2.6	1.50	.05	1.00	1521.14	1520.89	1.23	1520.62	1519.37	1.23
18-30	A. 5 DE MAYO	P. DE MAYO Y 22 DE FEBRERO	50.0	3.53	12.66	.04	.141	.010	20	30	.98	.422	.86	.86	2.8	1.3	.05	.86	1521.64	1520.39	1.23	1521.14	1520.89	1.23
2-32	P. DE JUNIO	5 DE FEBRERO Y P. DE JUNIO	94.44	6.39	19.29	.079	.2393	.014	61	410	1.45	1.466	1.28	1.42	3.96	7.3	.018	1.42	1528.44	1526.74	1.66	1528.0	1526.34	1.66
8-31	22 DE FEBRERO	20 DE NOV. Y P. DE JUNIO	56.36	6.96	51.57	.078	.621	.010	61	650	2.37	.08	.31	.71	3.66	7.3	.011	.71	1520.62	1520.36	1.66	1520.6	1520.34	1.66
8-9	P. DE JUNIO	P. DE NOV. Y 22 DE FEB.	93.83	6.66	6.66	.073	.073	.010	20	30	.98	.22	.65	.84	3.0	1.5	.05	.64	1520.35	1520.89	1.66	1520.60	1520.34	1.66
7-13	A. 26 DE MARZO	20 DE NOVIEMBRE Y P. DE JUNIO	142.23	10.45	15.99	.08	.180	.023	20	48	1.6	.333	.76	1.216	1.30	1.5	.031	1.21	1523.12	1521.87	1.23	1522.40	1521.15	1.23
7-8	P. DE JUNIO	22 DE FEBRERO Y 26 DE MARZO	49.50	3.51	61.74	.04	.134	.014	61	410	1.45	1.37	.48	7.0	3.98	7.3	.018	7.0	1529.6	1527.94	1.66	1529.4	1527.4	1.66
6-14	A. 25 ABRIL	20 DE NOV. Y P. DE JUNIO	142.23	10.45	19.33	.038	.218	.018	20	35	1.25	.51	.98	1.22	2.4	1.5	.033	1.22	1521.62	1520.37	1.23	1520.2	1520.93	1.23
6-7	P. DE JUNIO	A. 26 DE MARZO Y A. 25 ABRIL	47.0	3.34	8.07	.039	.954	.004	61	410	1.45	.18	.34	.78	3.94	7.3	.018	.78	1529.42	1528.16	1.66	1529.2	1527.94	1.66
3-15	18 DE MARZO	20 DE NOV. Y P. DE JUNIO	145.64	10.41	22.87	.037	.250	.028	20	49	1.65	.47	.94	1.53	1.3	1.5	.031	1.53	1523.12	1521.87	1.23	1522.60	1521.35	1.23
3-9	P. DE JUNIO	A. 25 DE ABRIL Y 18 DE MARZO	49.5	3.51	103.91	.04	.1272	.014	61	410	1.45	.22	.63	.94	3.88	7.3	.018	.94	1529.2	1527.54	1.66	1529.0	1527.34	1.66
4-18	A. 30 DE OCT.	20 DE NOV. Y P. DE JUNIO	145.63	10.34	19.22	.038	.216	.019	20	40	1.33	.68	.93	1.68	2.31	1.5	.037	1.28	1521.63	1520.38	1.23	1520.8	1520.53	1.23
4-5	P. DE JUNIO	18 DE MARZO Y A. 30 OCTUBRE	49.50	3.51	103.91	.04	.1272	.014	61	410	1.45	.33	.76	1.1	3.98	7.3	.018	1.1	1529.0	1527.34	1.66	1529.6	1527.4	1.66
3-17	A. 29 DE DIC.	20 DE NOV. Y P. DE JUNIO	144.74	10.3	10.3	.038	.116	.023	20	46	1.56	.22	.77	1.22	2.2	1.9	.033	1.22	1523.18	1521.93	1.23	1523.6	1522.35	1.23
3-4	P. DE JUNIO	A. 30 DE OCTUBRE Y A. 29 DE DIC.	47.0	3.34	12.99	.039	1.177	.004	61	410	1.45	.37	.80	1.18	2.3	1.9	.038	1.66	1529.6	1527.4	1.66	1529.6	1528.64	1.66
2-1	5 DE FEBRERO	20 NOVIEMBRE Y P. DE JUNIO	169.3	7.77	25.54	.088	.33	.018	20	37	1.23	.69	1.16	1.45	2.6	1.5	.041	1.49	1520.26	1520.13	1.23	1520.4	1520.14	1.23
2-3	P. DE JUNIO	A. 29 DE DIC. Y 5 DE FEBRERO	48.5	3.31	165.76	.04	1.39	.004	61	410	1.45	.41	.88	1.27	2.98	7.3	.018	1.27	1528.6	1526.94	1.66	1528.4	1526.74	1.66

L=2,856.05 m<sup>2</sup>

## SIGNOS CONVENCIONALES

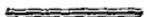
CABEZA DE ATARJEA



COLECTOR



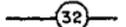
EMISOR



ATARJEA



POZO DE VISITA TIPO COMUN



COTA DE TERRENO

COTA DE PLANTILLA

PROFUNDIDAD



LONGITUD - PENDIENTE - DIAMETRO

MTS.- MM.- CMS.

NUMERO DE TRAMOS



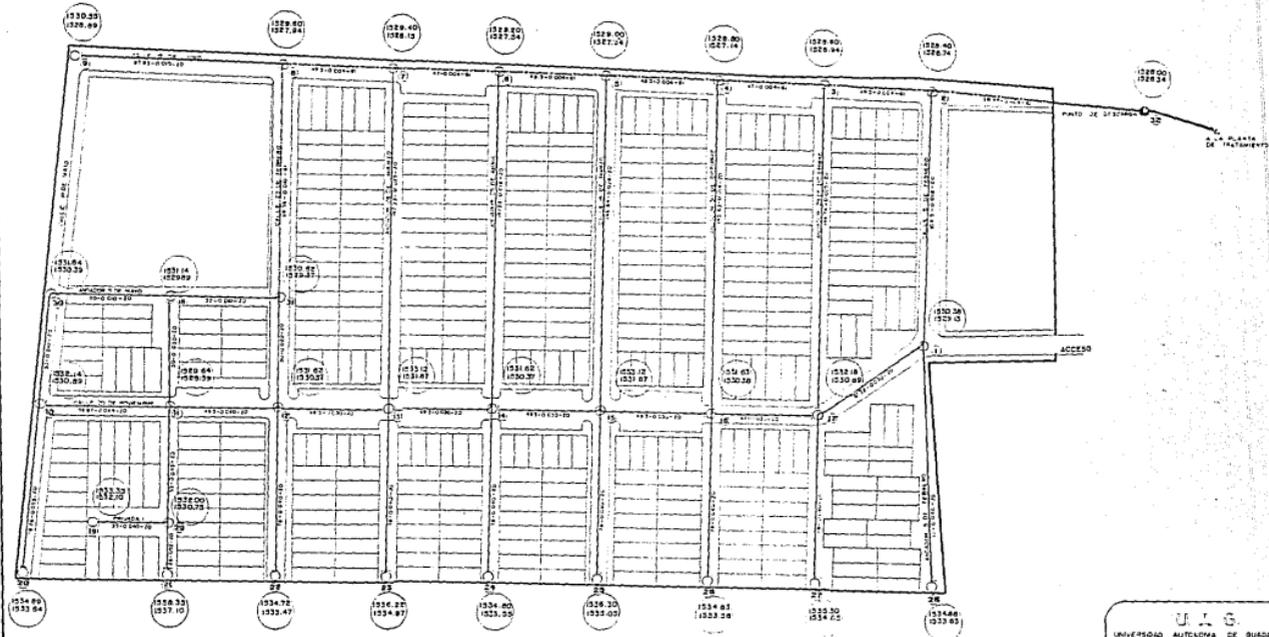
**DIAMETROS**

Ø 20 CMS.



Ø 60 CMS.





**U. I. G.**  
 UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUADALAJARA  
 ESCUELA DE INGENIERIA  
 TESIS PROFESIONAL  
 CONTRATO  
 PROYECTO DE AGUAS NEGRAS Y  
 AGUAS PLUVIALES  
 P.L. 10  
 VICTOR J. ZARAGOZA TORRES  
 BUADALAJARA, JUL.

## POZOS DE VISITA TIPO COMUN

La red de alcantarillado requiere de una gran variedad de instalaciones complementarias para asegurar un trabajo apropiado y eficiente.

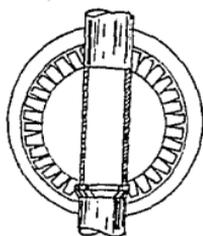
Las instalaciones más numerosas son los Pozos de Visita.

Los Pozos de Visita se emplean como medio de acceso para la inspección y limpieza. Se colocan a intervalos de 90 a 150 metros y en los puntos donde se produzca un cambio de dirección o de sección en la tubería o una considerable variación de pendiente.

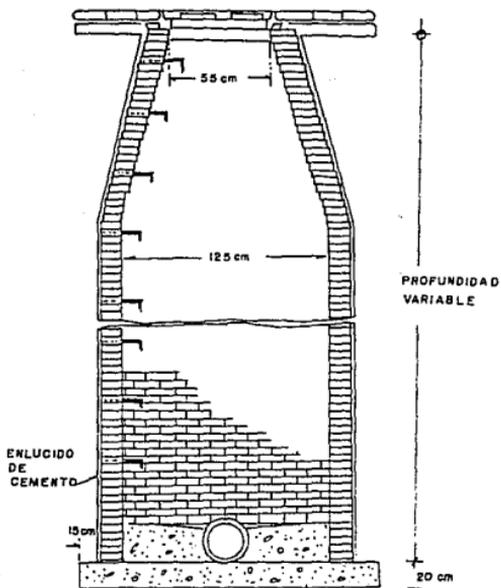
La forma constructiva de los Pozos de Visita y de Caídas se ha estandarizado de manera casi general, para los muros de los registros los materiales a utilizar son: ladrillo de lama - (22 por 11 por 5 cm.) pegados con mortero de cemento. Y para la base o fondo del registro se construirán ordinariamente con mortero aplanado de cemento, dando a su cara superior una ligera pendiente hacia el canal o los canales abiertos que forman la continuación de los tramos de las alcantarillas.

La profundidad del canal dentro de los registros debe ser igual al diámetro del tubo mayor para evitar que las aguas se derramen sobre el fondo del registro, ya que si ocurriera así pueden quedar detenidas las materias sólidas con producción de malos olores.

POZO DE REGISTRO TIPO COMUN



PLANTA



SECCION VERTICAL

## TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS.

### DESCARGA.

Se ha dicho que en nuestro tiempo la contaminación se ha convertido en una idea poco menos que obsesionante, la preocupación por el deterioro del medio ambiente se ha extendido.

La verdad es que el problema de la contaminación no es nuevo, es el más antiguo problema del hombre para lograr el bienestar en la comunidad.

Teniendo en cuenta lo limitado de los recursos acuiferos, la necesidad de combatir la contaminación y el elevado costo de los sistemas de drenaje urbano, en la localidad de la Barca se han hecho esfuerzos para aprovechar las aguas negras tras un adecuado tratamiento, en el riego de tierras de cultivo.

En el caso particular de la Barca, desde hace tiempo se ha utilizado el creciente volumen que recogen los colectores y que canalizan hacia la planta de tratamiento que se ubica en las inmediaciones de la carretera Guadalajara - La Barca a la altura del Km. 110.

El drenaje que desfogue de la unidad habitacional del fraccionamiento en el tramo No. 32 que es el punto de descarga, se conectará a un canal cerrado que conducirá las aguas servidas -- hasta la planta de tratamiento con que cuenta la localidad de la Barca Jalisco.

# *CAPITULO VI*

*ELECTRICIDAD*

## \* MEMORIA DESCRIPTIVA.

El proyecto se desarrollará de acuerdo a las normas de -- construcción de la Comisión Federal de Electricidad en lo referente a Líneas y Redes de Distribución Eléctrica, las bases de diseño indicadas sobre el particular por la División Jalisco -- Zona Ciénega según Oficio No. 4437 Exp. 64/202/1 y de acuerdo a lo estipulado en el reglamento de Obras e Instalaciones Eléctricas en vigor editado por la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial.

En base a lo anteriormente expuesto, se diseña un sistema de operación radial tanto para los circuitos primarios como secundarios, cuyas normas de construcción, características eléctricas, especificaciones, números de catálogo y números de registro se mencionan a continuación.

Todos los materiales que se utilizan para la construcción de las instalaciones deberán ser nuevos y contruidos de acuerdo a las especificaciones de C.F.E., y deberá observarse para su instalación el procedimiento establecido por la Gerencia de Laboratorio en lo referente a la verificación de la calidad de los suministros que serán instalados en obras que pasarán a ser propiedad de C.F.E. según se detalla en el anexo 2 de la norma No. R.A.008.

Quando en las presentes especificaciones se haga mención a una determinada marca ó modelo, deberá entenderse con ello -- una calidad y características similares, pudiendo utilizarse -- algún otro material siempre y cuando se satisfagan los requisitos del párrafo anterior.

### LÍNEA AEREA DE ALTA TENSION.

#### 1.1 PUNTO DE ACOMETIDA.

Este se dará en el entronque de la calle de acceso al -- Fraccionamiento y la Carretera Guadalajara-La Barca, tomando del circuito La Barca, cuyas características eléctricas son: Voltaje nominal entre fases 22 870 V. Frecuencia 60 Hz., No. de fases 3 F., No. de hilos 3 H., Conductor cobre desnudo, Calibre 4 AWG.

En esta estructura (No. 3) se instalará un sistema de saccionalización a base de cortacircuitos fusibles, cuyas características se mencionan más adelante.

#### 1.2 CIRCUITO DE ALTA TENSION.

Tendrá una configuración radial cuya trayectoria será a lo largo de las aceras. El ramal principal que inicia en la estructura de entronque (No.3) y corre a lo largo de la calle 20 de Noviembre terminando en la estructura No. 50 será trifásico con el objeto de balancear cargas, y todos los ramales derivados de este serán monofásicos (2 fases 2 hilos) según se indica en el diagrama Unifilar (plano IE-1)

### 1.3 CONDUCTOR.

Debido a que las condiciones ambientales de la zona se consideran normales se utilizará cable de aluminio tipo ACSR calibre 1/0 AWG (Raven), construido de acuerdo con las especificaciones de CFE-CMI-03R006 utilizando de la marca Conelec Sepafin No. 21081 ó similar. Se procurará instalar tramos completos de conductor entre estructuras de remate, y solo en caso necesario podrán utilizarse empalmes de tensión plena para Cal. 1/0 ACSR de la marca p.l.p. Sepafin No. 6485 ó similares.

### 1.4 AISLAMIENTO.

El nivel de aislamiento será para aceptar un voltaje nominal de 27 KV y se dará de la siguiente manera: En las estructuras de remate se instalarán aisladores de suspensión sintéticos para uso exterior con núcleo a base de fibra de vidrio y resina y aislamiento externo de etileno propileno de 120 KV de flameo en seco, 110 KV de flameo en húmedo y 215 KV BIL, cat. ASUS-25 de la marca Ideal Sepafin No 5145 ó similares.

Para las estructuras tangenciales se utilizarán aisladores de porcelana tipo alfiler para uso exterior con una tensión de flameo a 60 Hz. de 95 KV en seco y 60 KV en húmedo similar al 22A de CFE, P-3000 de la marca Iusa Sepafin No. 5175 ó similares.

### 1.5 POSTERIA.

Los postes serán de concreto octogonal de 11.00 m. de altura utilizándose para las estructuras de remate, en deflexiones ó las que soportan bancos de transformación postes con una resistencia de 700 kg. y para las estructuras tangenciales postes de 500 kg. de resistencia. En las retenidas tipo REA se instalarán postes de 7.0 m. de altura y 600 kg. de resistencia.

Todos los postes serán construidos de acuerdo a las especificaciones 1.5.0.1., 1.5.0.3., 1.5.0.4. de C.F.E. y deberán contar con protocolo de pruebas del laboratorio de C.F.E., utilizando de la marca Cenmex ó similares.

### 1.6 HERRAJES.

Todos los herrajes serán de fierro galvanizado por inmersión en caliente según especificaciones 1.2.10.a 20 de CFE utilizándose crucetas C4T, C4R, plataformas T1, pernos doble rosca, abrazaderas 1BS, 2BS, 19D. alfileres 2A, pernos de ancla 1PA, muertos de Fe. canal soporte CVI, dados 46 y 46R, horquillas con guardacabo, arandela 1AC y 2AC, cable de acero para retenida de 3/8", molduras RE, ojos RE y demás herrajes complementarios y estarán construidos de acuerdo a las especificaciones 1.2.H.I. a 57 de CFE. de la marca Conhesa Sepafin No. 37628 ó similares.

Todos los herrajes deberán contar con protocolo de pruebas del laboratorio de C.F.E.

### 1.7 CONECTORES

En todos los puntos de unión del conductor se instalarán conectores de compresión de acuerdo a las necesidades utilizándose de los siguientes catálogos: VCL-54, VCT-680 y VCT-35; para conectar de la línea de alta tensión a los puentes de los transformadores se utilizarán conectores bimetalicos de compresión con estribo de cobre Cat. VCAL-1/0-38 y también un conector de línea viva tipo perico. Los conectores serán de la marca Versamex Sepafin No. 4364 ó similares.

### 1.8 SECCIONALIZACION

En el punto de acometida (estructura No.3) se instalarán unos cortacircuitos, fusibles de expulsión simple hacia abajo, de montaje vertical, un polo, un tiro, de operación con pértiga tipo intemperie para 27 KV máximos nominales, 100 A. máximos continuos, 10 000 A. de capacidad interruptiva asimétrica Cat. de la marca Selmec sepafin No. 4245 ó similares; contarán en su interior con un listón fusible universal de clasificación rápido (K) de 30 A. de corriente nominal de la marca Mercury Sepafin 1187 ó similares. los cortacircuitos deberán contar con gancho para usar herramienta portátil de desconexión con carga ( Load Euster ).

### 1.9 TIERRAS

Se instalará un sistema para aterrizar la cruceta de los cortacircuitos, a base de cable de cobre desnudo semidurocal. 2 AWG de la marca Conelec Sepafin 21081 ó similar, el cual conectará a una varilla de tierras de 19 X 3003 mm. de la marca Cooper-Weld Sepafin 5105. La unión del cable a la varilla se hará mediante soldadura fundente de la misma marca.

NOTA: Deberán darse los valores óhmicos de 30 óhms en tiempo de estiaje y 15 óhms en tiempo de lluvias, y si debido a las características del terreno no se llegan a obtener estos valores con un solo electrodo de tierras, deberán instalarse tantos electrodos como fuere necesario, y si en este caso el número de electrodos resulta inconveniente podrá optarse por un banco de tierra vegetal con el fin de abatir costos.

### 1.10 RETENIDAS

En la línea de alta tensión se instalarán retenidas de poste a poste tipo RPP, y de estaca y ancla tipo REA. El cable de las retenidas estará seccionado por un aislador de compresión tipo 35 KV de tensión de flameo en seco y 18 KV en húmedo a 60 Hz. Cat. P-1353 de la marca Iusa Sepafin No. 5175 ó similares.

### 1.11 PREFORMADOS

Se utilizarán preformados de remate para ACSR calibre 1/0, varillas guardalíneas tamaño corto y largo, de la marca P.L.P. Sepafin 6485 ó similares.

## BANCOS DE TRANSFORMACION.

### 2.1 TRANSFORMADORES.

Se instalarán transformadores monofásicos de distribución - autoenfriados en aceite OA, servicio intemperie, de aislamiento pleno 20 000/22 870-240/120 V. para una sobreelevación de temperatura máxima de 65/45° C; con cuatro derivaciones al 2.5 % cada una del voltaje nominal en alta tensión, dos arriba y dos abajo; 150 KV BIL, 60 Hz, con una impedancia entre 4 y 5 %; con boquillas y accesorios normales, utilizándose de la marca Tesa Sepafin 6101 ó similar. - (para capacidades ver plano IE-2). Todos los transformadores deberán contar con el protocolo de pruebas de laboratorio de CFE. y cumplir con las especificaciones K0000.

### 2.2 PROTECCION CONTRA SOBREVOLTAJES.

Se dará mediante apartarrayos del tipo autovalvulares clase distribución para servicio intemperie, 60 Hz. para autovalvulares clase distribución 21 KV efectivos, 150 KV BIL, - marca Iusa Secofi 3175 ó similares. La conexión a tierra de los apartarrayos se efectuará de acuerdo a lo indicado en el punto 1.9. Los apartarrayos se montarán en posición horizontal, de manera que en caso de daño el puente no pueda tocar la cruceta.

### 2.3 PROTECCION CONTRA SOBRECORRIENTES.

En el lado de alta tensión se instalará una protección contra sobrecorriente mediante cortacircuitos fusibles de expulsión simple hacia abajo de montaje vertical y operación con pértiga; tipo intemperie, para 27 KV máximos nominales, 100 A. máximos continuos, 10 000 A. asimétricos de capacidad interrumpida, utilizándose de la marca Selmeq Sepafin - No. 4245 ó similares. contarán en su interior con un listón fusible tipo universal de clasificación rápido (K) de 1.5 A para el transformador de 37.5 KVA (No. 6) y de 2 A. de corriente nominal para los transformadores de 50 KVA; utilizándose de la marca Mercuri Sepafin 1187 ó similares.

En el lado de baja tensión la protección contra sobrecorrientes se dará mediante interruptores termomagnéticos de 2 polos 70 A. con marco FA de 600 V.C.A. 100 A. Máx. Cat. - FAL-26070 de la marca Square D. Méx. ó similares Sepafin No 4364. Estos interruptores estarán alojados en un gabinete a prueba de lluvia Nema 3R de la misma marca.

En los transformadores de 50 KVA se instalarán interruptores similares a los anteriores pero de 2 polos 100 A. Cat. - FAL-26100 de la misma marca.

### 2.4 TIERRAS.

En los bancos de transformación los puntos de puesta a tierra se harán de acuerdo a lo indicado en el punto 1.9; se aterrizarán de manera independiente los apartarrayos y el neutro transformador.

## 2.5 CONSTRUCCION.

La construcción de los bancos de transformación en lo referente a alturas de montaje de los equipos, distancias -- entre puntos vivos, etc., deberá estar de acuerdo a lo que para tal efecto se especifica por la C.F.E. y tanto los -- equipos como los materiales empleados deberán contar con -- el protocolo de pruebas del laboratorio de C.F.E. (LAPEM).

## 2.6 PUENTES.

Los puentes de los bancos de transformación se harán a base de alambre de cobre desnudo semiduro Cal. 6 AWG de la -- marca Conelec Sepafin 21081 ó similares.

## LINEA AEREA DE BAJA TENSION.

### 3.1 CONFIGURACION.

Los circuitos secundarios serán bifásicos de tres hilos a una tensión nominal de 240 V entre fases y 120 V entre fase y neutro. 60 Hz, y tendrán una configuración radial con una trayectoria a lo largo de las aceras según se necesite y de acuerdo a lo indicado en el proyecto del plano. El -- hilo neutro de todos los circuitos se interconectará para -- formar un sistema con neutro recorrido.

### 3.2 CONDUCTOR.

Se utilizará cable desnudo de aluminio puro AAC calibre -- 3/0 AWG en las fases y calibre 1/0 AWG en el neutro, construido de acuerdo a la norma CFE-CNI-03R005 y deberá contar con protocolo de pruebas de LAPEM, utilizandose de la -- marca Conelec Sepafin 21081 ó similares.

Para conectar de los bornes de los transformadores a los -- interruptores termomagnéticos y de estos a los circuitos -- de baja tensión, se utilizará cable de cobre con aislam -- miento THW calibre 1/0 AWG tanto en fases como en el neutro, de la marca Conelec Sepafin 21081 ó similar.

### 3.3 CONECTORES.

Para conectar el cable de cobre que viene de los interruptores termomagnéticos a los cables de aluminio de los circuitos secundarios, se utilizarán conectores bimetalicos -- de compresión del tipo VCU-65 de la marca Versamex, Sepafin 4364 ó similares. Este conductor se utilizará también -- para derivar del hilo neutro los puntos de conexión a tierra. En todos los demás puntos en donde se tenga que conectar el cable de aluminio se hará mediante conectores de compresión del tipo AC, siendo para conexiones de calibre 1/0-1/0 el control Cat. AC-504-82 y para conexiones -- -- 3/0-3/0 el conector AC-507-82 de la marca Versamex Sepafin 4364 ó similares.

### 3.4 AISLAMIENTO.

Se instalarán aisladores de porcelana tipo carrete para -- una tensión de flameo a 50' HZ. en seco de 25 KV y en número de 12 KV del tipo IR catálogo P-1323 de la marca Iusa - Sepafin 5175 ó similares.

### 3.5 POSTES.

Se utilizará la postería de los ramales de alta tensión -- para los circuitos de baja tensión donde la trayectoria de ambos circuitos sea la misma, pero donde solamente haya -- circuitos de baja tensión se instalarán postes de concreto armado de 9.00 mts. de altura y 450 kg. de resistencia, -- construidos de acuerdo a las especificaciones de C.F.E. -- I.5.0.2. de la marca Cemex y deberán contar con protocolo de pruebas de LAPEM.

### 3.6 HERRAJES.

Se utilizarán bastidores reforzados tipo B-3, abrazaderas- IBS, 2BS, IBD, 2BD; cable para retenida de 3/8", pernos de ancla IPA, arandela IAC, grapas paralelas 3T, guardacabos 3/8", y demás herrajes complementarios. Todos los herrajes serán de fierro galvanizado por inmersión en caliente y -- construidos de acuerdo a las especificaciones I.2.H.1. a - 57 de CFE, utilizandose de la marca Conhesa Sepafin 37628- ó similares. En cada poste que soporte línea de baja tensión, se instalará una abrazadera con anillita la cual deberá quedar cuando menos a 10 cm. arriba de la parte superior del bastidor.

### 3.7 TIERRAS.

El cable de neutro de los circuitos secundarios se conectará a tierra en las estructuras adyacentes a los bancos de transformación, mediante cable de cobre desnudo semiduro Cal. 2 AWG por dentro del poste a una varilla de tierras de 19 X 3005 mm. de la marca Cooper-weld Sepafin 5105 ó similares. Para conectar la varilla al cable de cobre se utilizará soldadura fundente de la misma marca.

NOTA: Deberán en estos puntos darse los valores óhmicos de 20 óhms en tiempo de estiaje y 10 óhms en tiempo de lluvia y si debido a las características del terreno no es posible obtener estos valores con un solo electrodo de tierras deberán instalarse tantos electrodos como sea necesario y si en este caso el número de electrodos resulta inconveniente podrá optarse por un banco de tierra vegetal. Los electrodos deberán interconectarse con cable de cobre-desnudo calibre 2 AWG, que deberá ir a 50 cm. bajo el nivel del piso.

### 3.8 PUNTOS DE ACOMETIDA A USUARIOS.

En cada poste que tenga línea de baja tensión se dejarán preparaciones para las acometidas a usuarios, instalando mediante un conector de compresión Cat. AC-505-82 cuatro tramos de 15 cm. cada uno de alambre de aluminio calibre 6 AWG en cada fase. Para el conductor neutro se instalarán 12 tramos repartiendo a ambos lados del poste utilizando un conector Cat. AC-504-82 de la marca Versamex Sepafin -- 4364.

### 3.9 RETENIDAS.

En los circuitos de baja tensión se construirán retenidas-sencillas tipo RA, de pared tipo RP y estaca tipo RE, de acuerdo a lo que para tal efecto normaliza la C.F.E. Los cables de las retenidas estarán seccionados por un - - aislador tipo 2R para una tensión de flameo a 60 Hz. de 25 KV en seco y 12 KV en húmedo Cat. P-1351 de la marca Iusa-Sepafin 5175 ó similares.

### 3.10 PREFORMADOS.

Se utilizarán preformados de remate para calibres de 1/0 y 3/0 de aluminio puro, de la marca P.L.P. Sepafin 6485 ó -- similares.

Se procurará instalar tramos completos de conductor entre-remate y remate, pero si fuese necesario podrá añadirse al conductor siempre y cuando se use un preformado de empalme de calibre adecuado para tensión plena.

## ALUMBRADO PUBLICO.

### SISTEMA A UTILIZAR

Las luminarias se conectarán a la red de baja tensión de - C.F.E.

### CONTROL

Cada luminaria tendrá integrado un dispositivo de encendido y apagado a base de un fotocelda de 1000 W. 240 V., con retardador de tiempo para prevenir falsas operaciones debidas a destellos o fuentes extrañas de luz, modelo Sen---sorslite Cat. SE-285 marca General Electric Sepafin 3555 ó-similar.

### LUMINARIOS

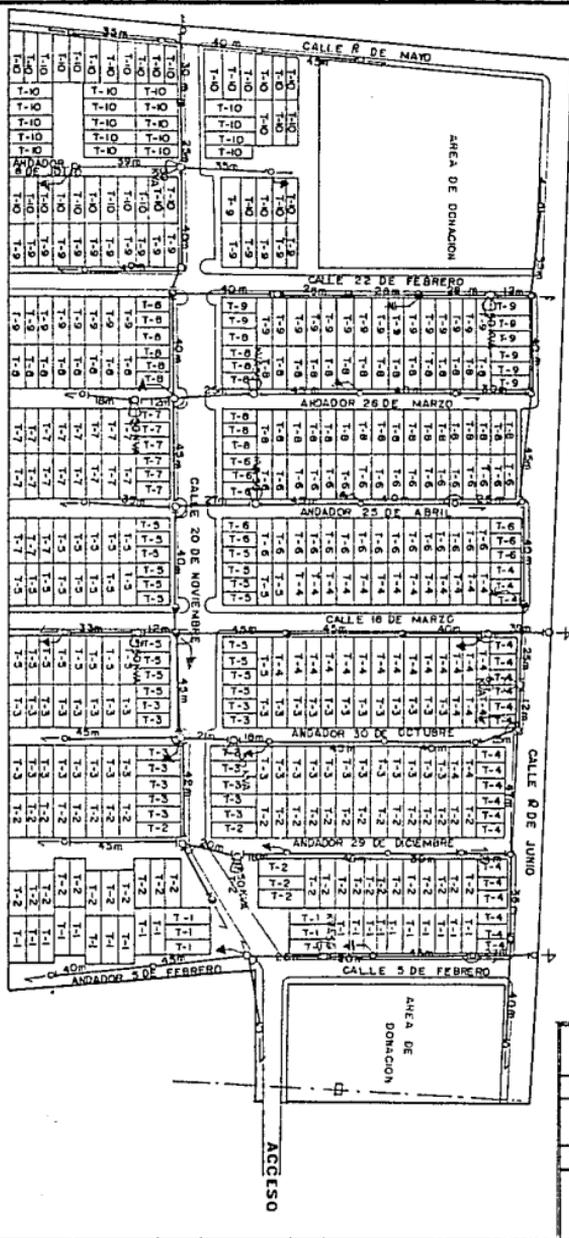
Se utilizarán luminarios autobalastados a 240 V. 60 Hz. - autorregulados Cat. HOV15K de la marca Holophane Sepafin - 10688 ó similares, con lámpara de vapor de sodio de alta - presión de 150 W. 55 V. Cat. 33412 marca Phillips Sepafin- 3053 ó similar.

### MONTAJE

Se utilizarán brazos tipo I de tubo de fierro galvanizado- de 1800 mm. de longitud por 51 mm. de diámetro con base -- para montaje en poste de concreto mediante abrazaderas tipo 2BS, marca Conhesa Sepafin 37628 ó similares.

### CABLEADO.

La alimentación a cada luminaria se hará mediante cable de cobre con aislamiento THW Cal. 12 AWG el cual se conectará a los bigotes de aluminio de la línea de baja tensión mediante un conector de compresión bimetálico Cat. VCSE-44 - de la marca Versamex Secofi 4364 ó similares.



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA
ESCUELA DE INGENIERIA CONTENIDO: RED DE DISTRIBUCION EN BAJA TENSION.
esc: 1:2000
TESIS PROFESIONAL
VICTOR ZARAGOZA
GUADALAJARA, JAL.,

# SIMBOLOGIA

SIMBOLO	E S P E C I F I C A C I O N	MARCA	DGE
—	LÍNEA AEREA DE BAJA TENSION 2 FASES 3 HILOS 240/120 v 60Hz DE CONFIGURACION RADIAL CONSTRUIDA A BASE DE: CABLE DE ALUMINIO PURO TIPO AAC. CAL. 3/0 AWG PARA LAS FASES NEUTRO CORRIDO A BASE DE CABLE DE ALUMINIO PURO TIPO AAC. CAL. 1/0 AWG. PREFORMADO DE REMATE PARA CAL. 3/0 DE AAC. PREFORMADO DE REMATE PARA CAL. 1/0 DE AAC. CONTROL DE COMPRESION CAT. AC-504-82 CONTROL DE COMPRESION CAT. AC-505-82 ALAMBRE DE ALUMINIO PURO AAC. CAL. 6 AWG.	CONELEC CONELEC P. L. P. P. L. P. VERSAMEX VERSAMEX CONELEC	21081 21081 6485 6485 4364 4364 21081
o	POSTE DE CONCRETO ARMADO DE 11.00m DE ALTURA Y 700Kg DE RESISTENCIA	CENMEX	
o	" " " " " 11.00m " " Y 500Kg " "	"	
o	" " " " " 9.00m " " Y 450Kg " "	"	
→	RETENIDA SENCILLA TIPO RA. A BASE DE: PERNO DE ANCLA IPA. CABLE DE ACERO PARA RETENIDA DE 3/8" ARANDELA 2AC. MUERTO CANAL GRAPA PARALELA 3T GUARDACABO DE 3/8" GI AISLADOR DE PORCELANA TIPO 2R CAT. P-1351	CONHESA " " " " " IUSA	37628 " " " " " 5.75
→	RETENIDA DE PARED TIPO RP		
→	RETENIDA DE ESTACA Y ANCLA TIPO REA. A BASE DE: POSTE CONCRETO ARMADO DE 7.00m DE ALTURA Y 600 Kg DE RESISTENCIA	CENMEX	
—b	REMATE DE CIRCUITO SECUNDARIO		
—b	REMATE Y PUENTE DE CIRCUITO SECUNDARIO		
▷	TRANSFORMADOR MONOFASICO DE AISLAMIENTO PLENO TIPO DISTRIBUCION AUTOENFRIADO EN ACEITE OA, 60Hz 150kV BIL, 20000/22 860-240/20 v CON CUATRO DERIVACIONES AL 2.5% CADA UNA DEL VOLTAJE NOMINAL DE ALTA TENSION 2 ARRIBA Y 2 ABAJO, DE CAPACIDAD SEGUN SE INDICA CON BOQUILLAS Y ACCESORIOS NORMAL	TESA	6101
⚡	PUNTO DE CONEXION DEL NEUTRO A TIERRA, MEDIANTE: CABLE DE COBRE DESNUDO SEMIDURO CAL. 2 AWG. VARILLA DE TIERRAS DE 19 x 3005mm Y CONEXION SOLDANTE	CONELEC COOPER-W	21081 6103

TRANSFORMADOR No. 1										TRANSFORMADOR No. 5										TRANSFORMADOR No. 9											
CIRCUITO		LOTES	AREA DONACION	LAMPARAS	WATTS POR FASE		K.V.A.	KVA DEL	% DE	CIRCUITO		LOTES	AREA DONACION	LAMPARAS	WATTS POR FASE		K.V.A.	KVA DEL	% DE	CIRCUITO		LOTES	AREA DONACION	LAMPARAS	WATTS POR FASE		K.V.A.	KVA DEL	% DE		
No.	FASE	750 W	4W/M <sup>2</sup>	300 W	A	B	TOTALES	TRANSF	SAT.	No.	FASE	750 W	4W/M <sup>2</sup>	300 W	A	B	TOTALES	TRANSF	SAT.	No.	FASE	750 W	4W/M <sup>2</sup>	300 W	A	B	TOTALES	TRANSF	SAT.		
1	A	10	2340.25	4	10561		7500			1	A	9				7050				1	A	1									
	B	10									B	9				6750					B	1									
2	A	13					9750			2	A	2	11660			4266				2	A	2									
	B	3	2340.25	4			12811				B	12	11660			14266				2	B	2									
TOTALES		26	4680.50	8	20311	20311	4779	50.00	95.58	TOTALES		42	2333	3	21316	21016	4340	50.00	91.60	TOTALES		48		7	19200	18900	44.82	50.00	99.94		
DESBALANCEO: 0.00 %										DESBALANCEO: 1.42 %										DESBALANCEO: 1.29 %											
TRANSFORMADOR No. 2										TRANSFORMADOR No. 6										TRANSFORMADOR No. 10											
CIRCUITO		LOTES	AREA DONACION	LAMPARAS	WATTS POR FASE		K.V.A.	KVA DEL	% DE	CIRCUITO		LOTES	AREA DONACION	LAMPARAS	WATTS POR FASE		K.V.A.	KVA DEL	% DE	CIRCUITO		LOTES	AREA DONACION	LAMPARAS	WATTS POR FASE		K.V.A.	KVA DEL	% DE		
No.	FASE	750 W	4W/M <sup>2</sup>	300 W	A	B	TOTALES	TRANSF	SAT.	No.	FASE	750 W	4W/M <sup>2</sup>	300 W	A	B	TOTALES	TRANSF	SAT.	No.	FASE	750 W	4W/M <sup>2</sup>	300 W	A	B	TOTALES	TRANSF	SAT.		
1	A	13		1	10050		10350			1	A	3				7800				1	A	3									
	B	13									B	3				8100					B	3									
2	A	12		2	9300		9300			2	A	10				7500				3	A	3									
	B	12		1	9300		9300				B	0				7500				4	B	3									
TOTALES		50		3	19350	19650	4588	50.00	91.76	TOTALES		40			15600	15600	3670	37.50	97.47	TOTALES		14		4	31500	30000	45.77	50.00	99.50		
DESBALANCEO: 1.55 %										DESBALANCEO: 0.00 %										DESBALANCEO: 0.00 %											
TRANSFORMADOR No. 3										TRANSFORMADOR No. 7																					
CIRCUITO		LOTES	AREA DONACION	LAMPARAS	WATTS POR FASE		K.V.A.	KVA DEL	% DE	CIRCUITO		LOTES	AREA DONACION	LAMPARAS	WATTS POR FASE		K.V.A.	KVA DEL	% DE												
No.	FASE	750 W	4W/M <sup>2</sup>	300 W	A	B	TOTALES	TRANSF	SAT.	No.	FASE	750 W	4W/M <sup>2</sup>	300 W	A	B	TOTALES	TRANSF	SAT.												
1	A	13		1	10050		10350			1	A	3		1	10800		3000														
	B	13									B	3																			
2	A	14		2	11100		10800			2	A	5	1724		16464		14794														
	B	14		1	10800		10800				B	4	17735		3		14794														
TOTALES		54		6	21150	21150	4377	50.00	99.52	TOTALES		25	34475	4	20946	20794	4911	50.00	98.21												
DESBALANCEO: 0.00 %										DESBALANCEO: 0.73 %																					
TRANSFORMADOR No. 4										TRANSFORMADOR No. 8																					
CIRCUITO		LOTES	AREA DONACION	LAMPARAS	WATTS POR FASE		K.V.A.	KVA DEL	% DE	CIRCUITO		LOTES	AREA DONACION	LAMPARAS	WATTS POR FASE		K.V.A.	KVA DEL	% DE												
No.	FASE	750 W	4W/M <sup>2</sup>	300 W	A	B	TOTALES	TRANSF	SAT.	No.	FASE	750 W	4W/M <sup>2</sup>	300 W	A	B	TOTALES	TRANSF	SAT.												
1	A	15		2	11700		12600			1	A	4			2	24500		11350													
	B	16		2							B	4		2																	
2	A	11		3	9150		8250			2	A	10			4	62000		9150													
	B	5									B	3																			
TOTALES		53		7	21600	20850	4923	50.00	98.47	TOTALES		51		7	21000	20850	4924	50.00	98.47												
DESBALANCEO: 0.71 %										DESBALANCEO: 0.73 %																					

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE  
GUADALAJARA

ESCUELA DE INGENIERIA

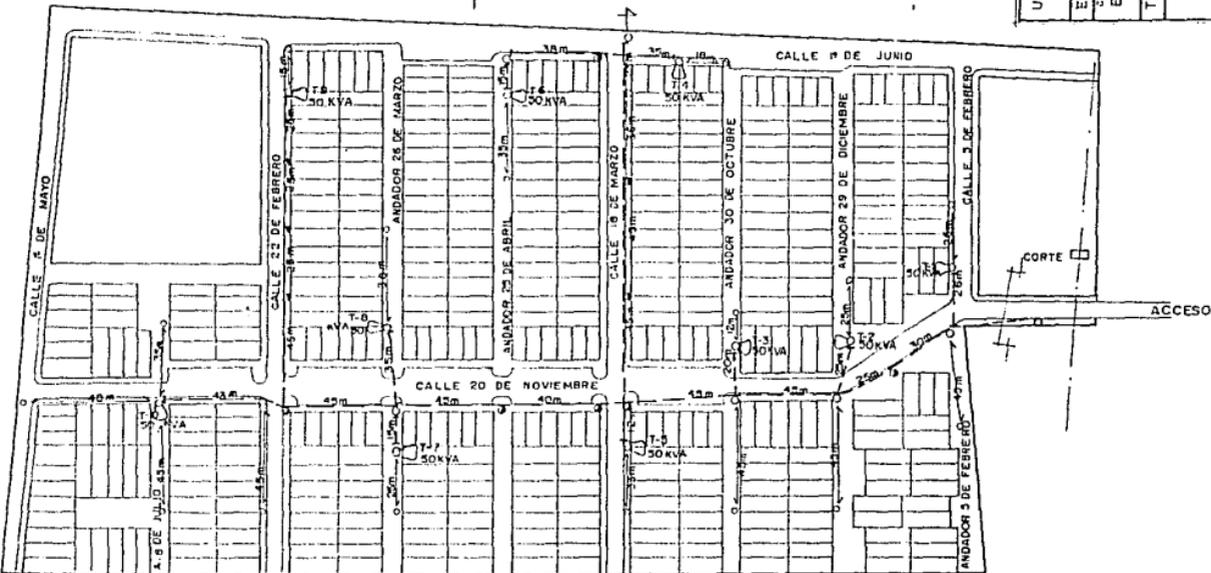
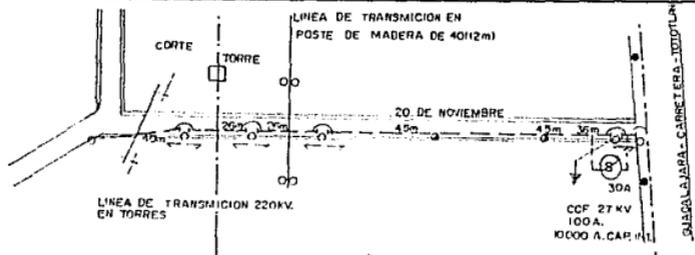
TESIS PROFESIONAL

CONTENIDO:  
TRANSFORMADORES DE LA RED DE  
DISTRIBUCION DE BAJA TENSION

C.F.E.

VICTOR J. ZARAGOZA T.

GUADALAJARA, JAL.,



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA
ESCUELA DE INGENIERIA COMUNICACION DE DISTRIBUCION EN ALTA TENSION. 66512000
TESIS PROFESIONAL
VICTOR ZARAGOZA
GUADALAJARA. JAL.,

# S I M B O L O G I A

SIMBOLO	ESPECIFICACION	MARCA	SC-DOE
	SUBESTACION ELECTRICA EN ESTRUCTURA TIPO ITI.		
	CORTACIRCUITOS FUSIBLES DE EXPULSION TIPO X5	SELMEC	42 43
	SISTEMA DE TIERRAS A BASE DE CABLE DE COBRE DESNUDO SEMIDURO CAL.2A WG Y VARILLA DE TIERRAS DE 19x3003mm. CON CONEXION SOLDABLE	COOPER-W.	5103
	INTERRUPTOR TERMO-MAGNETICO DE 2 POLOS 70 ó 100A CON MARCO TIPO FA. EN GABINETE A PRUEBAS DE LLUVIA NEMA 3R.	SGARE DM.	4364
○	POSTE DE CONCRETO ARMADO TIPO PC-11-700 CONSTRUIDO SEGUN ESPECIFICACIONES I.S.O.4. DE C.F.E.	CENMEX	
○	POSTE DE CONCRETO ARMADO TIPO PC-11-500 CONSTRUIDO SEGUN ESPECIFICACIONES I.S.O.3. DE C.F.E.	CENMEX	
○	POSTE DE CONCRETO ARMADO TIPO PC-9-450 CONSTRUIDO SEGUN ESPECIFICACIONES I.S.O.2 DE C.F.E.	CENMEX	
●	POSTE DE CONCRETO EXISTENTE EN C.F.E.		
	RETENIDA DE ESTACA Y ANCLA TIPO REA.	CENMEX	
	RETENIDA DE POSTE A POSTE TIPO R.P.R.	CONHESA	37626
	LINEA AEREA DE ALTA TENSION 23 kv. ENTRE FASES 60 Hz DE CONFIGURACION RADIAL Y NUMERO DE FASES SEGUN DIAGRAMA UNIFILIAR.		
	LINEA AEREA EXISTENTE (CIRCUITO LA BARCA) 22070 v 3F,3N, 60 Hz DE LA C.F.E.		
	APARTARAYOS AUTOVALVULARES CLASE DISTRIBUCION SERVICIO INTENPERIE PARA MONTAJE EN CRUCETA CON PUNTO DE CONEXION A TIERRA PARA 18 kv.EFECTIVOS, 125kv BIL, 5 KA, DE DESCARGA NORMAL.	USA	5175

# *CAPITULO VII*

## *PAVIMENTACION*

## DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO

PAVIMENTOS EN CALLES VEHICULARES. El diseño del pavimento para las calles que se pretenden construir en el fraccionamiento ubicado en la Barca Jalisco.

El pavimento propuesto será de empedrado, soportado por capas subyacentes que forman la estructura del pavimento. Propiamente dicho, el espesor del pavimento será de 42 cm. subdividido en la siguiente forma:

sub-base	13 cm.
de base	10 cm.
de asiento	4 cm.
empedrado	15 cm.
Total	42 cm.

Este espesor se desplantará sobre el terreno natural, abriendo una caja hasta la profundidad requerida, de acuerdo con los niveles del proyecto y se construirá de la siguiente forma:

**SUB-BASE.** Sobre la terracería, una vez que se haya abierto la caja se colocará la capa de sub-base, la cual tendrá un espesor de 13 cm. y estará formada por el material del lugar existente, el cual se clasificó como "Cascajo", ya que tiene un alto contenido de gravilla, la cual nos ayuda a eliminar las posibles contracciones propias del material; o en su defecto se puede colocar el material de banco, que es grava. También se puede formar esta capa mediante una mezcla de ambos materiales o sea cascajo-banco de grava, en una proporción 70-30 respectivamente medida en volumen. Esta capa deberá ser compactada al 90% de su peso volumétrico máximo, homogeneizando el material y agregándole una humedad adecuada

**BASE.** Sobre la sub-base compactada al 90% de su P.V. Máximo, se construirá la capa de base, la cual tendrá un espesor de 10 cm. y estará formada por una mezcla 70-30 medida en volumen del material del banco de grava, procurando extraer el material que contenga más agregado petreo y eliminando los tamaños mayores de 3", esta capa deberá de ser compactada al 95% de su peso volumétrico máximo.

**RIEGO DE IMPREGNACION.** Sobre la capa de base compactada al 95% de su P.V. Máximo y previamente barrida, se colocará el riego de impregnación, el cual será de asfalto rebajado FM.0. ó FMI: colocado a razón de 1.5 lts./m<sup>2</sup>, cerrando la calle al tránsito por lo menos durante 72 hrs., para permitir el desflujamiento del asfalto y la penetración del mismo, en la capa de base con la finalidad de protegerla.

**ASIENTO.** Sobre la capa de Base compactada y protegida, se colocará una capa de 4 cm. de material limo arenoso el cual se colocará en estado suelto, procurando nivelarlo con regla 2cm. más, es decir de 6 cm. para que a su vez cuando sea armado el empedrado, éste espesor quede de 4 cm. compactados.

**EMPEDRADO.** Sobre el colchón se colocará el empedrado, que será de 15 cm. de espesor, la resistencia a la compresión será de  $F_c=300$  Kg. /  $cm.^2$ . Se colocará de tal manera que se acúñe perfectamente una unidad con las adyacentes. El recabado del empedrado será con el mismo material que se colocó en el colchón y se deberá humedecer y planchar únicamente cuando los tramos estén perfectamente armados y recabados y ya estén colocados los machuelos, procurando plancharlo con rodillo metálico sin vibrador.

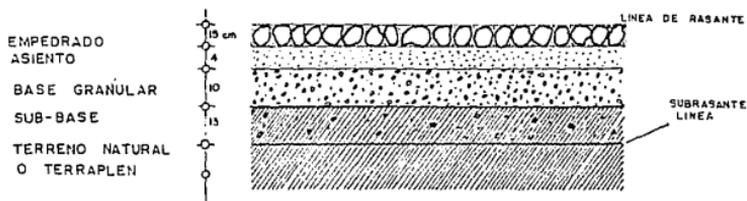
#### **PAVIMENTOS EN BANQUETAS Y ANDADORES.**

El diseño de pavimentos de andadores y banquetas será de concreto, con un espesor de 8 cm. y un  $F_c - 200$  Kg./  $cm.^2$ . En la proporción que señale el diseño.

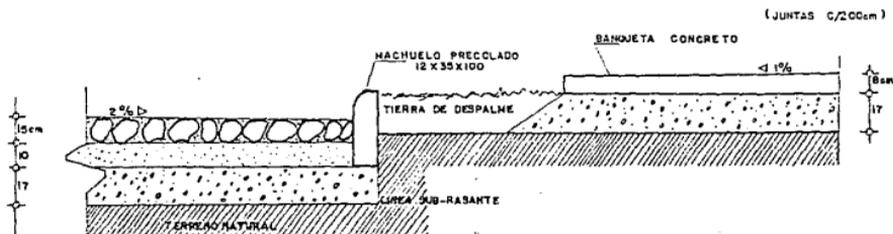
**PAVIMENTOS EN ANDADORES.** Sobre el terreno natural (compactado al 85% de su P.V.Máximo), formado por concreto en una proporción -- 1:4 y las juntas serán cada 100 cm.

**PAVIMENTOS EN BANQUETAS.** Sobre el terreno natural (compactado al 85% de su P.V.Máximo), formado por concreto en una proporción -- 1:4 y las juntas serán cada 200 cm.

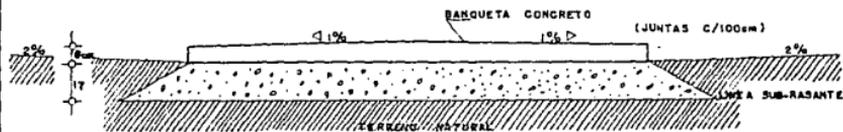
### CAPA DE:



### PAVIMENTOS CALLES VEHICULARES



### PAVIMENTOS ANDADORES



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE  
GUADALAJARA

ESCUELA DE INGENIERIA

CONTENIDO:  
DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO

TESIS PROFESIONAL

VICTOR J. ZARAGOZA TORRES

GUADALAJARA, JAL.,

*CAPITULO VIII*

*VOLUMENES DE OBRA*

<u>CONCEPTO, ESPECIFICACION Y DESCRIPCION</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>UNIDAD</u>
Desmonte y Desenraice, incluye limpia y quema en monte mediano y retiro de material a 60 m. en calles vehiculares.	22852.08	M <sup>2</sup>
Despalme de 25 cms. de espesor capa vegetal de calles vehiculares incluye - - acamellonado de material y acarreo a 60 metros.	14056.08	M <sup>2</sup>
Despalme de 25 cms. de espesor para retirar capa vegetal de andadores incluye acamellonado de material y acarreo a 60 metros.	8796.00	M <sup>2</sup>
Retiro del material producto del despalme al 1er. Km. en camión de volteo - incluye carga a máquina.	5713.02	M <sup>3</sup>
Trazo y nivelación con aparato topográfico de Manzanas y Lotes.	100000.00	M <sup>2</sup>

#### CORTES

Excavación en cortes para cajones de -- calle en material "B" en seco con máquina hasta 50 cms. de espesor, incluye acarreo libre a 40 mts. y afine.	13160.18	M <sup>3</sup>
Excavación en cortes en áreas de Andadores en material "B" en seco con máquina hasta 50 cms. de espesor, incluye acarreo libre a 40 mts. y afine.	1613.64	M <sup>3</sup>
Formación en terraplenes en calles con material arcilloso o del lugar compactados al 90% proctor mínimo. Incluye -- acarreo del lugar.	5588.48	M <sup>3</sup>
Formación de terraplenes con material - arcilloso o del lugar en área de Andadores compactado al 90% proctor mínimo, incluye acarreo de agua.	229.74	M <sup>3</sup>
Suministro de material del lugar para - terraplenes incluye acarreo al 1er. Km. y carga maquinaria.	6845.00	M <sup>3</sup>
Excavación en cortes en área de lotes - en material "B" en seco con máquina para dar nivel al terreno incluye acarreo libre a 40 mts. y afine.	2323.12	M <sup>3</sup>
Formación de terraplenes con material - arcilloso o del lugar para nivelación - del área de lotes compactados al 80% -- proctor mínimo, incluye acarreo de agua.	8533.51	M <sup>3</sup>

<u>AGUA POTABLE</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>UNIDAD</u>
Trazo para excavación en redes de Agua Potable.	2,816.0	ML
Excavación con máquina para zanjas en material "B" en seco para inst. de la tubería de red de agua de 4" y 6" - de Ø con afloje y extracción de material, limpieza y afine de plantilla y taludes conservación de la excavación, hasta la instalación satisfactoria de la tubería de 0.00 a 2.00 mts. de profundidad.	1,189.3	M <sup>3</sup>
Excavación a mano en cepas con material tipo "B" en seco de 0.00 a 2.00 mts. de profundidad para la instalación de las tomas domiciliarias. Incluye afloje y extracción del material afine de plantilla y taludes, traspaleos verticales y conservación de la excavación hasta la inst. satisfactoria de la tubería.	1,386.7	M <sup>3</sup>
Plantilla apisonada y compactada con -- pizon de mano en zanjas incluye: material de banco, colocación de la plantilla y construcción del apoyo semicircular para permitir el apoyo completo de la tubería con un espesor de 10 cms. -- acarreo y traspaleos.	170.0	M <sup>3</sup>
Relleno apisonado y compactado en red y tomas domiciliarias con material pro-- ducto de la excavación en capas hasta -- de 20 cms. de espesor al 85% proctor -- mínimo, incluye selección del material, agua y volteo con pala de mano.	2,384.0	M <sup>3</sup>
Suministro, Instalación, Junteo y Prueba de tubería de asbesto de cemento -- clase 1-5 de 150 mm. (6") Ø incluye bajado, materiales y equipo para prueba -- acarreo a 1 Km. y maniobras locales y -- limpieza materiales y M. de O. D.P.U.- O.T.	59.53	ML
Suministro, Insatlación y Prueba de -- tubería de PVC. incluye bajado de materiales, acarreo, maniobras locales, -- materiales y equipo para prueba. A) ED 41 de 100 mm. (4") de Ø.	2,755.25	ML
Suministro de piezas especiales de Fo.- Fo. hasta 12" Ø incluye fletes, acarreo maniobras locales.		
Cruz de: 100 x 100 mm. (4" x 4") Ø	8	PZAS.
Extremidad de: 150 mm. (6") Ø	1	PZA.

	<u>CANTIDAD</u>	<u>UNIDAD</u>
TEE de: 100 x 100 mm. (4" x 4") Ø	1	PZA.
150 x 100 mm. (6" x 4") Ø	1	PZA.
JUNTAS GIBault de 150 mm. (6") Ø	1	PZA.
REDUCCION de 150 x 100 mm. (6" x 4") Ø	1	PZA.
EMPAQUE DE PLOMO de: 100 mm. (4") Ø	40	PZAS.
150 mm. (6") Ø	2	PZAS.
TORNILLOS CON CABEZA Y TUERCA HEXAGONAL		
de 16 x 75 mm. (5/8" x 3#)	152	PZAS.
de 19 x 89 mm. (3/4" x 3 1/2")	16	PZAS.
Instalación de piezas especiales de Fo. - Fo. hasta 12" Ø incluye limpieza de las - piezas, prueba hidrostática junto con tu- bería incluye: bajado de materiales, acar- reos y maniobras locales.	347.95	Kg.
Suministro e Instalación de válvulas de - seccionamiento tipo compuerta de vastago- fijo incluye limpieza de la pieza, prueba hidrostática junto con tubería, bajado de materiales, acarreos y maniobras locales. Válvula de seccionamiento de 100 mm. - - (4") Ø.	8	PZAS.
Suministro e Instalación de contramarcos incluye materiales, acarreos, maniobras - locales y limpieza. Contramarcos sencillo de 1.10 con canal de 4".	9	PZAS.
Fabricación de cajas de operación de vál- vulas (según especificaciones de SEDUE) - consistente en plantilla de piedra brasa; losas de piso y techo de concreto F'c=200 Kg/m <sup>2</sup> armadas según diseño, muros de ta- bique recocado asentado y aplanado con -- mortero cemento-arena de río 1.5 incluye: materiales y mano de obra; maniobras lo- cales y limpieza P.U.O.T. Cajas de operación de válvulas de: 1.00 x 0.90 mts.	9	PZAS.
Suministro e Instalación de marcos con - tapa de Fo. Fo. de 130 Kg. de peso incluye materiales, acarreos, maniobras locales y limpieza.	9	PZAS.

	<u>CANTIDAD</u>	<u>UNIDAD</u>
Fabricación y colado de concreto simple de F'c = 100 Kg/m <sup>2</sup> incluye vaciado, vibrado, curado, cimbrado y des--cimbrado, acarreos, maniobras locales limpieza de materiales y mano de obra. Para atraques de 30 x 30 x 35 cms.	25	PZAS.
Suministro e instalación de toma domiciliaria de 1/2" Ø incluye materiales: abrazaderas, conector y manguera de P.V.C. acarreos, maniobras locales limpieza y mano de obra de O.P.U.O.T. En tubo 4" Ø de 6.00 mts. de longitud promedio.	445	PEAS.
Suministro y colocación de piezas especiales de P.V.C. incluye: acarreos, prueba, junto con tubería, fletes, --maniobras locales y limpieza.		
a) Ceuz de 100 x 100 mm. (4" x 4") Ø	7	PZAS.
b) Tee de 100 x 100 mm. (4" x 4") Ø	8	PZAS.
c) Extremidad campana 100 mm. (4")	29	PZAS.
d) Codo de 45° x 100 mm. (45° x 4") Ø	2.0	PZAS.
e) Codo de 90° x 100 mm. (90° x 4") Ø	2.0	PZAS.
f) Tapón campana de 100 mm. (4") Ø	11.0	PZAS.
Retiro de material producto de la excavación y sobrante al 1er. Km. en --camión de volteo incluye carga a máquina en camino de terracería.	1,239.75	M <sup>3</sup>

<u>DRENAJE</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>UNIDAD</u>
Trazo y Nivelación con aparato topográfico en Red de Alcantarillado, incluye materiales y mano de obra. P.U.O.T.	2,856.05	ML
Excavación a mano en cepas en material tipo "B" en seco. Incluye afloje y extracción del material, afine de plantilla y taludes, traspalgos verticales y conservación de la excavación hasta la instalación satisfactoria de la tubería P.U.O.T.		
a) De 0.00 a 2.00 mts. de profundidad.	1,337.60	M <sup>3</sup>
b) De 2.00 a 4.00 mts. de profundidad.	262.07	M <sup>3</sup>
Excavación con máquina en material tipo "B" en seco, incluye afloje y excavación del material, afine de plantilla y taludes, traspaleos verticales y conservación de la excavación hasta la instalación satisfactoria de las tuberías. P.U.O.T.		
a) De 0.00 a 2.00 mts. de profundidad	3,744.97	M <sup>3</sup>
Plantilla de 10 cms. de espesor apisonada y compactada con pison de mano enzanjas con material de banco, incluye colocación de la plantilla y construcción del apoyo semicircular para permitir el apoyo completo de la tubería, acarrees y traspaleos. P.U.O.T.	393.21	M <sup>3</sup>
Relleno apisonado y compactado con material producto de exc. en capas de -- hasta 20 cms. de espesor el 85% de la P.V.S.S. Incluye selección del material agua y volteo con pala. P.U.O.T.	3,857.83	M <sup>3</sup>

Suministro y colocación de tubería de concreto simple, junteada con mortero cemento y arena del río, proporción - 1:3 incluye materiales, fletes, manio bras locales y limpieza. P.U.O.T.

a) De 200 mm. (8") Ø	2,315.25	ML
b) De 610 mm. (24") Ø	540.80	ML

Suministro y colocación de codo y -- slant de concreto simple de 150 mm -- (6" Ø) para descarga domiciliaria, -- junteada con mortero cemento, arena - de río 1:3 incluye materiales, fletes maniobras locales y limpieza. P.U.O.T.

445      JGO

Fabricación de pozo de visita tipo -- común, con plantilla de piedra braza- y mortero cemento, arena amarilla 1:5 muro de 25 cm. de tabique de jalcreto sentado con mortero cemento-arena de río 1:5 y aplanado interior con mor-- tero cemento-arena de río 1:3 de 2 cm de espesor acabado pulido incluye me-- dias cañas y escalera marina con va-- rilla No. 5 (ANEXO) P.U.O.T.

Pozo de visita común hasta 1.25 mts.- de profundidad.	24	PZAS
Pozo de visita común hasta 1.66 mts.- de profundidad.	8	PZAS

Suministro y colocación de brocal y - tapa de concreto reforzado asentado - con mortero cemento arena 1:3 incluye mts. fletes y maniobras locales y ma- no de obra. P.U.O.T.

32      PZAS

Fábrica de tapa para descargas domi-- ciliarias de ladrillo rojo y pegado - con mortero cemento arena de río 1:3- incluye materiales, mano de obra y -- limpieza. P.U.O.T.

445      PZAS

**ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA**

	<u>CANTIDAD</u>	<u>UNIDAD</u>
Retiro de material producto de excavación en camión de volteo, incluye carga a mano y descarga el ler. Km.	3,095.21	M <sup>3</sup>
Descarga tipo lavadero de mampostería del lugar en sucio y asentado con mortero cemento arena de río 1:4. P.U.O.T	1	PZA
Zampeado de piedra en bocacalles sobre tubo de 24" Ø, con piedra del lugar, - asentado con mortero cemento-arena de río. P.U.O.T.	1	PZA
Canaleta de piedra del lugar asentada con mortero cemento-arena de río 1:4 - en sucio en calles long. incluye: excavación, compactación de base y retiro de materiales. P.U.O.T.	445	ML
Relleno de suelo cal en una proporción de 25 kg/m <sup>3</sup> en tubería de 24".	535	M <sup>3</sup>
MACHUELO		
Suministro y colocación de machuelo de 12 x 35 x 100 cms. punteada con mortero cemento-arena de río 1:4 incluye -- nivelación, alineado, materiales y mano de obra. P.U.O.T.	3,133.01	ML
PAVIMENTOS		
En calles vehiculares se utilizará - - piedra tipo basáltica, punteada con -- material del lugar, incluye nivelación materiales y mano de obra.	1,330.60	M <sup>3</sup>
En andadores se utilizará concreto, -- juntas c/100 cms.	161.80	M <sup>3</sup>
En banquetas se utilizará concreto, -- juntas c/200 cms.	253.90	M <sup>3</sup>

ELECTRIFICACION Y ALUMBRADO

<u>Línea Aérea de Alta Tensión</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Unidad</u>
Estructura tipo T en poste C-11-500, 2 fases.	8	Pzas
Estructura tipo T en poste C-11-700, 3 fases.	6	Pzas
Estructura tipo R en poste C-11-700, 2 fases.	1	Pza
Estructura tipo R en poste C-11-700, 3 fases.	2	Pzas
Estructura tipo RR en poste C-11-700 3 fases.	5	Pzas
Estructura tipo RR-CCF en poste C-11-700, 3 fases.	1	Pza
Línea aérea de A.T a base de 2 cables de Al. ACSR 1/0.	0.055	Km
Línea aérea de A.T a base de 3 cables de Al. ACSR 1/0.	1.108	Km
Retenida sencilla tipo RA.	6	Pzas
Retenida sencilla tipo RP.	1	Pza
Retenida de poste a poste tipo RPP.	8	Pzas
Retenida de estaca y ancle tipo REA.	6	Pzas
Sistema de tierras a bases de cable - de Cu. D.S.D. Cal. 2 AWG. y varilla de tierra de 19 x 3005 mm. con conexión soldable.	1	Pza
Estructura tipo RV, 2 fases, sin poste.	1	Pza
Estructura tipo RV, en poste C-11-700 2 fases.	1	Pza
Estructura tipo TT en poste C-11-700, 3 fases.	4	Pzas
Estructura tipo E, en poste C-11-700, 3 fases.	2	Pzas
Estructura tipo R, 3 fases, sin poste	1	Pza

Subestación de Distribución

Sistema de tierras a bases de cable - de Cu. D.S.D. Cal. 2 AWG y varilla de tierra de 19 x 3005 mm. con conexión-soldable.	15	Pzas
Banco de transformación monofásico -- para 23 Kv. no incluye transformador.	12	Pzas
Interruptor termomagnético, 2 polos, -100 Amp. en gabinete NEMA 3R, incluye cableado desde el transformador a la red.	24	Pzas
Transformador monofásico, de aislamiento pleno tipo Distribución de Kva clase 25 Kv.	12	Pzas

Línea Aérea de Baja TensiónCantidadUnidad

Línea aérea de baja tensión a base de 3 cables de aluminio tipo AAC (2 cables Cal. 3/0 + 1 cable Cal. 1/0).

2.382

Km

Retenida sencilla tipo RA.

26

Pzas

Retenida de pared tipo RP.

3

Pzas

Poste de concreto armado PC-9-450.

45

Pzas

Estructura de baja tensión tipo B-3

95

Pzas

Abrazadera de medio anillo de los tipos IBS-MA, 2BS-MA o 3BS-MA para fijación de acometidas a usuarios.

67

Pzas

Sistema de tierras a base de cable de Cu. D.S.D. Cal. 2 y varillas de tierras de 19 x 3005 mm. con conexión soldable.

40

Pzas

Línea aérea de B.T. a base de 1 cable de Al. AAC. Cal. 1/0 para neutro.

0.32

Km

Alumbrado público

Luminaria autobalastada, 220V, A.F.-tipo OV-15, con lámpara V.S.A.P. 150-W, incluye brazo tipo I de 1.8 m. cableado y material de fijación.

67

Pzas

Celda fotoeléctrica con base de 1,000 Watts, 220 V.

67

Pzas

# *CAPITULO IX*

## *CONCLUSIONES*

## C O N C L U S I O N

La concentración de la población en las grandes ciudades es un problema que avanza constantemente, por lo cual una opción para frenar la constante migración sería el proveer de condiciones propicias para que los habitantes de los municipios menos poblados, como es el caso de La Barca, Jalisco, se establezcan definitivamente en esos lugares.

Se considera que el proyecto de este fraccionamiento -- que contará con todos los servicios necesarios para la construcción de casa habitación, áreas verdes que lo hacen atractivo y saludable, un fácil acceso con suficientes medios de comunicación disponibles, invitará a la población a invertir en la construcción de su casa propia y de esta manera se cree que pudiera haber un motivo de arraigo al municipio.

Este fraccionamiento fue estructurado con objetivo social de manera que los interesados en construir cuentan con facilidades financieras que les permitan lograr su propósito.

## BIBLIOGRAFIA

- PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO.

Gobierno del estado de Jalisco.

Departamento de Planeación y Urbanización.

Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.

Delegación de Asentamientos Humanos SAHOP (13) Jalisco.

La Barca, Jalisco., Diciembre 1980.

- ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO.

Ernest W. Steel y Terence J. Mc Ghee.

Editorial Guatavo Giii, S.A.

- TOPOGRAFIA.

Miguel Montes de Oca.

Tomo IV.

- APUNTES DE LA UNAM.