

# Universidad Autónoma de Guadalajara

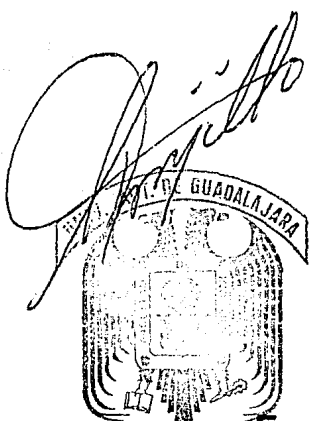
Incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México

## Escuela de Ingeniería

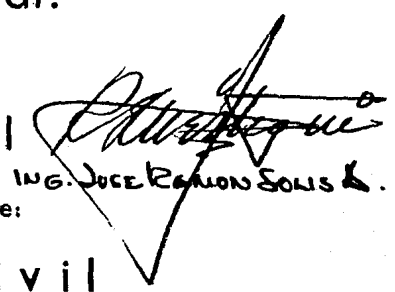


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

"Infraestructura del Mercado de Abastos  
de Cd. Guzmán, Jal."



Tesis Profesional



ING. JOSÉ RAMÓN SOLÍS

que para obtener el título de:

Ingeniero Civil

presenta:

Fernando Fregoso Orendain



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

Todo el material contenido en esta tesis 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.

# C O N T E N I D O

## CAPITULO I.        INTRODUCCION (NECESIDADES DEL PROYECTO).

- 1.1 Localización y Topografía del Terreno.
- 1.2 Geología Superficial.
- 1.3 Características de los Materiales para Urbanización.

## CAPITULO II.        PROYECTO DEL CONJUNTO.

## CAPITULO III.        CALCULO Y DISEÑO DEL CONJUNTO.

- 3.1 Estructuración, Cálculo y Diseño de una Nave Tipo.
- 3.2 Cimentación de una Nave Tipo.
- 3.3 Cálculo y diseño de la Red de Agua Potable y Alcantarillado.
- 3.4 Cálculo de volúmenes de calles y banquetas.

## CAPITULO IV.        VOLUMENES DE OBRA.

## CAPITULO V.        CONCLUSIONES.

## B I B L I O G R A F I A .

CAPITULO No. I

INTRODUCCION

(NECESIDADES DEL PROYECTO)

"JUSTIFICACION DE LA CONSTRUCCION DEL MERCADO DE ABASTOS  
DE CIUDAD. GUZMAN, JAL."

El municipio de Ciudad Guzmán, se localiza en la región sur del Estado de Jalisco limitando con los municipios de Gómez Farías, Zapotitlán de Vadillo, Tuxpan, Zapotitlán, Tamazula y Venustiano Carranza.

De acuerdo con el censo de 1980 la cabecera municipal cuenta con una población de 55,910 habitantes considerándose un gran incremento en relación con el censo de 1970 en su crecimiento poblacional que puede considerarse como acelerado concentrándose en la cabecera municipal el 92% de su población.

Dentro del sistema actual de ciudades medias, la micro región de la cabecera municipal abarca todo el municipio e influencia a zonas de los municipios colindantes, entre otros a Gómez Farías, Venustiano Carranza, Tuxpan.

Dada la ubicación de la cabecera municipal, esta población actualmente cuenta básicamente con todo el equipamiento urbano - exceptuando todo lo relativo a la distribución de insumos básicos por tal motivo, se propone en esta tesis la infraestructura del mercado de Abastos en esa población.

Por lo que se refiere a la distribución de insumos básicos, actualmente las instalaciones existentes no cuentan con la capacidad suficiente para satisfacer la demanda que sobre ellas ejerce, a pesar de ser la cabecera municipal centro de acopio y abastecimiento de otros municipios vecinos por su influencia regional.

Lo antes expuesto, provoca conflictos en otras áreas de producción y comercialización, en tal virtud se hace necesaria la construcción de un centro de Abastos en esta región, - en la que Ciudad Guzmán tiene delimitada como zona de influencia, estableciéndose necesariamente que este centro de distribución sea construido con carácter urgente, contándose con - instalaciones propuestas con suficiente capacidad para almacenamiento de los productos agropecuarios propios de esa región así como su equipamiento adecuado como son: Cámaras de refrigeración, bodegas, administración, tianguis, banco, correos, teléfono, abastecimiento y desalojo de aguas residuales, energía eléctrica.

Además por la ubicación propuesta quedaría estratégicamente situado ya que permitiría el fácil acceso, tanto para - el transporte de carga pesada como a la futura población de - mandante de este servicio. Dicha obra se localizaría en la - periferia de la Ciudad, con cercanía al libramiento carretero y a una arteria con fácil comunicación al centro de la localidad, además con la comunicación directa con las demás rutas - de región y destino de toda la producción regional.

ANTECEDENTES DATOS HISTORICOS:

Localización:

El municipio se localiza en la región sur del Estado de Jalisco.

Limita al norte con el municipio de Valentín Gómez - Farias.

Limita al sur con los municipios de Zapotitián y Tuxpan.

Limita al oriente con los municipios de Zapotiltic y Tamazula de Gordiano.

Y al poniente con el municipio de Venustiano Carranza.

Su extensión geográfica es de 295.29 kilómetros cuadrados.

Conteniendo una población de 75,910 habitantes en 1980.

Lo que arroja una densidad de 257.06 habitantes por kilómetro cuadrado.

La cabecera municipal tiene la siguiente localización geográfica:

Latitud norte : 19°42' . Latitud oeste : 103°29'.

Altura sobre el nivel del mar : 1508 metros.

## TOPOGRAFIA :

Orográficamente en el municipio se presentan 3 formas - características de relieve:

La primera corresponde a zonas accidentadas y abarca - aproximadamente 54.30 % de la superficie.

La segunda corresponde a zonas semiplanas y abarca - - aproximadamente 9.60 % de la superficie.

Y la tercera corresponde a zonas planas y abarca aproximadamente 36.10 % de la superficie.

- Las zonas accidentadas, se localizan en las partes - Oeste y Este de la cabecera municipal, están formadas por alturas de 1,600 a 3,700 mts. sobre el nivel del mar.

- Las zonas semiplanas, se localizan en la parte Suroeste principalmente y también diseminadas en todo el municipio, están formadas por alturas de 1,800 a 2,000 mts. sobre el nivel del mar.

- Las zonas planas, se localizan en la parte Oeste, están formadas por alturas de 1,500 a 1,700 mts. sobre el nivel del mar.



## CLIMA :

El clima en el municipio de acuerdo a la clasificación de C.W. Thornthwaite es semi-seco y semi-cálido con régimen de lluvias en los meses de Junio a Octubre que representan el 91% del total anual, los meses más calurosos se presentan en Mayo y Junio, con temperaturas medias de 23.0°C respectivamente, la dirección de los vientos, en general es variable y no predomina ninguno en general.

Además los aspectos climáticos presentan las siguientes características:

La precipitación media anual es de 696 mm. La lluvia del año más abundante representa el 136 % de la media anual y se presentó en el año de 1955; el más escaso significa el 26 % y ocurrió en el año de 1932. La lluvia máxima promedio en 24 horas es de 50.0 mm., sin embargo, se han presentado máximas de 148.5 mm. y 111.0 mm. en los meses de Octubre y Noviembre.

La temperatura media anual es de 19.6°C. La temperatura máxima extrema de 45.0°C y se presentó en el mes de Mayo del año de 1930; la mínima extrema fué de 0.2°C y ocurrió en el año de 1953 en el mes de Diciembre.

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

## HIDROLOGIA:

Los recursos Hidrológicos del municipio se componen básicamente de los siguientes elementos:

Ríos: ninguno.

Arroyos de caudal permanente: ninguno.

Arroyos de caudal solamente durante las épocas de lluvias:

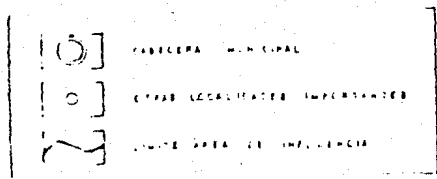
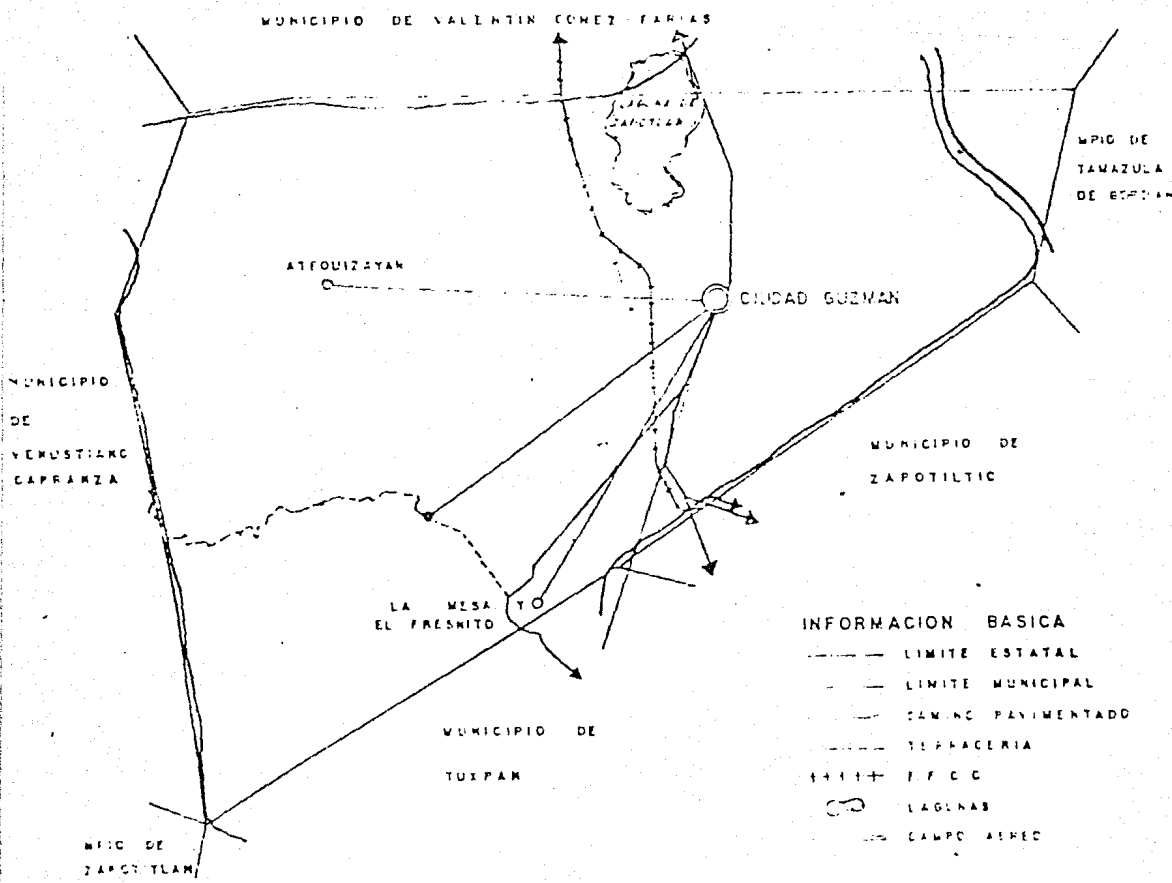
Los Guayabos, Ehuluapan, El Chaplín, Salto de Cristo, Arroyo Hondo, Las Carboneras, Mendoza y algunos otros que no tienen nombre.

Otros recursos naturales son:

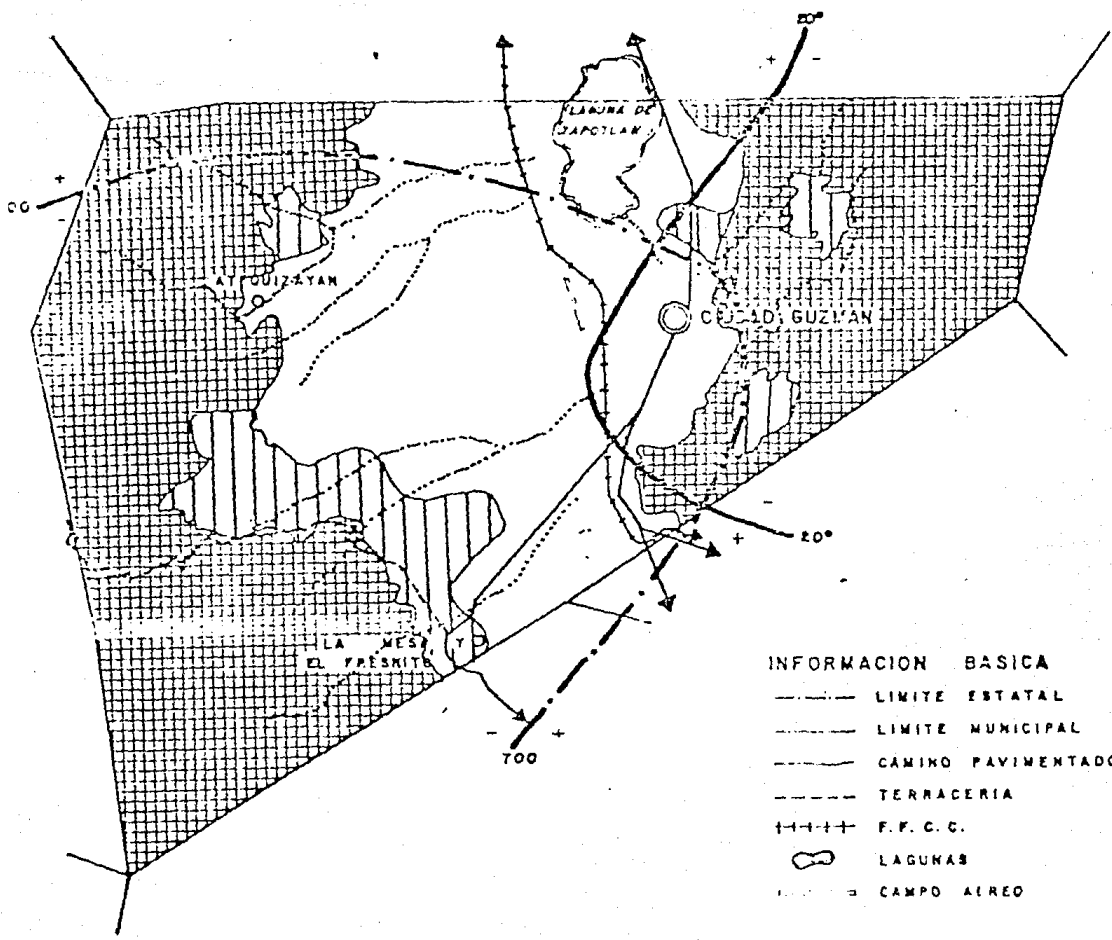
La laguna de Zapotlán y el Acueducto la Catarina.

Los problemas más importantes que aquejan a los poblados del municipio respecto al agua son:

Insuficiente deestructuración del sistema de distribución.



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
TESIS PROFESIONAL
FERNANDO FREGOSO ORENDAIN 723143
CONTENIDO:
SISTEMA ACTUAL DE CIUDADES
LAMINA No. 1



NOTA: LOS LIMITES MUNICIPALES QUE SE INDICAN EN ESTE MAPA Y EN LOS PLIEGUES SON SOLO FINEC PARA EL OBJETO DE DELIMITAR UN AREA DE ESTUDIO, SIN QUE POR ESTO ADQUIERAN VALIDEZ OFICIAL.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
TESIS PROFESIONAL
FERNANDO FREGOSO ORENDAIN 723143
CONTENIDO:
MEDIO FISICO MUNICIPAL
LAMINA No. 2

## EQUIPAMIENTO URBANO:

Los principales problemas del equipamiento en lo que se refiere fundamentalmente a Educación, Salud, Abasto y Recreación, son:

### EDUCACION :

- En algunas localidades, hay carencia o insuficiencia de servicios educativos en niveles específicos.

### SALUD :

- En la zona rural, por lo general, hay carencia de servicios médicos ya que éstos son enfocados a las zonas urbanas.

- Esta carencia provoca que los habitantes tengan que concurrir a los servicios existentes en la cabecera municipal, con la consiguiente sobredemanda de los mismos.

### ABASTO :

- En algunas localidades se carece de centros distribuidores de insumos básicos; los habitantes que carecen de este servicio tienen que acudir a la cabecera municipal que sí cuenta con él, para satisfacer su demanda.

- Algunas de las instalaciones existentes no tiene la capacidad suficiente para satisfacer la demanda que sobre ellas ejerce. A pesar de ser la cabecera municipal centro de abastecimiento de otros municipios, no se tienen las instalaciones adecuadas que tal servicio requiere, por ser insuficientes o inexistentes, lo que provoca conflictos en otras áreas.

Por este motivo se ve la necesidad de la construcción del Mercado de --  
 Abastos de Cd. Guzmán, el cual tendrá suficiente capacidad para distribuir los in --  
 sumos básicos necesarios para atender la demanda tanto de la población como de --  
 los municipios cercanos que acuden a dicha cabecera municipal para proveerse de --  
 los insumos básicos para sus necesidades.

A continuación se mencionarán algunos productos que distribuirá el Merca-  
 do de Abastos de Cd. Guzmán a los municipios colindantes tales como Gómez Farías,  
 Zapotitlán de Vadillo, Tuxpan, Zapotiltic, Tamazula y Venustiano Carranza entre -  
 otros.

VERDURAS

Papas	7,570	Toneladas
Jitomates	8,610	Toneladas
Cebollas	7,540	Toneladas
Calabazas	8,620	Toneladas
Chiles	2,312	Toneladas
Zanahorias	7,650	Toneladas

GRANOS

Maíz	37,000	Toneladas
Arroz	23,500	Toneladas
Frijol	34,200	Toneladas
Trigo	35,000	Toneladas
Cebada	31,000	Toneladas
Azúcar	33,000	Toneladas

CARNE

Carne Res	4,800	Toneladas
Carne Puerco	4,650	Toneladas
Pollo	4,050	Toneladas
Pescado	3,850	Toneladas
Huevo	12,000	Toneladas

FRUTAS

Cítricos	27,000	Toneladas
Papaya	25,360	Toneladas
Melón	24,210	Toneladas
Plátano	26,320	Toneladas

\*ESTAS CANTIDADES SON PROMEDIOS ANUALMENTE.

## RECREACION :

- Es notoria la carencia de sitios adecuados a esta actividad, o bien, están en muy mal estado; esto provoca el mal aprovechamiento del tiempo libre en la juventud y un deficiente desarrollo integral de la niñez.

## VIVIENDA :

Las características de la vivienda en el municipio son las siguientes:

Se clasifican en dos grupos, uno que comprende a las ubicadas en la cabecera municipal y otra que comprende a las restantes; estas últimas presentan las características más desfavorables, ya que por su bajo nivel económico y la falta de asesoramiento técnico, se valen de materiales poco duraderos que provocan un medio antihigiénico, así como pocas posibilidades de aislamiento térmico y malas condiciones de iluminación y ventilación. No cuentan con la infraestructura necesaria para su funcionamiento. Por sus dimensiones reducidas y su alto índice de habitabilidad, se dá la promiscuidad y el contacto con animales domésticos.

En cuanto al primer grupo, la situación es más favorable, ya que por su nivel económico, su asesoría técnica, la conexión de servicios de infraestructura urbana y el uso de materiales duraderos, dan una semblanza de las características de la vivienda que se puede considerar como buena. Además, las construcciones antiguas están siendo sustituidas rápidamente por casas nuevas que mejoran, en todo, a las anteriores.



## INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS URBANOS :

Se pueden señalar algunos problemas de la infraestructura y servicios urbanos:

Agua potable.- Las redes de distribución están en pésimas condiciones.

Drenaje.- Red insuficiente por diámetros pequeños y ne-cesidad de controlar las aguas broncas.

Instalaciones eléctricas.- Deficiencias en el servicio.

Alumbrado público.- Deficiente en zonas densamente habitadas.

Teléfono.- Insuficiente el servicio público.

## VIALIDAD Y TRANSPORTE URBANO :

### VIALIDAD.

En Ciudad Guzmán el 65% de la estructura vial cuenta con pavimento, y ésta es insuficiente para el crecimiento de la localidad. Las calles sí son continuas en gran número. La vialidad primaria es poco deficiente y provoca con - gestionamientos en la zona central. El señalamiento urbano es bueno en general, sólo hay algunos puntos de conflicto.

### TRANSPORTE.

En Ciudad Guzmán el transporte público local es insuficiente, está formado por una línea de camiones con tres - rutas y un solo sitio de autos de alquiler con tres sucursales, y cuenta con 46 unidades y el transporte público forá - neo es suficiente por el momento, está formado por diferen - tes líneas de paso y otras que dan servicio partiendo de la propia cabecera municipal.

En el resto de las localidades el transporte público local es suficiente, está formado por una sola línea de ca - miones al Fresnito. En Atequizayán no existe línea de trans - porte público y el transporte foráneo es suficiente, está formado por líneas que van de paso.

## PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS URBANAS :

En el municipio existen áreas en donde se presentan diversos tipos de riesgos. Aquí se identifican y se localizan espacialmente, en particular cuando estos riesgos potenciales afectan a la población y a la infraestructura instalada.

A continuación se resumen los tipos y características de los riesgos, así como su localización en el municipio :

### 1.- Zonas de temblores :

Todo el municipio se localiza en una zona sísmica.

### 2.- Zonas inestables :

El volcán de Colima, hacia el sur y algunas fracturas - hacia la misma dirección.

### 3.- Zonas inundables :

La zona del Instituto Tecnológico y la colonia ejidal.

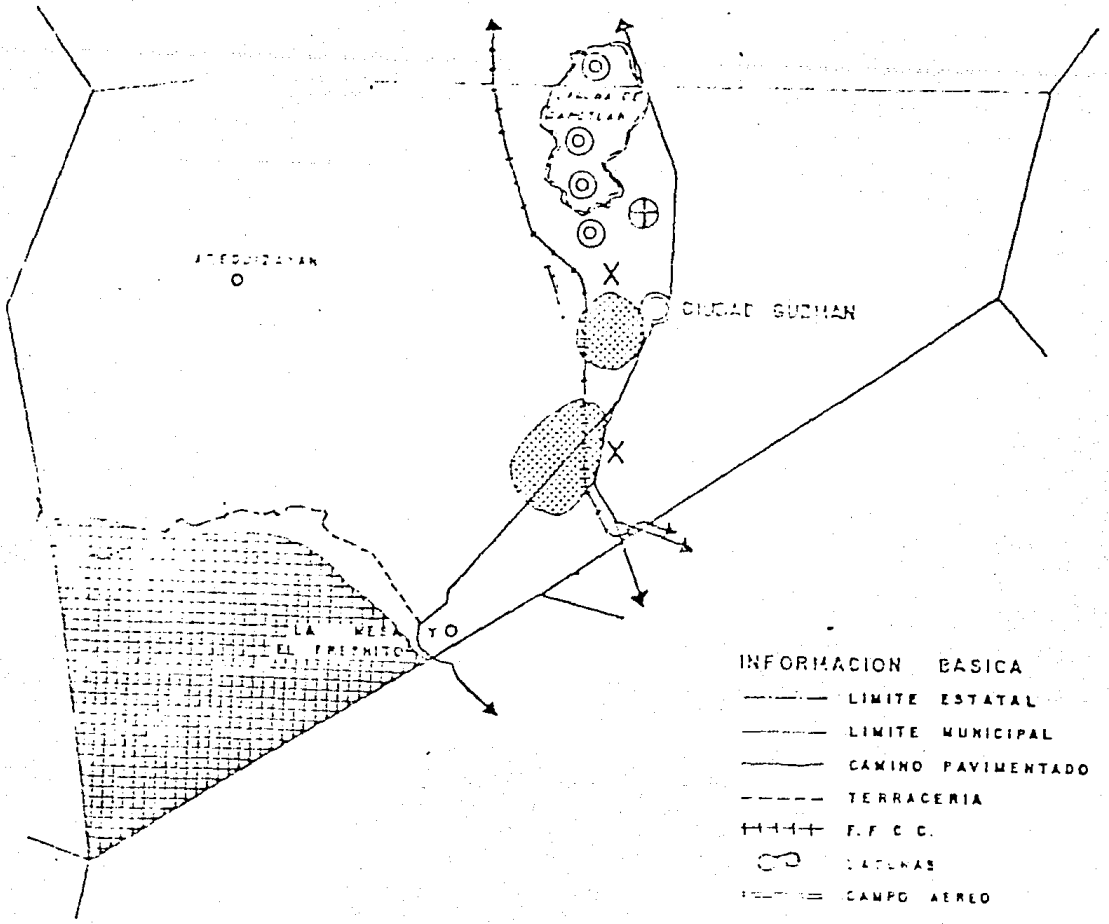
### 4.- Zonas de desechos :

De tipo industrial no hay.

De tipo doméstico : En la cabecera municipal y localidades principales se depositan los desechos en los límites de las áreas urbanas.

### 5.- Instalaciones peligrosas :

Estación de abastecimiento de gas L.P. al poniente y gasolineras al norte y sur.



- INFORMACION BASICA**
- LIMITE ESTATAL
  - LIMITE MUNICIPAL
  - CAMINO PAVIMENTADO
  - TERRACERIA
  - ++++ F.F.C.C.
  - LAGUNAS
  - CAMPO AEREO

- ⊗ INSTALACIONES PELIGROSAS
- ▨ ZONAS INUNDABLES
- ⊙ ZONAS DE DESECHOS
- ▧ ZONAS INESTABLES
- ⊕ RIESGOS SISMICOS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

TESIS PROFESIONAL

FERNANDO FREGOSO ORENDAIN 723143

CONTENIDO:

AREAS SUCEPTIBLES DE DESASTRE

LAMINA No. 3

INFRAESTRUCTURA INTERURBANA :

La infraestructura interurbana del municipio, está formada por los siguientes elementos :

Carreteras Pavimentadas.- Acatlán de Juárez-Ciudad Guzmán; el Zapote-Colima; Ramal a Ciudad Guzmán; el Grullo- Ciudad Guzmán.

Camino Revestidos.- Ciudad Guzmán-Atequizayan; Ramal, a la Mesa y el Fresno.

Camino de Terracería.- Ninguno.

Vías Férreas.- El municipio es cruzado por la línea - Guadalajara-Manzanillo.

Las siguientes localidades cuentan con aeropuerto o pista de aterrizaje :

Solamente Ciudad Guzmán cuenta con aeropista.

Otros elementos de la infraestructura municipal:

Puertos ninguno.

Presas y bordos ninguno.

## USO ACTUAL DEL SUELO :

Las principales actividades productivas en el municipio dan al suelo del mismo usos que a continuación se describen :

### Uso Agrícola :

El suelo usado en esta actividad, se encuentra distribuido de la siguiente manera :

- En tierras de temporal y humedad con siembras anuales se tienen aproximadamente 9,979 hectáreas.

- Se dispone en el municipio de un total de 1,672 hectáreas para riego de las cuales sólo se siembran efectivamente 1,100 hectáreas; el resto no se utiliza fundamentalmente por falta de equipo adecuado y en mal estado el mismo hay buenas posibilidades de ampliar en 160 hectáreas las actuales superficies de riego.

### Uso Pecuario :

En esta actividad se emplean aproximadamente 4,748 hectáreas, de las cuales 1,810 hectáreas, son de uso intensivo y 2,938 hectáreas de uso extensivo.

### Uso Forestal :

A esta actividad están destinadas aproximadamente 11,400 hectáreas, en las cuales las especies vegetales más importantes son Coníferas, encino y hojosas.

#### TENENCIA DE LA TIERRA :

Los predios ubicados dentro de los límites del municipio guardan actualmente la siguiente situación legal :

- Propiedad privada, aproximadamente 19,897 hectáreas.
- Propiedad federal, estatal y municipal aproximadamente 509 hectáreas.
- Propiedad comunal, aproximadamente ninguna hectárea.
- Propiedad ejidal, aproximadamente 9,123 hectáreas.

#### ASPECTOS ECONOMICOS :

En este capítulo se hace un análisis de las actividades económicas con que cuenta el municipio y sobre las cuales se basa su desarrollo, haciendo algunos señalamientos en cuanto a los problemas a los que se enfrenta actualmente y que entorpecen el sano desarrollo urbano de sus localidades.

Además de lo referente a las actividades productivas - propiamente dichas, se incluye lo referente a población económicamente activa.

## ACTIVIDADES ECONOMICAS :

Las actividades económicas del municipio presentan las siguientes características :

De las actividades productivas del municipio, destacan por el valor de su producción y el número de personas dedicadas a ellas, las actividades agropecuarias.

De acuerdo a la clasificación agrológica de los suelos, 11,650 hectáreas eran susceptibles de dedicarse a la agricultura, según datos del inventario agrológico de 1977, correspondiendo la mayoría a suelos de regular calidad. En ese mismo año se registraron 1,670 hectáreas de bajo riego.

Los principales cultivos obtenidos son : maíz, caña de azúcar y sorgo, alcanzándose volúmenes menores de este último. Los rendimientos logrados son superiores a los obtenidos a nivel estatal, como consecuencia de que el uso de la tecnología agrícola y de los fertilizantes se aplican en un 80 % de la superficie cultivada.

Los pastizales cubren una superficie de 4,800 hectáreas, significando un 16 % de la superficie total. La ganadería ha tenido buen desarrollo, registrando el inventario ganadero de 1976, un total de 38,000 cabezas de ganado bovino, que produjeron un total de 1,370 toneladas de carne en pie y 7.1 millones de litros de leche, con vacas manejadas en un 40 % bajo condiciones de estabulación y semiestabulación.

El ganado porcino registró un inventario a ese mismo año, de 31,900 cabezas, produciéndose 1,120 toneladas de carne en pie.

La actividad industrial registró en 1975, según el censo, 69 establecimientos de este tipo, dedicados en gran -



parte a la fabricación de prendas de vestir, canalizándose la producción al mercado regional.

El valor de producción industrial alcanzó 18.5 millones de pesos, generándose un valor agregado de 8.2 millones.

La actividad comercial se desenvuelve en 618 establecimientos, dedicados en su mayoría, a la venta de artículos de consumo popular. Dieciséis de los giros están registrados como causantes mayores; lo que indica que el comercio atiende regionalmente las necesidades de diversos bienes, tanto de consumo duradero como de insumos diversos.

Los servicios bancarios son prestados por cuatro instituciones de crédito, a donde acuden los diversos sectores económicos a satisfacer sus necesidades de depósito, ahorro e inversión.

Los demás servicios son prestados por 181 establecimientos de servicios diversos, entre los cuales sobresalen 4 cines, 5 notarías públicas, varios centros de asistencia médica y otros más.

## POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA :

En relación a la población económicamente activa se pueden hacer los siguientes comentarios :

La población económicamente activa representó 23.9% de la población total en 1970 y 30.7% en 1970, lo que de nota en parte las pocas oportunidades de empleo remunerado que se vienen dando en el municipio.

La estructura de la población económicamente activa muestra la economía diversificada del municipio: 29.4% - el sector agropecuario del total en 1970, mientras que - las actividades industriales ocupaban el 26.7% de la población activa; los servicios y otras actividades insufi cientemente especificadas 43.9%.

En el período 1960-1970, las tendencias observadas en la estructura de la población económicamente activa - fueron las siguientes :

- Las actividades agropecuarias redujeron considera blemente su capacidad de absorber mano de obra de 44.4%, a 29.4%.

- Las actividades industriales incrementaron su par ticipación, pasando del 23.0% en 1960 al 26.7% en 1970; los servicios aumentaron también su participación al pasar del 32.6% al 43.9% en el período mencionado.

## NIVELES DE VIDA :

En relación con otros municipios de la región y del estado los niveles de vida en las localidades registrados de la siguiente manera :

Ciudad Guzmán se encuentra en condiciones de vida muy favorables y junto con Tuxpan alcanzan los niveles de vida más altos de la región sur.

También en relación con los promedios estatales, este municipio tiene unas condiciones de vida propicias, principalmente en el aspecto referente a agua potable en la vivienda.

## ASPECTOS DEMOGRAFICOS :

La situación que vislumbra a futuro en los aspectos demográficos es la siguiente :

La población del municipio de Ciudad Guzmán, de acuerdo a la tendencia histórica, aumentará en promedio anual a tasa de 4.4%, con lo que el número de habitantes

pasará de 75.9 a 179.6 miles de personas, durante los próximos 20 años.

La cabecera municipal que concentra el 98% de la población total de municipio, también revela crecimiento dinámico : 4.4% promedio anual y su población aumentará de 14.3 a 175.8 miles de personas durante el lapso 1980-2000.

Lo anterior es indicativo de que la ciudad cabecera va a seguir siendo polo de atracción demográfica por la semidiversificación de sus actividades, en especial del sector terciario, sumamente crecido y que le permite operar como centro de distribución comercial de esta vasta región además la ciudad seguirá creciendo como consuecencia de que se sustenta por un sector agropecuario productivo, no obstante las limitaciones que tiene este sector en otros lugares del estado. En este municipio tiene buenas perspectivas de desarrollo, la industria derivada de las actividades primarias, además de otro tipo, como la de bienes intermedios y de capital, toda vez que está incluido en la política de estímulos fiscales correspondientes a Zona II de Prioridades estatales, Ciudad Guzmán podrá en el futuro coadyuvar a retener las migraciones hacia el Area metropolitana de Guadalajara.

ASPECTOS DEMOGRAFICOS :

POBLACION EN EL MUNICIPIO.

LOCALIDAD	1970	1980	1982	2000
CIUDAD GUZMAN	48,166	74,282	80,959	175,751
LA MESA Y FRESNITO	733	1,025	1,096	2,000
RESTO DE LOCALIDADES	518	603	679	1,852
POBLACION TOTAL :	49,417	75,910	82,734	179,603

**1.1.- LOCALIZACION Y TOPOGRAFIA DEL TERRENO.**

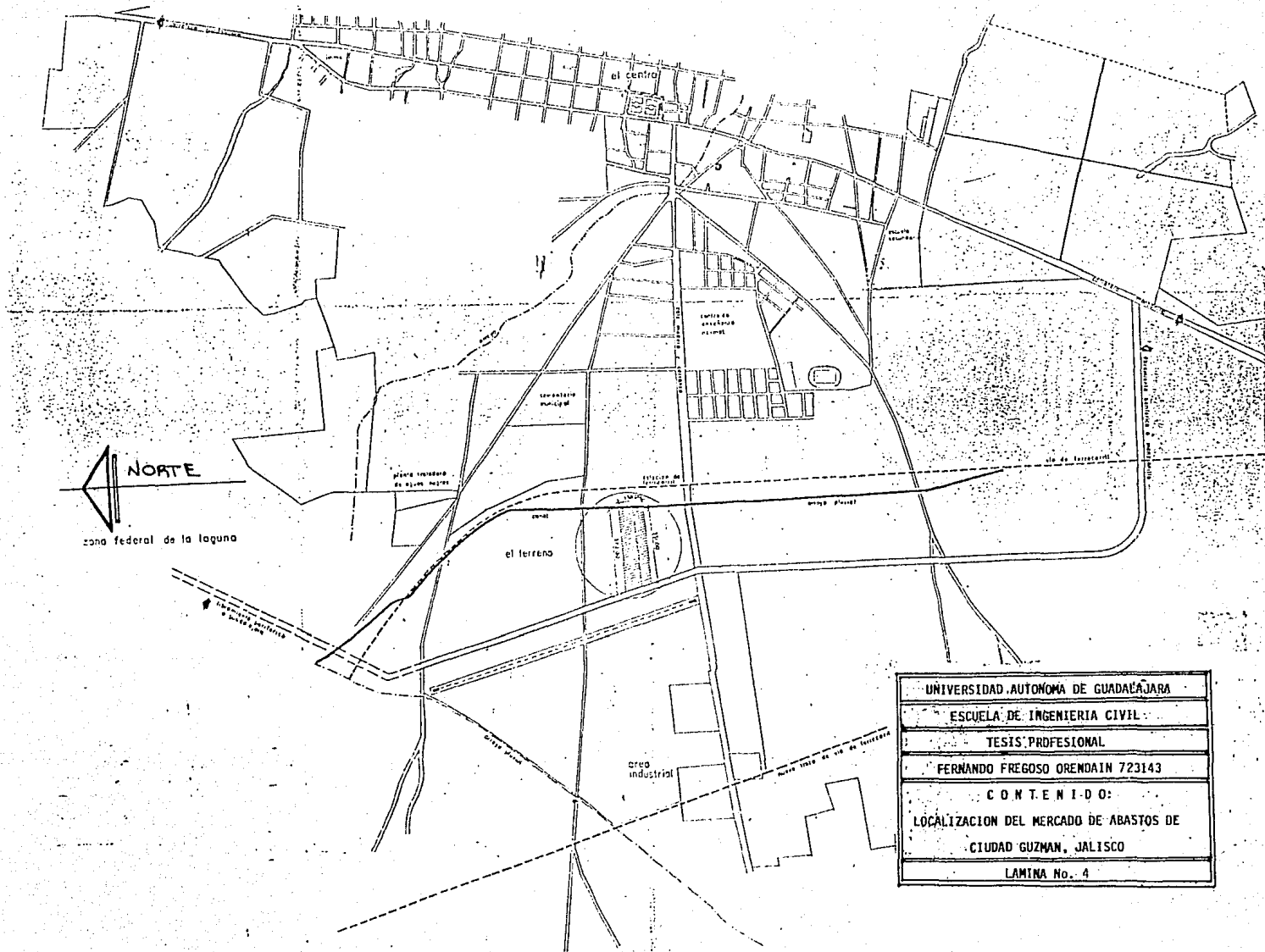
## PROCEDIMIENTOS Y FORMAS DE HACER LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Por medio de la planimetría podemos conocer la forma de terreno y medir su superficie.

Hay varios métodos para levantamientos de poligonales, el más comunmente usado es el de conservación de azimuts - su procedimiento a seguir es el siguiente :

Con el anteojo en posición directa se orienta el aparato en el primer vértice (magnéticamente o astronómicamente), para medir con un vernier el azimut del primer lado, después conservando en el vernier esta lectura, se traslada el aparato al punto siguiente y al ver al de atrás en posición inversa queda el anteojo sobre la línea cuyo azimut se tiene marcado.

Se vuelve el anteojo en posición directa, y así se logra que el aparato quede en una posición paralela a la que tuvo en el punto de atrás o sea que el cero queda otra vez orientando al Norte, y dejando ahí fija la graduación (movimiento general apretado), se afloja el tornillo del movimiento particular y puede medirse el azimut de la siguiente línea, con el vernier, así se continua el procedimiento recorriendo ordenadamente los vértices.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUADALAJARA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
TESIS PROFESIONAL
FERNANDO FREGOSO ORENDAIN 723143
C O N T E N I D O:
LOCALIZACION DEL MERCADO DE ABASTOS DE CIUDAD GUZMAN, JALISCO
LAMINA No. 4



## LA ALTIMETRIA.

Tiene por objeto determinar las diferencias de altura entre puntos del terreno.

Las alturas de los puntos se toman sobre planos de comparación diversas, siendo el más común de ellos el del nivel del mar. A las alturas de los puntos sobre esos planos de comparación se les llama cota o elevaciones y a veces niveles.

Para tener puntos de referencia y de control para obtener las cotas de los terrenos, se escogen o se construyen puntos fijos, notables invariables, en lugares convenientes

Estos puntos son los que se llaman Bancos de niveles, su cota se determina con respecto a otros puntos o se les asigna una o cualquiera según el caso.

La nivelación puede ser indirecta o directa. Las nivelaciones indirectas son las que se valen de la medición de otros elementos auxiliares para obtener los desniveles.

La nivelación directa es la que se ejecuta con los aparatos llamados niveles. Son dos los métodos para nivelar directamente, la nivelación diferencial y a la nivelación de Perfil.

Las curvas de nivel representan el terreno con todas sus formas y accidentes tanto en su posición en un plano horizontal como en sus alturas. Llamándoseles también relieves.

La separación de las curvas de nivel se pueden espaciar de cada metro o cada 5, 10 ó 20 metros.

#### CARACTERÍSTICAS DE LAS CURVAS :

1.- Toda curva se cierra sobre sí misma, ya sea dentro de la zona, o fuera de ella.

2.- No puede una curva dividirse o ramificarse.

3.- No se puede fundir dos o más curvas en una sola, si en algún caso se ven juntas, la realidad es que están superpuestas, una sobre la otra, pero cada cual es un nivel.

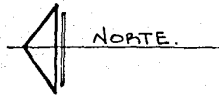
4.- Si en algún lugar se cruzaran, indicaran una curva o saliente en volado.

5.- En una zona de pendiente uniforme quedarán las - curvas equidistantes.

6.- Si las curvas están muy separadas será porque hay pendiente suave, y cuando están muy cercanas la pendiente - es fuerte, y si están superpuestas indicarán un corte vertical.

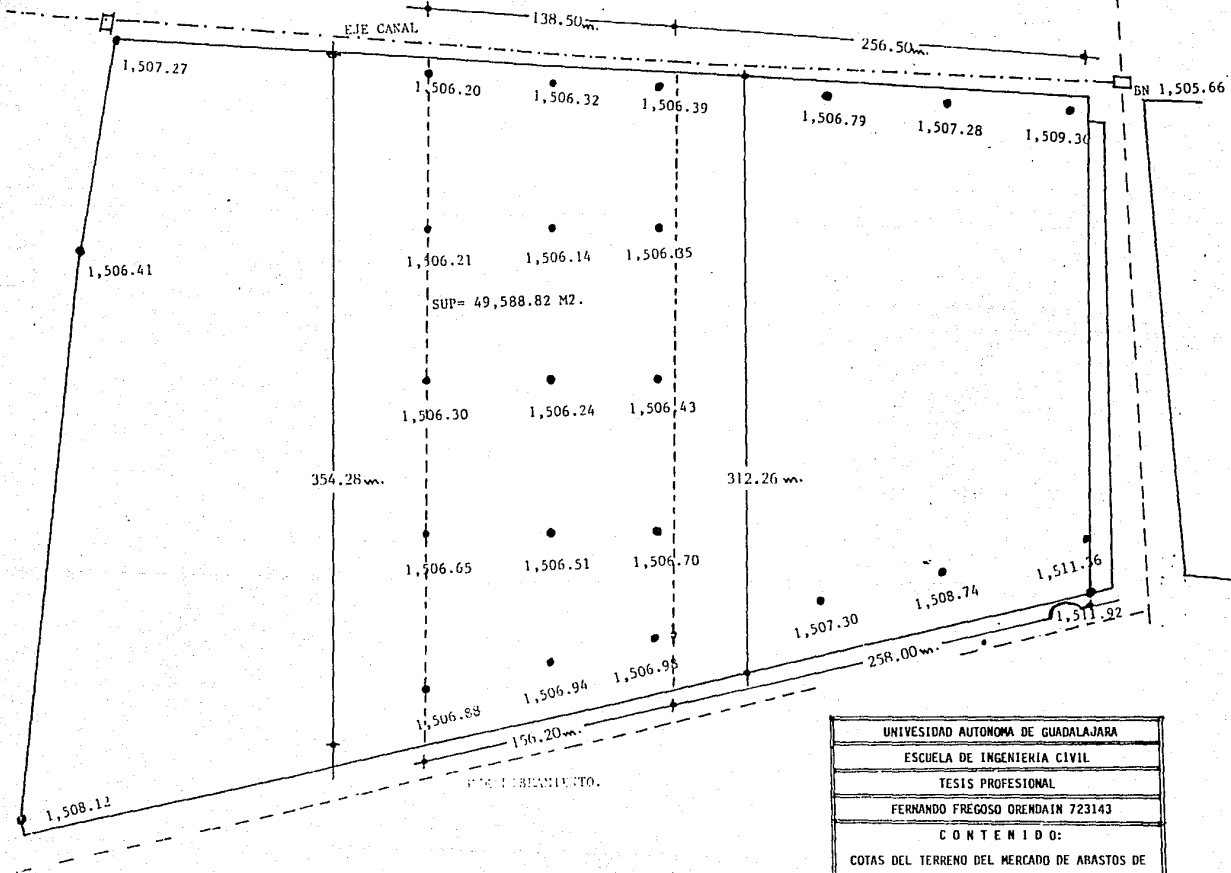
7.- Una serie de curvas cerradas "concentradas", indicarán un promedio ó una hoquedad, según las cotas vayan creciendo hacia el centro o decreciendo respectivamente.

A GUADALAJARA.



PROF. FREGO.

A MANZ.



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
TESIS PROFESIONAL
FERNANDO FREGOSO ORENDAIN 723143
CONTENIDO:
COTAS DEL TERRENO DEL MERCADO DE ARASTOS DE
CIUDAD GUZMAN, JALISCO
LAMINA No. 5

## 1.2.- GEOLOGIA SUPERFICIAL

La población de Cd. Guzmán, Jal., se localiza dentro del eje Neovolcánico, siendo los límites de éste los siguientes:

- Al Norte con la Sierra Madre Occidental
- Al Noroeste con la Mesa del Centro
- Y al Oeste y Sur con la Sierra Madre del Sur

Está constituida en su mayoría por entidades de origen volcánico.

### ESTATIGRAFIA

Las rocas sedimentarias de origen marino y las rocas ígneas intrusivas del cretácico, que afloran en esta provincia, fueron cubiertas por derrames volcánicos y productos piroclásicos del terciario.

De esta misma edad, son algunos cuerpos de rocas ígneas intrusivas básicas, así como las rocas sedimentarias (areniscas y conglomerados) de origen continental que ahí se presentan.

Las rocas más recientes son del cuaternario y están constituidas por areniscas, conglomerados y depósitos aluviales, y algunos derrames de basalto.

En el recuadro siguiente se mencionan las rocas, su edad y ubicación dentro de la provincia.

EJE NEOVOLCANICO			
EDAD	PERIODO	LITOLOGIA	UBICACION
Cenozoico	Q(Cuaternario)	Suelos Aluvial Residual Lacustre	Cd. Guzmán

### GEOLOGIA ECONOMICA

En esta Provincia destacan dos aspectos importantes de la Geología Económica: la minería y la geotermia.

La minería está constituida básicamente por minerales no-metálicos, entre los que destacan los yacimientos de caliza localizados en el municipio de Zapotitlán, que son utilizados para la fabricación de cal hidratada y cemento. Las compañías "Cementos Guadalajara" y "Cementos Toltecas", son las que realizan las principales explotaciones de estos yacimientos.

Las compañías "Cementos Guadalajara" y "Cementos Tolteca", son las que realizan las principales explotaciones de estos yacimientos.

Los estudios geológicos nos indican el tipo de sub'suelo en el cual vamos a trabajar, es conveniente realizar estos estudios a una profundidad mayor que a la que se va a trabajar, - esto es con el fin de conocer las características de los estratos del suelo, así como la profundidad del nivel de las aguas freáticas. El conocimiento de estos datos es muy importante - para estimar el costo de las excavaciones en el momento de realizar el presupuesto de la obra, por lo cual es necesario realizar estos estudios lo mas apegados a la realidad, ya que de aquí dependen en mayor parte el éxito económico de la obra.

A continuación se presentarán las características físicas y mecánicas de los materiales de que está compuesto el sub suelo de la obra "Mercado de Abastos de Cd. Guzmán, Jal.", en el cual estamos trabajando.

Para encontrar dichas características de los materiales, se realizaron dos sondeos o perforaciones en el terreno y con las muestras obtenidas se llevaron al Laboratorio para hacer-- les las pruebas necesarias para su estudio. Estas perforaciones se realizaron en el módulo No. 2 y módulo No. 4 hasta una profundidad de 3.00 mts. se escogieron dichos módulos porque - ahí se construirán las naves tipo y que posteriormente se hará el cálculo y diseño de la cimentación de las mismas.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS DE LOS MATERIALES:

PERFORACION No. 1.

ESTUDIO: OBRA "MERCADO DE ABASTOS DE CD. GUZMAN, JAL."

PROFUNDIDAD DE: 0.00 A 1.00 MTS.

PESO VOLUMETRICO SECO NATURAL.	.....	1,200.00 KG/M3
PESO VOLUMETRICO SECO Y SUELTO.	.....	1,047.00 KG/M3
PESO VOLUMETRICO SECO MAXIMO.	.....	1,393.00 KG/M3
DENSIDAD.	.....	2.22
HUMEDAD NATURAL.	.....	30.0 %
PASA LA MALLA No. 4.	.....	96.0 %
PASA LA MALLA No. 40.	.....	71.0 %
PASA LA MALLA No. 200.	.....	39.0 %
LIMITE LIQUIDO.	.....	38.12 %
LIMITE PLASTICO.	.....	29.15 %
INDICE PLASTICO.	.....	8.97 %
CONTRACCION LINEAL.	.....	2.40 %
CLASIFICACION S.U.C.S.	.....	ML.
NUMERO DE GOLPES "N".	.....	15.00
RELACION DE VACIOS.	.....	0.85
POROSIDAD.	.....	46.00 %
GRADO DE SATURACION.	.....	65.20
COMPACIDAD RELATIVA.	.....	52.90 %
CONSISTENCIA.	.....	MEDIA
ANGULO DE FRICCION INTERNA.	.....	28°



CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS DE LOS MATERIALES.

PERFORACION No. 1.

ESTUDIO: OBRA: "MERCADO DE ABASTOS DE CD. GUZMAN, JAL."

PROFUNDIDAD DE: 1.00 A 2.00 MTS.

PESO VOLUMETRICO SECO NATURAL.	.....	1,050.00 KG/M3
PESO VOLUMETRICO SECO Y SUELTO.	.....	979.00 KG/M3
PESO VOLUMETRICO SECO MAXIMO.	.....	1,300.00 KG/M3
DENSIDAD.	.....	2.27
HUMEDAD NATURAL.	.....	36.90 %
PASA LA MALLA No. 4.	.....	95.00 %
PASA LA MALLA No. 40.	.....	71.00 %
PASA LA MALLA No. 200.	.....	55.00 %
LIMITE LIQUIDO.	.....	32.10 %
LIMITE PLASTICO.	.....	N. P.
INDICE PLASTICO.	.....	N.P.
CONTRACCION LINEAL.	.....	2.70
CLASIFICACION S.U.C.S.	.....	ML.
NUMERO DE GOLPES "N".	.....	12.00
RELACION DE VACIOS.	.....	1.17
POROSIDAD.	.....	54.00 %
GRADO DE SATURACION.	.....	68.30 %
COMPACIDAD RELATIVA.	.....	26.30 %
CONSISTENCIA.	.....	SUELTA
ANGULO DE FRICCION INTERNA.	.....	27°

CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS DE LOS MATERIALES.

PERFORACION: No. 1.

ESTUDIO: OBRA " MERCADO DE ABASTOS DE CD. GUZMAN, JAL. "

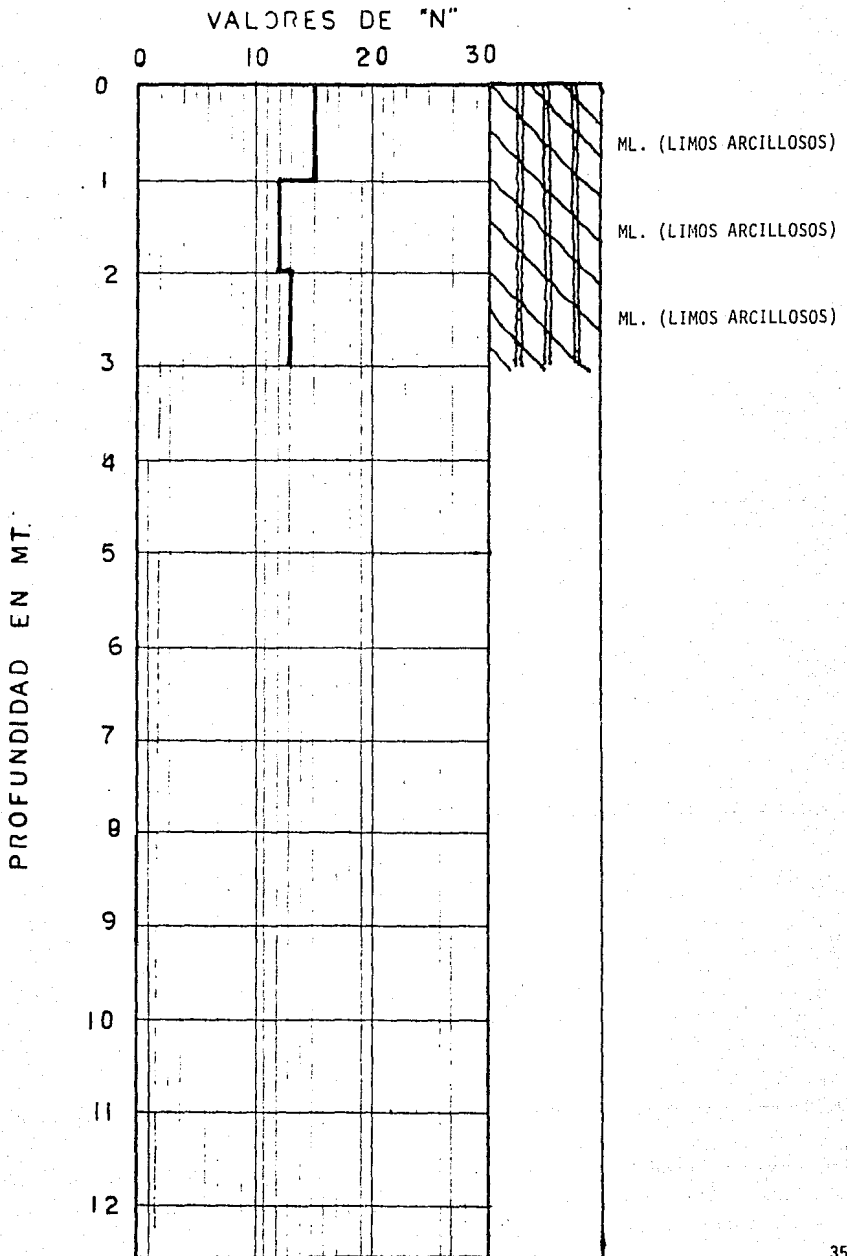
PROFUNDIDAD DE: 2.00 A 3.00 MTS.

PESO VOLUMETRICO SECO NATURAL.	.....	950.00	KG/M3
PESO VOLUMETRICO SECO Y SUELTO.	.....	913.00	KG/M3
PESO VOLUMETRICO SECO MAXIMO.	.....	1,388.00	KG/M3
DENSIDAD.	.....	2.47	
HUMEDAD NATURAL.	.....	25.05	%
PASA LA MALLA No. 4.	.....	94.00	%
PASA LA MALLA No. 40.	.....	53.00	%
PASA LA MALLA No. 200.	.....	28.00	%
LIMITE LIQUIDO.	.....	33.40	%
LIMITE PLASTICO.	.....		N. P.
INDICE PLASTICO.	.....		N. P.
CONTRACCION LINEAL.	.....	2.10	
CLASIFICACION S.U.C.S.	.....		ML.
NUMERO DE GOLPES "N".	.....	13.00	
RELACION DE VACIOS.	.....	1.63	
POROSIDAD.	.....	62.00	%
GRADO DE SATURACION.	.....	40.40	%
CAPACIDAD RELATIVA.	.....	14.10	%
CONSISTENCIA.	.....		MUY SUELTA.
ANGULO DE FRICCION INTERNA.	.....	25°	

# DIAGRAMA DE CONSISTENCIA Y CORTE ESTRATIGRAFICO.

ESTUDIO: OBRA MERCADO DE ABASTOS EN CIUDAD GUZMAN, JAL.

PERFORACION N°1



CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS DE LOS MATERIALES.

PERFORACION: No. 2.

ESTUDIO: OBRA " MERCADO DE ABASTOS DE CD. GUZMAN, JAL. "

PROFUNDIDAD DE: 0:00 A 1.00 MTS.

PESO VOLUMETRICO SECO NATURAL.	.....	1,350.00	KG/M3.
PESO VOLUMETRICO SECO Y SUELTO.	.....	1,049.00	KG/M3.
PESO VOLUMETRICO SECO MAXIMO.	.....	1,492.00	KG/M3.
DENSIDAD.	.....	2.35	
HUMEDAD NATURAL.	.....	20.80	%
PASA LA MALLA No. 4.	.....	100.00	%
PASA LA MALLA No. 40.	.....	84.00	%
PASA LA MALLA No. 200.	.....	51.00	%
LIMITE LIQUIDO.	.....	33.10	%
LIMITE PLASTICO.	.....		N. P.
INDICE PLASTICO.	.....		N. P.
CONTRACCION LINEAL.	.....	2.80	
CLASIFICACION S.U.C.S.	.....		ML.
NUMERO DE GOLPES "N".	.....	24.00	
RELACION DE VACIOS.	.....	0.75	
POROSIDAD.	.....	43.00	%
GRADO DE SATURACION.	.....	48.30	%
COMPACIDAD RELATIVA.	.....	75.30	%
CONSISTENCIA.	.....	MADIA	
ANGULO DE FRICCION INTERNA.	.....	29°	

CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS DE LOS MATERIALES.

PERFORACION: No. 2.

ESTUDIO: OBRA "MERCADO DE ABASTOS DE CD. GUZMAN, JAL. "

PROFUNDIDAD DE: 1.00 A 2.00 MTS.

PESO VOLUMETRICO SECO NATURAL.	.....	1,150.00	KG/M3.
PESO VOLUMETRICO SECO Y SUELTO.	.....	1,029.00	KG/M3
PESO VOLUMETRICO SECO MAXIMO.	.....	1,483.00	KG/M3
DENSIDAD.	.....	2.27	
HUMEDAD NATURAL.	.....	50.00	
PASA LA MALLA No. 4.	.....	94.00	%
PASA LA MALLA No. 40.	.....	61.00	%
PASA LA MALLA No. 200.	.....	23.00	%
LIMITE LIQUIDO.	.....	31.10	%
LIMITE PLASTICO.	.....		N. P.
INDICE PLASTICO.	.....		N. P.
CONTRACCION LINEAL.	.....		N. P.
CLASIFICACION S.U.C.S.	.....		ML.
NUMERO DE GOLPES "N".	.....	17.00	
RELACION DE VACIOS.	.....	1.00	
POROSIDAD.	.....	50.00	
GRADO DE SATURACION.	.....	100.00	
COMPACIDAD RELATIVA.	.....	31.80	%
CONSISTENCIA.	.....	SUELTA	
ANGULO DE FRCCION INTERNA.	.....	27°	

CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS DE LOS MATERIALES.

PERFORACION: No. 2.

ESTUDIO: OBRA "MERCADO DE ABASTOS DE CD. GUZMAN, JAL. "

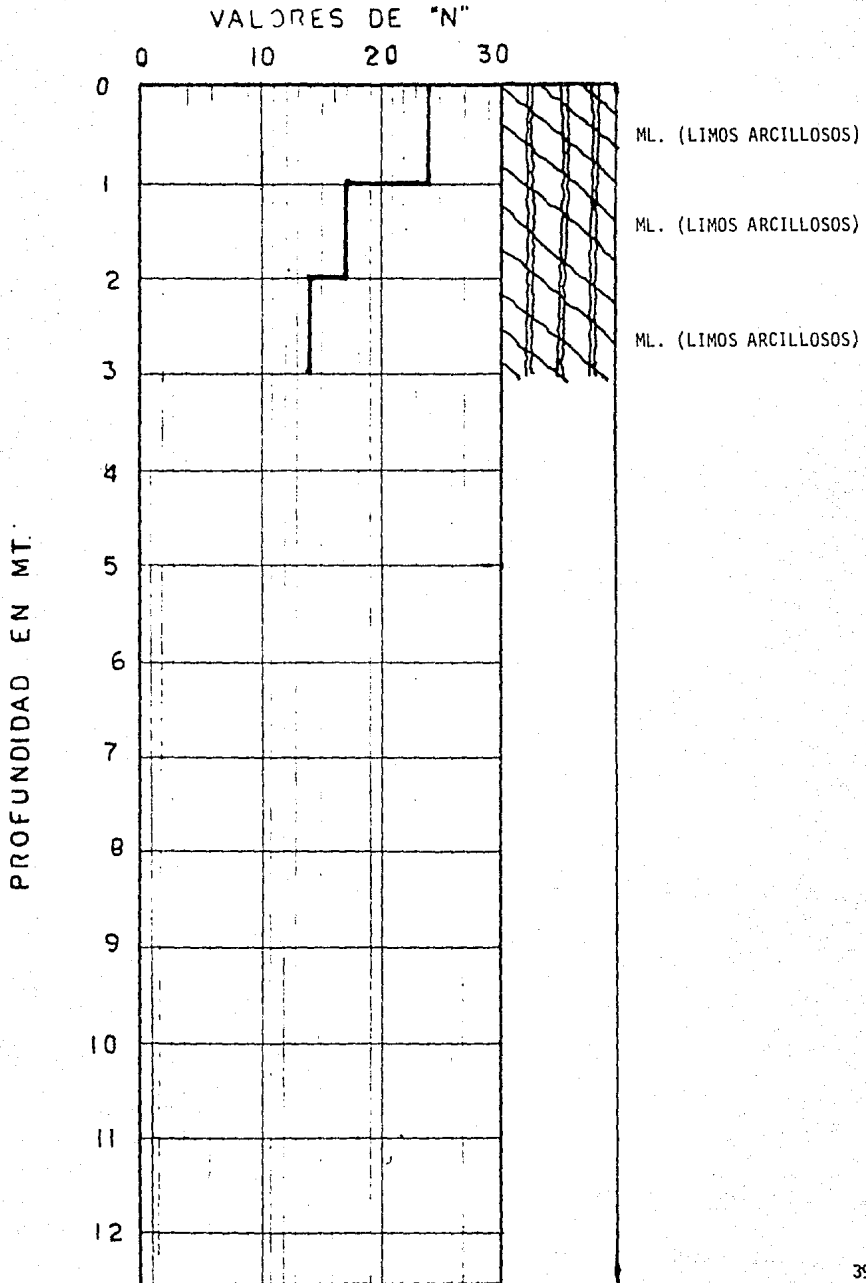
PROFUNDIDAD DE: 2.00 A 3.00 MTS.

PESO VOLUMETRICO SECO NATURAL.	.....	1,198.00	KG/M3.
PESO VOLUMETRICO SECO Y SUELTO.	.....	1,006.00	KG/M3
PESO VOLUMETRICO SECO MAXIMO.	.....	1,364.00	KG/M3
DENSIDAD.	.....	2.26	
HUMEDAD NATURAL.	.....	26.30	%
PASA LA MALLA No. 4.	.....	94.00	%
PASA LA MALLA No. 40.	.....	64.00	%
PASA LA MALLA No. 200.	.....	35.00	%
LIMITE LIQUIDO.	.....	32.50	%
LIMITE PLASTICO.	.....		N. P.
INDICE PLASTICO.	.....		N. P.
CONTRACCION LINEAL	.....	1.10	
CLASIFICACION S.U.C.S.	.....		ML.
NUMERO DE GOLPES "N"	.....	14.00	
RELACION DE VACIOS.	.....	0.96	
POROSIDAD.	.....	49.00	%
GRADO DE SATURACION.	.....	53.60	%
COMPACIDAD RELATIVA.	.....	50.80	%
CONSISTENCIA.	.....		MEDIA.
ANGULO DE FRICCION INTERNA.	.....	28°	

# DIAGRAMA DE CONSISTENCIA Y CORTE ESTRATIGRAFICO.

ESTUDIO: OBRA MERCADO DE ABASTOS DE CD. GUZMAN, JAL.

PERFORACION N°-2.



Ya sabiendo las características físicas y mecánicas de los materiales, se procederá a calcular la capacidad de carga del terreno a diferentes profundidades. Dicha capacidad se calculará de acuerdo a la TEORIA DE TERZAGHI para una zapata cuadrada y falla por corte general, el factor de seguridad será igual a 3 (F.S. = 3).

La fórmula que se utilizará será como sigue:

$$q_d = 1.3 C N_c + \gamma Z N_q + 0.4 \gamma B N_w$$

Donde:  $N_c$ ,  $N_q$  y  $N_w$  son coeficientes sin dimensión que dependen únicamente del ángulo de fricción interna del suelo y se llaman "FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA" debido a la cohesión (c), a la sobrecarga y al peso del suelo respectivamente.

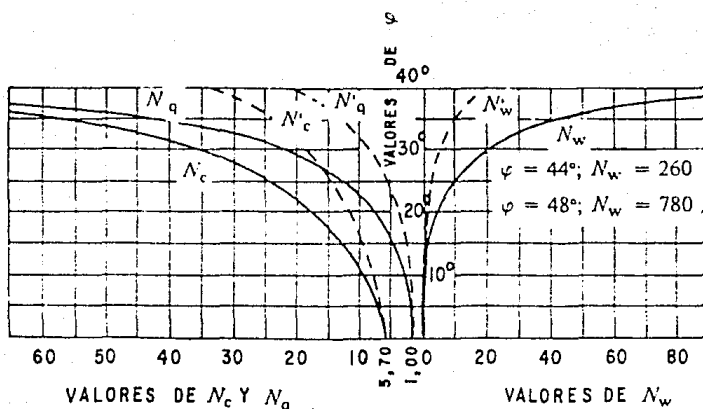
$\gamma$  = Peso volumétrico Húmedo Natural, en Ton/M<sup>3</sup>

Z = Profundidad a la que se desea dicha capacidad de carga, en Mts.

B = Ancho de la zapata cuadrada en metros

$q_d$  = Capacidad de carga límite en Ton/M<sup>2</sup>

$\phi$  = Angulo de fricción interna.



Factores de capacidad de carga para aplicación de la teoría de Terzaghi



PERFORACION No. 1

- PROFUNDIDAD = 0.00 a 1.00 MTS.

$$\begin{aligned} \beta &= 28^\circ & \gamma &= (1.200)(1.30) = 1.560 \text{ ton/m}^3 & \gamma &= (\gamma_s)(\%w) \\ N_c &= 35 & Z &= 0.00 \text{ mts.} \\ N_q &= 18 & B &= 1.00 \text{ mts.} \\ N_w &= 18 & C &= 0.00 \end{aligned}$$

$$q_d = (1.3)(0)(35) + (1.560)(18) + (0.4)(1.560)(1.00)(18)$$

$$q_d = (11.232)/(3) \quad \text{DONDE } q_a = 3.74 \text{ TON/M}^2$$

=====

- PROFUNDIDAD = 1.00 a 2.00 MTS.

$$\begin{aligned} \beta &= 27^\circ & \gamma &= (1.050)(1.369) = 1.437 \text{ TON/M}^3 \\ N_c &= 29 & Z &= 1.00 \\ N_q &= 16 & B &= 1.00 \\ N_w &= 17 & C &= 0.00 \end{aligned}$$

$$q_d = (1.3)(0)(29) + (1.437)(1.00)(16) + (0.4)(1.437)(1.00)(17)$$

$$q_d = (32.76)/(3) \quad \text{DONDE } q_a = 10.9 \text{ TON/M}^2$$

=====

- PROFUNDIDAD = 2.00 a 3.00 MTS.

$$\begin{aligned} \beta &= 25^\circ & \gamma &= (0.950)(1.25) = 1.188 \text{ TON/M}^3 \\ N_c &= 24 & Z &= 2.00 \text{ mts.} \\ N_q &= 13 & B &= 1.00 \text{ mts.} \\ N_w &= 10 & C &= 0.00 \end{aligned}$$

$$q_d = (1.3)(0)(24) + (1.188)(2.00)(13) + (0.4)(1.188)(1.00)(10)$$

$$q_d = (35.64)/3 \quad \text{DONDE } q_a = 11.88 \text{ TON/M}^2$$

=====

PERFORACION No. 2

- PROFUNDIDAD = 0.00 a 1.00 MTS.

$$\begin{aligned} \beta &= 29^\circ & \gamma &= (1.350)(1.208) = 1.631 \text{ TON/M}^3 \\ N_c &= 34 & Z &= 0.00 \\ N_q &= 20 & B &= 1.00 \text{ mts.} \\ N_w &= 20 & C &= 0.00 \end{aligned}$$

$$q_d = (1.3)(0)(34) + (1.631)(0)(20) + (0.4)(1.631)(1.00)(20)$$

$$q_d = (13.05)/3 \quad \text{DONDE } q_a = 4.35 \text{ TON/M}^2$$

=====

- PROFUNDIDAD = 1.00 a 2.00 MTS.

$$\beta = 27^\circ$$

$$\gamma = (1.150)(1.50) = 1.73 \text{ TON/M3.}$$

$$N_c = 29$$

$$Z = 1.00$$

$$N_q = 16$$

$$B = 1.00$$

$$N_w = 17$$

$$C = 0.00$$

$$q_d = (1.3)(0)(29) + (1.73)(1.00)(16) + (0.40)(1.73)(1.00)(17)$$

$$q_d = (45.33)/(3) \quad \text{DONDE} = \underline{\underline{q_a = 15.11 \text{ TON/M2.}}}$$

- PROFUNDIDAD = 2.00 a 3.00 MTS.

$$\beta = 28^\circ$$

$$\gamma = (1.198)(1.263) = 1.513 \text{ TON/M3}$$

$$N_c = 35$$

$$Z = 2.00$$

$$N_q = 18$$

$$B = 1.00$$

$$N_w = 18$$

$$C = 0.00$$

$$q_d = (1.3)(0)(35) + (1.513)(2.00)(18) + (0.40)(1.513)(1.00)(18)$$

$$q_d = (65.36)/(3) \quad \text{DONDE} = \underline{\underline{q_a = 21.79 \text{ TON/M2.}}}$$

=====

### **1.3.- CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES PARA URBANIZACION**

Para determinar las propiedades del suelo que servirá para sentar el pavimento, se tomaron muestras en la sub'base y la base.

La localización de las muestras aparece en el siguiente cuadro:

MUESTRA No.	LOCALIZACION
1	Calle # 1 Punto No. 16
2	Calle # 2 Punto No. 40
3	Calle # 3 Punto No. 113
4	Calle # 4 Punto No. 70
5	Calle # 4' Punto No. 88
6	Calle # 5 Punto No. 119
7	Calle # 7 Punto No. 125
8	Calle # 9 Punto No. 54
9	Calle #11 Punto No. 100

Las muestras se efectuaron en la siguiente forma:

Se tomó material acamellonado del lugar llenándose un saco de lona o bastantes bolsas de plástico, la boca se cierra con un cordón en el que se le fijará una etiqueta con los datos de la localización de dicha muestra.

Posteriormente se llevan al laboratorio para el estudio de sus características físicas y mecánicas del suelo.

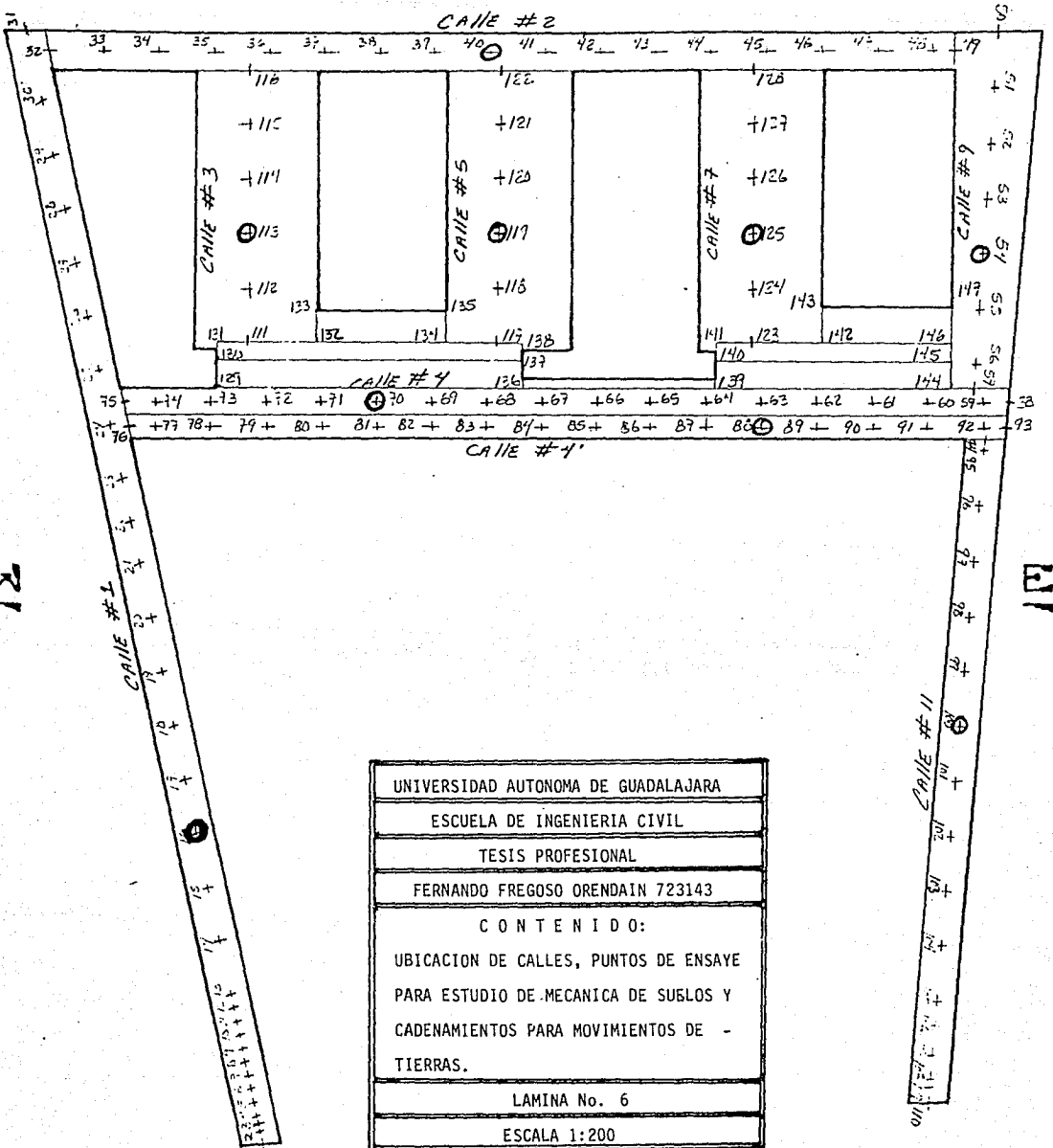
Para conocer dichas características físicas y mecánicas, se efectuaron los siguientes ensayos:

- Peso volumétrico suelto.
- Granulometría.
- Peso volumétrico máximo.
- Valor relativo de soporte.
- Todas las constantes físicas del material tamizado por malla No. 40.

- 1.- Límite líquido.
- 2.- Límite plástico.
- 3.- Índice plástico.
- 4.- Contracción lineal.

21

UBICACION DE COTAS.



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
TESIS PROFESIONAL
FERNANDO FREGOSO ORENDAIN 723143
CONTENIDO:
UBICACION DE CALLES, PUNTOS DE ENSAYE PARA ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS Y CADENAMIENTOS PARA MOVIMIENTOS DE TIERRAS.
LAMINA No. 6
ESCALA 1:200

21

REPORTE DE BASES Y SUB-BASES

MUESTRA DE LA SUB'BASE CON MEZCLA 70-30 ENSAYE No. 1 (UNO)

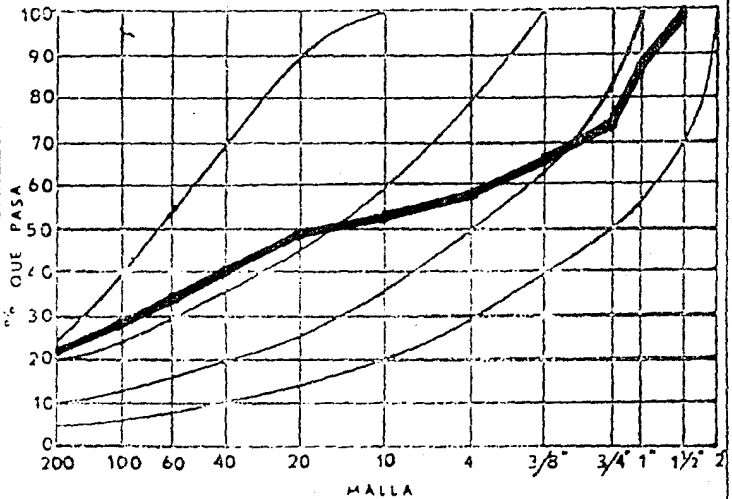
PROCEDENCIA DE LA OBRA DEL MERCADO DE ABASTOS UBICADO EN CD. GUZMAN, JAL.

MATERIAL ACAMELLONADO EN LA CALLE No. 1 Y EL PUNTO No. 16

LABORATORISTA

FECHA

% PASANDO MALLA DE	
2"	
1 1/2"	100
1"	89
3/4"	75
3/8"	66
No. 4	57
" 10	53
" 20	49
" 40	40
" 60	33
" 100	28
" 200	22



% DE DESPERDICIO

Lim. Liquido. 20.12	VRS (estandar) % 140	Peso Vol. Suelto $\text{kg/m}^3$ 1,348
Lim. Plastico	Expansion % 0.2	Peso Vol. Maximo $\text{kg/m}^3$ 1,645
Ind. Plastico	Valor Cementante $\text{kg/m}^2$ 4.9	Hum. Optima % 12.3
Equiv. Hum. Campo	Absorcion % 9.4	Peso Vol. en el lugar $\text{kg/m}^3$ 1,586
Contrac. Lineal 2.3	Densidad 1.53	Hum. en el lugar % 12.2
		Grado de Compactación % 96

CLASIFICACION PETROGRAFICA TEZONILE MEZCLADO CON CEMENTANTE.

OBSERVACIONES SE UTILIZO EL 70% DE TEZONILE Y UN 30% DE ARENAS. LOS MATERIALES EN SAYADOS PRESENTAN CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS QUE CUMPLEN CON LAS NORMAS DE CONSTRUCCION, PARA MATERIALES QUE SE EMPLEAN EN LA CONSTRUCCION DE LAS CAPAS DE SUB'BASE Y BASE.

Vo. So.

UBG

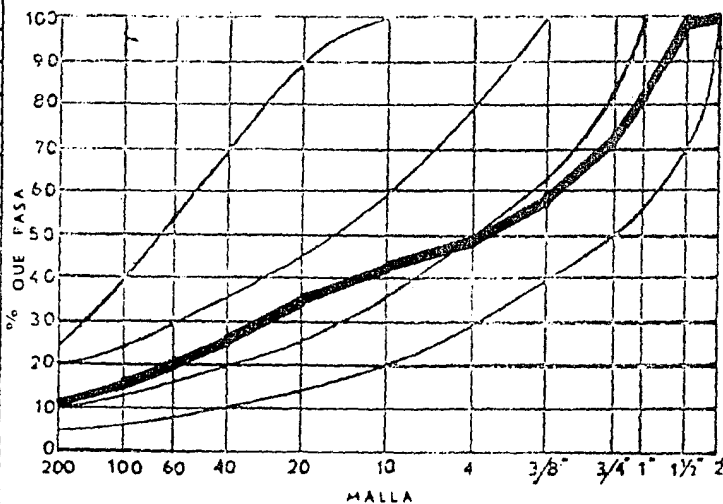
LABORATORIO DE MATERIALES Y ALICATORIO DE SUELOS  
 INSTITUTO DE CIENCIAS EXACTAS Y FÍSICAS  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUADALAJARA

REPORTE DE BASES Y SUB-BASES

MUESTRA DE LA BASE CON MEZCLA 70-30 ENSAYE No. 2 (DOS)  
 PROCEDENCIA DE LA OBRA DEL MERCADO DE ABASTOS UBICADO EN CD. GUZMAN, JAL.  
 MATERIAL ACAMELLONADO EN LA CALLE No. 2 Y EL PUNTO No. 40

LABORATORISTA \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

% PASANDO MALLA DE	
2"	100
1 1/2"	99
1"	81
3/4"	73
3/8"	58
No. 4	49
" 10	42
" 20	35
" 40	26
" 60	20
100	15
" 200	10



% DE DESPERDICIO \_\_\_\_\_

Lim. Liquido. 20.1	VRS (estandar) % 154	Peso Vol Suelto kg/m <sup>3</sup> 1,118
Lim Plastico _____	Expansion % 0.3	Peso Vol Mastica kg/m <sup>3</sup> 1,660
Ind. Plastico _____	Valor Cementante kg/m <sup>2</sup> 4.6	Hum. Optimo % 16.7
Equiv. Hum. Campo _____	Absorcion % 9.2	Peso Vol. en el lugar kg/m <sup>3</sup> 1,611
Controc. Lineal 2.2	Densidad 1.62	Hum. en el lugar % 12.4
		Grado de Compactación % 97

CLASIFICACION PETROGRAFICA TEZONTLE MEZCLADO CON CEMENTANTE

OBSERVACIONES SE UTILIZO EL 70% DE TEZONTLE Y UN 30% DE ARENAS. LOS MATERIALES ENSAYADOS PRESENTAN CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS QUE CUMPLEN CON LAS NORMAS DE CONSTRUCCION, PARA MATERIALES QUE SE EMPLEAN EN LA CONSTRUCCION DE LAS CAPAS DE SUB'BASE Y BASE.

Vo. Bo.



103

LABORATORIO DE MATERIALES Y MECANICA DE SUELOS  
 INSTITUTO DE CIENCIAS EXACTAS Y TERRESTRES  
 UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

REPORTE DE BASES Y SUB-BASES

MUESTRA DE LA SUB'BASE CON MEZCLA 70-30 ENSAYE No. 3 (TRES)

PROCEDENCIA DE LA OBRA DEL MERCADO DE ABASTOS UBICADO EN CD. GUZMAN, JAL.

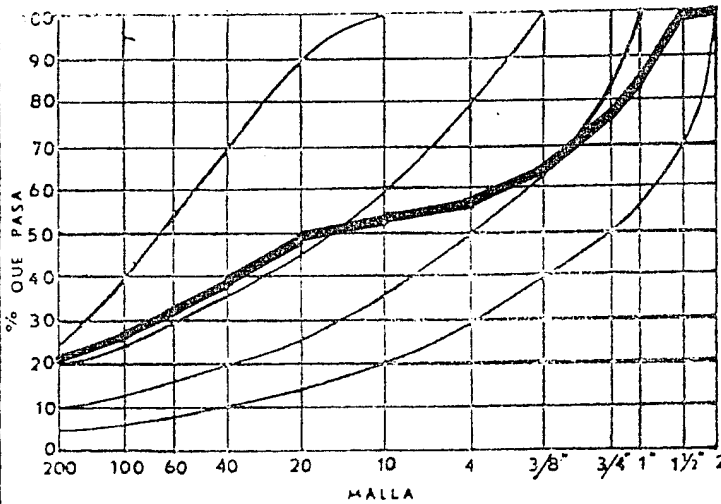
MATERIAL ACAMELLONADO EN LA CALLE No. 3 Y EL PUNTO No. 113

LABORATORISTA

FECHA

% PASANDO MALLA DE

2"	100
1 1/2"	99
1"	84
3/4"	77
3/8"	65
No. 4	57
" 10	53
" 20	49
" 40	39
" 60	32
100	26
" 200	21



% DE DESPERDICIO

Lim. Liquido. 27.5	VRS (estandar)% 170	Peso Vol Suelto <sup>kg/m<sup>3</sup></sup> 1,248
Lim. Plastico	Expansión % 0.2	Peso Vol. Maximo <sup>kg/m<sup>3</sup></sup> 1,650
Ind. Plastico	Valor Cementante <sup>kg/m<sup>2</sup></sup> 4.8	Hum. Optima % 15.2
Equiv. Hum. Campo	Absorción % 10.2	Peso Vol. en el lugar <sup>kg/m<sup>3</sup></sup> 1,578
Contrac. Lineal 1.5	Densidad 1.43	Hum. en el lugar % 14.0
		Grado de Compactación % 96

CLASIFICACION PETROGRAFICA TEZONTLE MEZCLADO CON CEMENTANTE.

OBSERVACIONES SE UTILIZO EL 70% DE TEZONTLE Y UN 30% DE ARENAS. LOS MATERIALES EN SAYADOS PRESENTAN CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS QUE CUMPLEN CON LAS NORMAS DE CONSTRUCCION, PARA MATERIALES QUE SE EMPLEAN EN LA CONSTRUCCION DE LAS CAPAS DE SUB'BASE Y BASE.

Vo. So.

005

LABORATORIO DE MATERIALES Y MECANICA DE SUELOS  
 DEPARTAMENTO DE CIENCIAS EXACTAS Y INGENIERIAS  
 UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

REPORTE DE BASES Y SUB-BASES

MUESTRA DE LA BASE CON MEZCLA 70-30 ENSAYE No. 4 (CUATRO)

PROCEDENCIA DE LA OBRA DEL MERCADO DE ABASTOS UBICADO EN CD. GUZMAN, JAL.

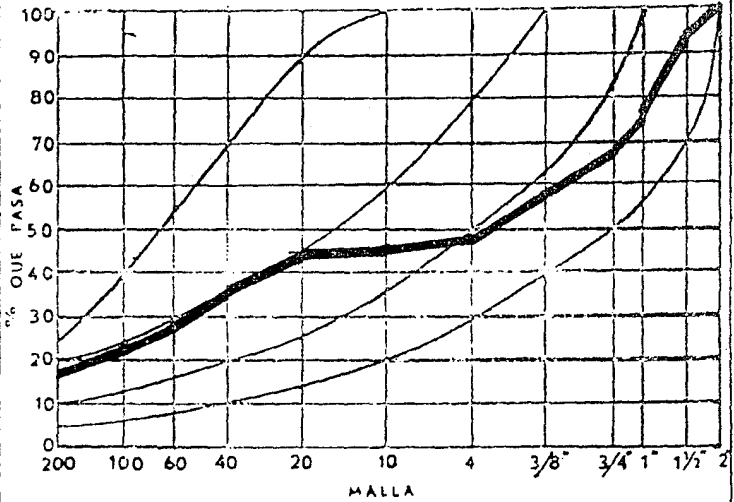
MATERIAL ACAMELLONADO EN LA CALLE No. 4 Y EL PUNTO No. 70

LABORATORISTA

FECHA

% PASANDO MALLA DE

2"	100
1 1/2"	93
1"	75
3/4"	67
3/8"	57
No. 4	48
" 10	46
" 20	44
" 40	36
" 60	27
100	22
" 200	17



% DE DESPERDICIO

Lim. Liquido. 25.8	VRS (estandar) % 202	Peso Vol. Suelto $kg/m^3$ 1,148
Lim. Plastico	Expansion % 0.1	Peso Vol. Maximo $kg/m^3$ 1,646
Ind. Plastico	Valor Cementante $kg/cm^2$ 7.4	Hum. Optimo % 14.3
Equiv. Hum. Compo	Absorcion % 6.3	Peso Vol. en el lugar $kg/m^3$ 1,569
Contrac. Lineal 2.2	Densidad 1.49	Hum. en el lugar % 13.2
		Grado de Compactación % 95

CLASIFICACION PETROGRAFICA TEZONTLE MERCADO CON CEMENTANTE.

OBSERVACIONES SE UTILIZO EL 70% DE TEZONTLE Y UN 30% DE ARENAS. LOS MATERIALES EN SAYADOS PRESENTAN CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS QUE CUMPLEN CON LAS NORMAS DE CONSTRUCCION, PARA MATERIALES QUE SE EMPLEAN EN LA CONSTRUCCION DE LAS CAPAS DE SUB'BASE Y BASE.

Vo. Bo.



**LABORATORIO DE MATERIALES Y MECANICA DE SUELOS**  
 INSTITUTO DE CIENCIAS EXACTAS Y TERRESTRES  
 UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

**REPORTE DE BASES Y SUB-BASES**

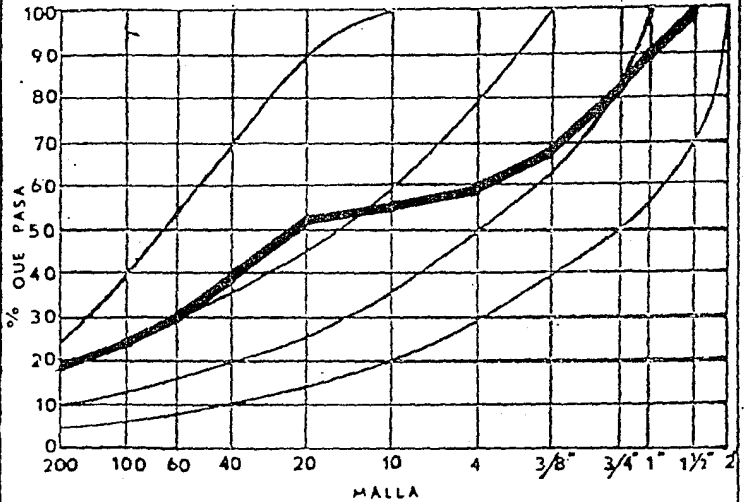
MUESTRA DE LA SUB'BASE CON MEZCLA 70-30 ENSAYE No. 5 (CINCO)  
 PROCEDENCIA DE LA OBRA DEL MERCADO DE ABASTOS UBICADO EN CD. GUZMAN, JAL.  
MATERIAL ACAMELLONADO EN LA CALLE No. 4'Y EL PUNTO No. 88

LABORATORISTA \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

**% PASANDO MALLA DE**

2"	_____
1 1/2"	100
1"	90
3/4"	82
3/8"	69
No. 4	59
" 10	55
" 20	51
" 40	39
" 60	30
100	24
" 200	19



**% DE DESPERDICIO**

Lim. Líquido. <u>27.9</u>	VRS (estandar) % <u>172</u>	Peso Vol. Suelto $kg/m^3$ <u>1,179</u>
Lim. Plástico _____	Expansión % <u>0.2</u>	Peso Vol. Máximo $kg/m^3$ <u>1,632</u>
Ind. Plástico _____	Valor Cementante $kg/m^2$ <u>6.4</u>	Hum. Óptima % <u>12.3</u>
Equiv. Hum. Campo _____	Absorción % <u>10.5</u>	Peso Vol. en el lugar $kg/m^3$ <u>1,615</u>
Controc. Lineal <u>2.3</u>	Densidad <u>1.51</u>	Hum. en el lugar % <u>10.2</u>
		Grado de Compactación % <u>99</u>

**CLASIFICACION PETROGRAFICA** TEZONTLE MEZCLADO CON CEMENTANTE.

**OBSERVACIONES** SE UTILIZO EL 70% DE TEZONTLE Y UN 30% DE ARENAS. LOS MATERIALES EN SAYADOS PRESENTAN CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS QUE CUMPLEN CON LAS NORMAS DE CONSTRUCCION, PARA MATERIALES QUE SE EMPLEAN EN LA CONSTRUCCION, PARA MATERIALES QUE SE EMPLEAN EN LA CONSTRUCCION DE LAS CAPAS DE SUB'BASE Y BASE.

Vo. Bo.

Encargado de Laboratorio

El Jefe de Laboratorio

REPORTE DE BASES Y SUB-BASES

MUESTRA DE LA BASE CON MEZCLA 70-30 ENSAYE No. 6 (SEIS)

PROCEDENCIA DE LA OBRA DEL MERCADO DE ABASTOS EN CD. GUZMAN, JAL.

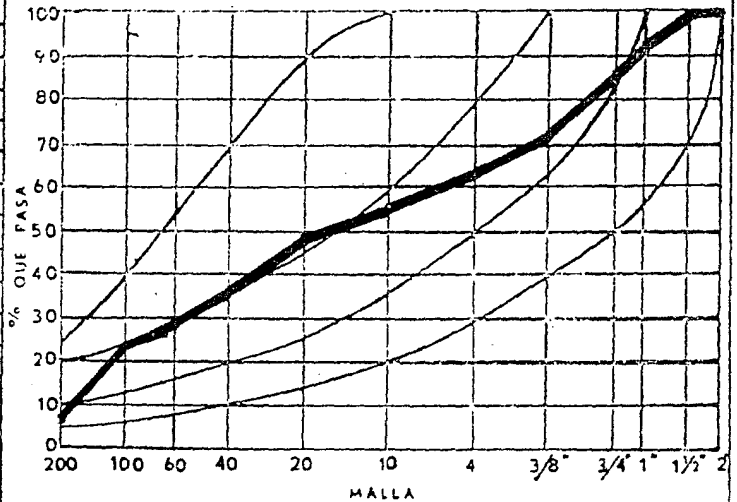
MATERIAL ACAMELLONADO EN LA CALLE No. 5 Y EL PUNTO 119

LABORATORISTA

FECHA

% PASANDO MALLA DE

2"	100
1 1/2"	98
1"	91
3/4"	85
3/8"	72
No. 4	62
" 10	54
" 20	48
" 40	36
" 60	28
" 100	23
" 200	7



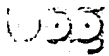
% DE DESPERDICIO

Lim. Liquido. 29.9	VRS (estandar) % 94	Peso Vol. Suelto $kg/m^3$ 1,196
Lim. Plastico	Expansion % 0.1	Peso Vol. Maximo $kg/m^3$ 1,668
Ind. Plastico	Valor Cementante $kg/m^2$ 6.2	Hum. Optima % 12.40
Equiv. Hum. Campo	Absorcion % 7.3	Peso Vol. en el lugar $kg/m^3$ 1,631
Contrac. Lineal 1.5	Densidad 1.64	Hum. en el lugar % 10.4
		Grado de Compactación 98

CLASIFICACION PETROGRAFICA TEZONTLE MEZCLADO CON CEMENTANTE.

OBSERVACIONES SE UTILIZO EL 70% DE TEZONTLE Y UN 30% DE ARENAS. LOS MATERIALES EN SAYADOS PRESENTAN CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS QUE CUMPLEN CON LAS NORMAS DE CONSTRUCCION, PARA MATERIALES QUE SE EMPLEAN EN LA CONSTRUCCION DE LAS CAPAS DE SUB'BASE Y BASE.

Vo. Bo.



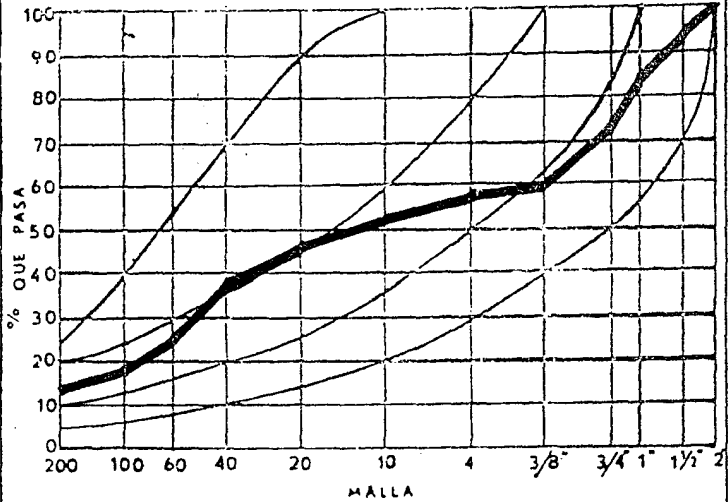
**LABORATORIO DE MATERIALES Y MECANICA DE SUELOS**  
 INSTITUTO DE CIENCIAS EXACTAS Y TERRESTRES  
 UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

**REPORTE DE BASES Y SUB-BASES**

MUESTRA DE LA SUB'BASE CON MEZCLA 70-30 ENSAYE No. 7 (SIETE)  
 PROCEDENCIA DE LA OBRA MERCADO DE ABASTOS UBICADO EN CD. GUZMAN, JAL.  
MATERIAL ACAMELLONADO EN LA CALLE No. 7 Y EL PUNTO No. 125

LABORATORISTA \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

% PASANDO MALLA DE	
2"	100
1 1/2"	94
1"	84
3/4"	73
3/8"	59
No. 4	57
" 10	52
" 20	46
" 40	37
" 60	24
100	18
" 200	14



% DE DESPERDICIO \_\_\_\_\_

Lim. Liquido. <u>30.4</u>	VRS (estandar) % <u>136</u>	Peso Vol. Suelta <sup>kg/m<sup>3</sup></sup> <u>1,245</u>
Lim. Plastico _____	Expansión % <u>1.2</u>	Peso Vol. Maximo <sup>kg/m<sup>3</sup></sup> <u>1,629</u>
Ind. Plastico _____	Valor Cementante <sup>kg/m<sup>2</sup></sup> <u>4.6</u>	Hum. Optima % <u>13.0</u>
Equiv. Hum. Campo _____	Absorción % <u>9.3</u>	Peso Vol. en el lugar <sup>kg/m<sup>3</sup></sup> <u>1,560</u>
Contrac. Lineal <u>1.3</u>	Densidad <u>1.43</u>	Hum. en el lugar % <u>8.0</u>
		Grado de Compactación % <u>96</u>

CLASIFICACION PETROGRAFICA **TEZONTLE MEZCLADO CON CEMENTANTE.**

**OBSERVACIONES** SE UTILIZO EL 70% DE TEZONTLE Y UN 30% DE ARENAS. LOS MATERIALES EN SAYADOS PRESENTAN CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS QUE CUMPLEN CON LAS NORMAS DE CONSTRUCCION, PARA MATERIALES QUE SE EMPLEAN EN LA CONSTRUCCION DE LAS CAPAS DE SUB'BASE Y BASE.

Vo. Bo.



# LABORATORIO DE MATERIALES Y MECANICA DE SUELOS

INSTITUTO DE CIENCIAS EXACTAS Y TERRESTRES  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

## REPORTE DE BASES Y SUB-BASES

MUESTRA DE LA BASE CON MEZCLA 70-30 ENSAYE No. 8 (OCHO)

PROCEDENCIA DE LA OBRA MERCADO DE ABASTOS UBICADO EN CD. GUZMAN, JAL.

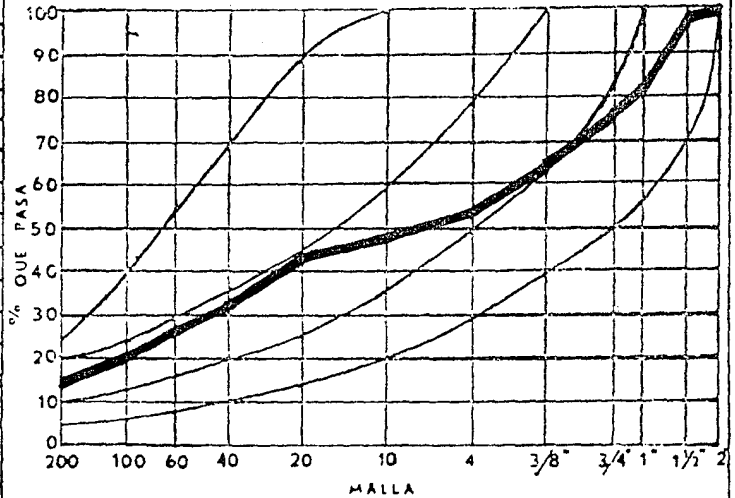
MATERIAL ACAMELLONADO EN LA CALLE No. 9 Y EL PUNTO No. 54

LABORATORISTA \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

### % PASANDO MALLA DE

2"	100
1 1/2"	97
1"	82
3/4"	76
3/8"	64
No. 4	54
" 10	48
" 20	43
" 40	32
" 60	25
100	20
" 200	15



### % DE DESPERDICIO

Lim. Líquido. <u>28.9</u>	VRS (estandar) % <u>148</u>	Peso Vol. Suelto $\text{kg/m}^3$ <u>1,239</u>
Lim. Plástico <u>          </u>	Expansión % <u>1.7</u>	Peso Vol. Máximo $\text{kg/m}^3$ <u>1,646</u>
Ind. Plástico <u>          </u>	Valor Cementante $\text{kg/m}^2$ <u>5.3</u>	Hum. Óptima % <u>12.3</u>
Equiv. Hum. Compo <u>          </u>	Absorción % <u>8.1</u>	Peso Vol. en el lugar $\text{kg/m}^3$ <u>1,560</u>
Contrac. Lineal <u>1.0</u>	Densidad <u>1.6</u>	Hum. en el lugar % <u>12.3</u>
		Grado de Compactación % <u>95</u>

CLASIFICACION PETROGRAFICA TEZONTLE MEZCLADO CON CEMENTANTE.

OBSERVACIONES SE UTILIZO EL 70% DE TEZONTLE Y UN 30% DE ARENAS. LOS MATERIALES EN SAYADOS PRESENTAN CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS QUE CUMPLEN CON LAS NORMAS DE CONSTRUCCION, PARA MATERIALES QUE SE EMPLEAN EN LA CONSTRUCCION DE LAS CAPAS DE SUB'BASE Y BASE.

Vo. So.

UDG

LABORATORIO DE MATERIALES Y MECANICA DE SUELOS  
 INSTITUTO DE CIENCIAS EXACTAS Y TERRESTRES  
 UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

REPORTE DE BASES Y SUB-BASES

MUESTRA DE LA BASE CON MEZCLA 70-30 ENSAYE No. 9 (NUEVE)

PROCEDENCIA DE LA OBRA MERCADO DE ABASTOS UBICADO EN CD. GUZMAN, JAL.

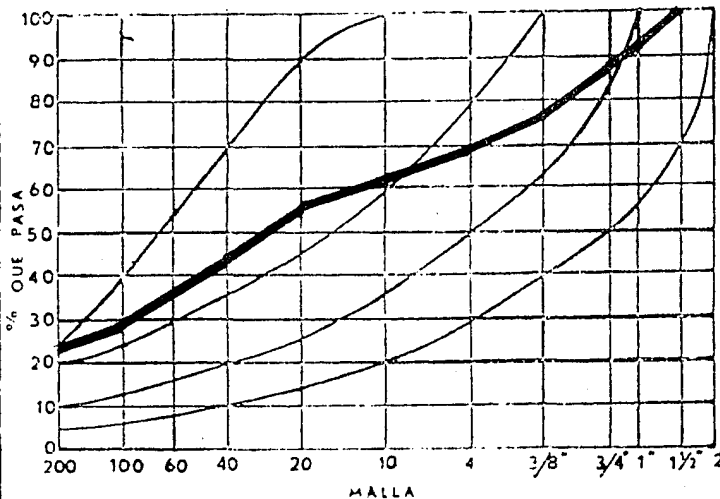
MATERIAL ACAMELLONADO EN LA CALLE No. 11 Y EL PUNTO No. 100

LABORATORISTA

FECHA

% PASANDO MALLA DE

2"	
1 1/2"	100
1"	93
3/4"	88
3/8"	76
No. 4	69
" 10	61
" 20	55
" 40	43
" 60	35
" 100	29
" 200	23



% DE DESFERDICIO

Lim. Liquido 26.1

VRS (estandar) % 95

Peso Vol. Suelto  $kg/m^3$  1,218

Lim. Plastico

Expansion % 0.2

Peso Vol. Maximo  $kg/m^3$  1,668

Ind. Plastico

Valor Cementante  $kg/m^2$  6.2

Hum Optimo % 12.9

Equiv. Hum. Campo

Absorcion % 7.9

Peso Vol. en el lugar  $kg/m^3$  1,592

Contrac. Lineal 2.5

Densidad 1.64

Hum. en el lugar % 12.2

Grado de Compactación % 95

CLASIFICACION PETROGRAFICA

TEZONTLE MEZCLADO CON CEMENTANTE.

OBSERVACIONES SE UTILIZO EL 70% DE TEZONTLE Y UN 30% DE ARENAS. LOS MATERIALES EN SAYADOS PRESENTAN CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS QUE CUMPLEN CON LAS NORMAS DE CONSTRUCCION, PARA MATERIALES QUE SE EMPLEAN EN LA CONSTRUCCION DE LAS CAPAS DE SUB'BASE Y BASE.

Vo. So.

UDG

LABORATORIO DE MATERIALES Y MECANICA DE SUELOS  
 INSTITUTO DE CIENCIAS EXACTAS Y TERRESTRES  
 UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

REPORTE DE BASES Y SUB-BASES

MUESTRA DE LA BASE CON MEZCLA 70-30 ENSAYE No. 9 (NUEVE)

PROCEDENCIA DE LA OBRA MERCADO DE ABASTOS UBICADO EN CD. GUZMAN, JAL.

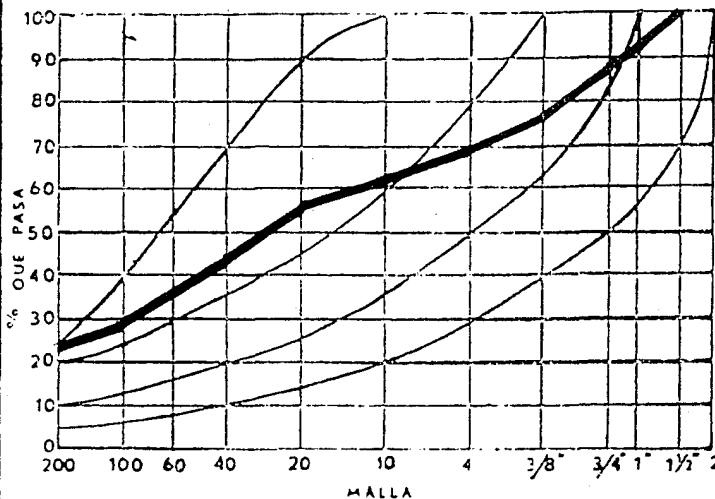
MATERIAL ACAMELLONADO EN LA CALLE No. 11 Y EL PUNTO No. 100

LABORATORISTA

FECHA

% PASANDO MALLA DE

2"	
1 1/2"	100
1"	93
3/4"	88
3/8"	76
No. 4	69
" 10	61
" 20	55
" 40	43
" 60	35
100	29
" 200	23



% DE DESFERDICIO

Lim. Liquido	26.1	VRS (estandar) %	95	Peso Vol. Sucho <sup>kg/m<sup>3</sup></sup>	1,218
Lim. Plastico		Expansion %	0.2	Peso Vol. Maximo <sup>kg/m<sup>3</sup></sup>	1,668
Ind. Plastico		Valor Cementante <sup>kg/m<sup>2</sup></sup>	6.2	Hum. Optima %	12.9
Equiv. Hum. Campo		Absorcion %	7.9	Peso Vol. en el lugar <sup>kg/m<sup>3</sup></sup>	1,592
Contrac. Lineal	2.5	Densidad	1.64	Hum. en el lugar %	12.2
				Grado de Compactación %	95

CLASIFICACION PETROGRAFICA TEZONTILE MEZCLADO CON CEMENTANTE.

OBSERVACIONES SE UTILIZO EL 70% DE TEZONTILE Y UN 30% DE ARENAS. LOS MATERIALES EN SAYADOS PRESENTAN CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS QUE CUMPLEN CON LAS NORMAS DE CONSTRUCCION, PARA MATERIALES QUE SE EMPLEAN EN LA CONSTRUCCION DE LAS CAPAS DE SUB'BASE Y BASE.

Vo. So.

Encargado de Laboratorio

El Jefe de Laboratorio





**CAPITULO No. II**

**PROYECTO DEL CONJUNTO**

## PROGRAMA ARQUITECTONICO:

Dadas la características de la ubicación del Mercado de Abastos, y en virtud de tratarse de un terreno rústico para su adecuación y llevar a cabo la construcción del referido programa Arquitectónico se hace necesaria la construcción de la infraestructura urbana misma que a continuación se detalla:

La construcción de dos calles a efecto de formar el Par-Vial de entrada y salida de vehículos, la introducción de agua potable, alcantarillado y emisor para el desalojo de aguas residuales y pluviales, la introducción de energía eléctrica, líneas telefónicas, la construcción de banquetas y machuelos y la construcción de terracerías, sub-bases, bases mejoradas, riesgos asfálticos de impregnación y sello.

En conjunto, el Mercado de Abastos consistirá de 8 bloques que a continuación se señalan en particular el uso para el cual estarán destinados:

### Bloque 1.-

#### Planta Baja:

- 6 locales para concesiones (farmacia, restaurante, refacciones, etc.)
- Establecimiento,
- Area para bodegas,
- Servicios generales (hidroneumáticos, máquinas, etc.)

#### Primer Piso:

- Unión de transportistas,
- Recepción,
- Administración,
- Jefe de mantenimiento,
- Placas y licencias,

- Area para Secretarias,
- Servicios sanitarios.

Segundo Piso:

- Unión de comerciantes,
- Recepción,
- Privado Secretario,
- Privado Presidente,
- Asesor Jurídico,
- Asesor Contable,
- Area para Secretarias,
- Servicios sanitarios.

Tercer Piso:

- Contabilidad y Archivo,
- Sala de Juntas.

Bloques 2, 3, 4 y 5:

- Area de 1,200 m<sup>2</sup> para locales superficie total 4,800 m<sup>2</sup>.

Las dimensiones de estas Naves son de 30.00 metros de ancho por 40.00 metros de largo y en los capítulos siguientes se calculará y di señará tanto la cimentación como la estructuración de las mismas to-- mando como ejemplo una Nave tipo.

La cimentación de dicha Nave tipo es a base de zapatas aisladas de concreto con un  $f'c=200$  kg/cm<sup>2</sup> y armadas con acero de alta resistencia con un  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>.

La estructura de la Nave es a base de columnas de acero las - cuales se colocarán a cada 5.00 mts. y las dimensiones de las mismas se presentan en los capítulos siguientes de acuerdo al cálculo estructural. Para soportar la cubierta se colocarán armaduras de acero y el cálculo se presenta en los capítulos siguientes al igual que las - columnas.

Tanto las columnas como las armaduras para la estructura de la Nave tipo se habilitará y armará en taller para después colocarlas en la obra.

En cuanto a la cubierta de dicha Nave tipo será con lámina - acanalada "Zintro" calibre 24 R-72 sujeta a la armadura de acero con ganchos de alambre galvanizado. A continuación se colocará un hormigón ligero para nivelar la cubierta y posteriormente se pondrá teja - de cemento color rojo.

#### Bloques frigoríficos:

##### Planta Baja:

- Administración y control,
- Area para fábrica de hielo,
- 7 bodegas (frigoríficos)
- Oficina de mantenimiento
- Andén de carga y descarga.

##### Planta Alta:

- Mantenimiento y equipo.

#### Bloque Pescados y Mariscos:

- 6 locales para mariscos y pescado
- Andenes.

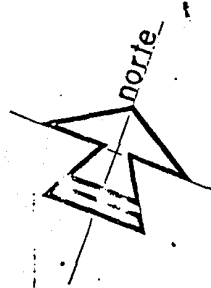
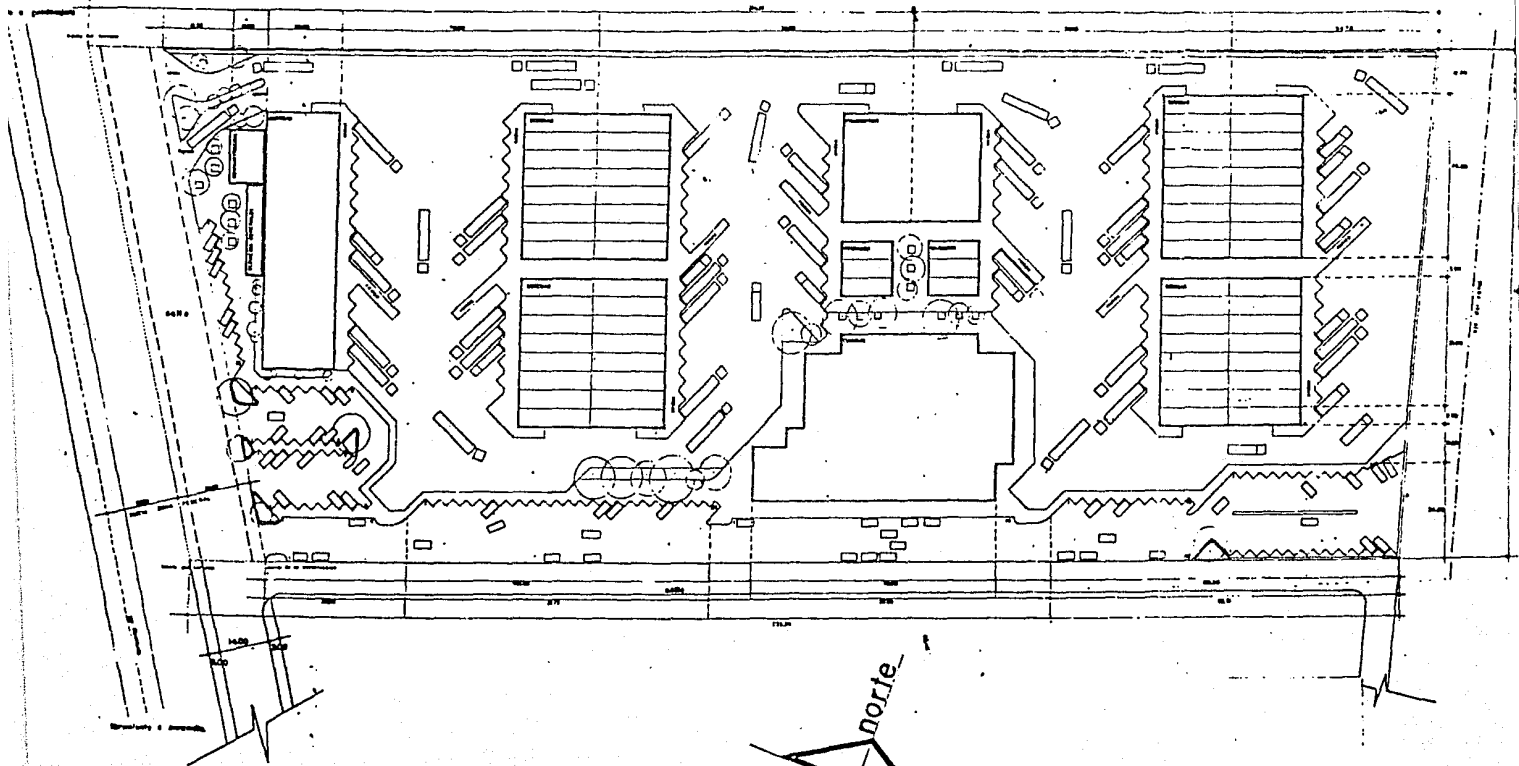
#### Bloque Tianguis:

##### Planta Baja:

- 16 locales fruta,
- 30 locales legumbres,
- 6 locales chiles,
- 10 locales jugos,
- 8 locales cremería,
- 8 locales cereales,
- 2 locales pescadería,
- 4 locales pollerías,
- 4 locales carnicería,
- Núcleo de servicios (sanitarios, vigilancia, basura, lavado, etc.)

Planta Alta:

- 16 fondas,
- 4 birrerías,
- Núcleo de servicios sanitarios,
- Control.



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA
ESCUELA DE INGENIERIA
TESIS PROFESIONAL
FERNANDO FREGOSO ORENAIN 723143
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
PROYECTO DEL CONJUNTO "MERCADO DE ABASTOS DE CIUDAD GUZMAN"
LAMINA No. 7

**CAPITULO No. III**

**CALCULO Y DISEÑO DEL CONJUNTO**

**3.1.- ESTRUCTURACION, CALCULO Y**

**DISEÑO DE UNA NAVE TIPO**



## INTRODUCCION

El análisis de la estructura, se llevó a cabo con la ayuda de un programa realizado en Zagreb, Yugoslavia y denominado "Micro Stress" el cual fue corrido - en una computadora marca "Cromenco C-10". Dicho programa trabaja en base al método matricial de las rigideces, el cual es necesario aumentar con la siguiente - información:

- 1.- Con la instrucción "structure" damos inicio al programa y le asignamos un título que en este caso fue "armadura tipo para el Mercado de Abastos de Cd. Guzmán, Jal."
- 2.- A continuación es necesario alimentar a la Computadora con los datos básicos de la armadura y éstos datos son los siguientes:
  - 2.1 Con la instrucción "number of Joints" se aumenta el número de nudos existentes en la armadura.
  - 2.2 Con la instrucción "number of Supports" se asigna la cantidad de apoyo con que cuenta la armadura, en este caso se supusieron tres apoyos puesto que la armadura es simétrica y solo se analizará la mitad de la misma.
  - 2.3 Con la instrucción "number of Members" asignamos a la Computadora el número de elementos con que cuenta la armadura, estos elementos son la cuerda superior, cuerda inferior, postes y diagonales.
  - 2.4 Con la instrucción "number of Loadings" indicamos cuántas cargas tiene la armadura que en este caso fue tan solo una de 230 -- kg/m<sup>2</sup>.
  - 2.5 Con la instrucción "type plane truss" informa al programa que se trata de una armadura, ya que el programa también puede analizar marcos rígidos. Se aprovechó la simetría de la armadura para - tan solo analizar la mitad utilizando condiciones de frontera, es decir, al centro se apoyó en el sentido horizontal más no en el - vertical.
- 3.- El encabezado "Joint Coordinates" indica que los datos que se le están informando se refieren a las coordenadas de cada nudo.

- 4.- Con la instrucción "Joint Releases" indicamos en que sentido están liberados los apoyos.
- 5.- Con la instrucción "Member Incidenses" prepara a la Computadora para recibir los nudos fronterizos de cada elemento.
- 6.- Con la instrucción "Number Properties Prismatic" alimentamos a la Computadora con los datos supuestos de las Areas de cada elemento para el cálculo de las posibles deflexiones en los nudos; esto en armaduras es relativo en cuanto a las fuerzas que soporta cada elemento ya que no depende del Area como en un marco rígido.
- 7.- Es necesario introducir la constante del módulo de elasticidad del acero, lo cual se hace con la instrucción "Constants E=21 000 000 000.0 All".- Es muy importante no olvidar esto, porque sino las deflexiones tenderían al infinito.
- 8.- El enunciado "Loading 1" prepara a la Computadora para recibir las cargas - en cada nudo, lo cual se indica con la instrucción "Joint Loads".
- 9.- Finalmente la instrucción "Solve" indica la terminación del archivo de datos.

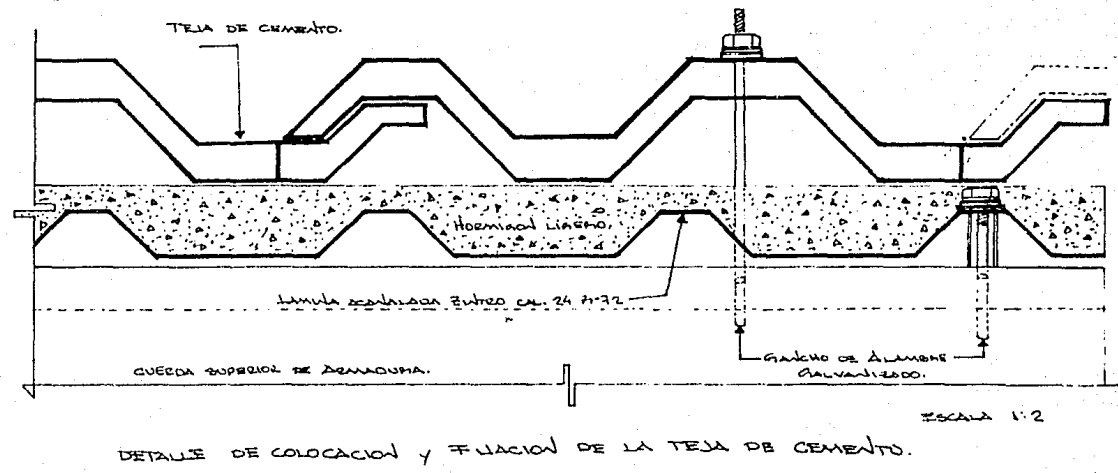
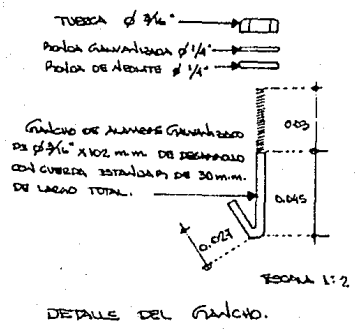
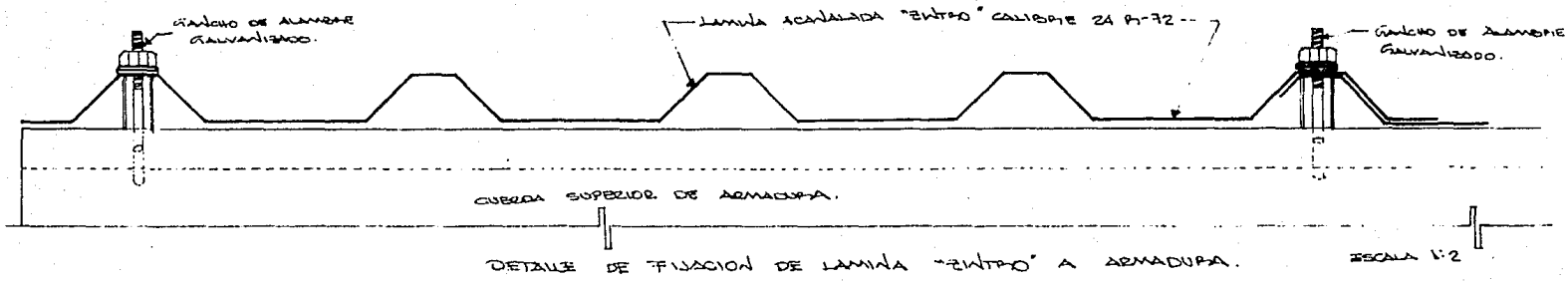
Con estos datos archivados y almacenados en la Computadora, el programa nos calcula las fuerzas para cada elemento de la armadura, indicando si es tensión o compresión (esto lo hace mediante los signos + ó - respectivamente). Además calcula las reacciones de los apoyos, recordando que se utilizó simetría y tan solo la reacción del nudo No.2 es la que nos interesa, ya que los otros apoyos son supuestos.

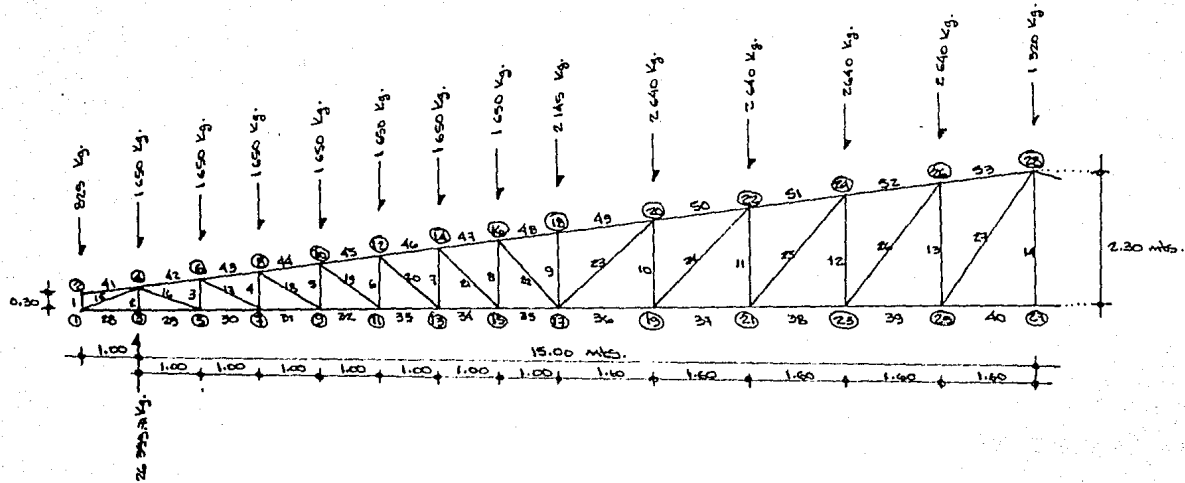
A continuación se hará el análisis de cargas con las que fueron analizadas para la armadura y se anexará el listado del programa incluyendo los resultados del análisis de fuerzas en cada elemento de la armadura.

ANALISIS DE CARGAS

TEJA DE CONCRETO	(2,000)(0.02)(0.90)(1.00)(1.79 Pz/m <sup>2</sup> )	65 Kg/m <sup>2</sup>
HORMIGON	(1,400)(0.04)	56 Kg/m <sup>2</sup>
TECHO DE LAMINA ESTRUCTURAL		12 Kg/m <sup>2</sup>
ESTRUCTURA DE ACERO		11 Kg/m <sup>2</sup>
VIENTO	(0.0055)(120) <sup>2</sup> (0.70)	55 Kg/m <sup>2</sup>
CARGA VIVA	[70-55+(0.0055)(60) <sup>2</sup> (0.70)]	29 Kg/m <sup>2</sup>
	S U M A :	228 Kg/m <sup>2</sup>

POR LO TANTO LA CARGA TOTAL = 230 Kg/m<sup>2</sup>





NUDO	COORDENADAS		NUDO	COORDENADAS	
	X	Y		X	Y
1	0.00	0.00	15	7.00	0.00
2	0.00	0.30	16	7.00	1.175
3	1.00	0.00	17	8.00	0.00
4	1.00	0.425	18	8.00	1.300
5	2.00	0.00	19	9.60	0.00
6	2.00	0.55	20	9.60	1.50
7	3.00	0.00	21	11.20	0.00
8	3.00	0.475	22	11.20	1.70
9	4.00	0.00	23	12.80	0.00
10	4.00	0.800	24	12.80	1.90
11	5.00	0.00	25	14.40	0.00
12	5.00	0.925	26	14.40	2.10
13	6.00	0.00	27	16.00	0.00
14	6.00	1.05	28	16.00	2.30

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA
ESCUELA DE INGENIERIA
TESIS PROFESIONAL
FERNANDO FREGOSO ORENDAIN 723143
CONTENIDO:
CARGAS, NUMERO DE ELEMENTOS Y TABLA DE CORDENADAS DE LA ARMADURA TIPO PARA EL MERCADO DE ABASTOS DE CIUDAD GUZMAN, JAL.
LAMINA No. 8 ESCALA 1:75

STRUCTURE ARMADURA TIPO PARA EL MERCADO DE CD. GUZMAN, JALISCO

STRUCTURE ARMADURA TIPO PARA EL MERCADO DE CD. GUZMAN, JALISCO.

NUMBER OF JOINTS 28

NUMBER OF SUPPORTS 3

NUMBER OF MEMBERS 53

NUMBER OF LOADINGS 1

TYPE PLANE TRUSS

TABULATE ALL

JOINT COORDINATES

1 0.0 0.0

3 1.0 0.0 S

27 16.0 0.0 S

28 16.0 2.3 S

5 2.0 0.0 THRU 17 STEP 2 DX 1.0

19 9.6 0.0 THRU 25 STEP 2 DX 1.6

2 0.0 0.3 THRU 18 STEP 2 DX 1.0 BY 0.125

20 9.6 1.5 THRU 26 STEP 2 DX 1.6 BY 0.2

JOINT RELEASES

3 FORCE X

27 FORCE Y

28 FORCE Y

MEMBER INCIDENCES

1 1 2 14 1 2 2

15 1 4

16 4 5 22 1 2 2

23 17 20 27 1 2 2

28 1 3 40 1 2 2

41 2 4 53 1 2 2

MEMBER PROPERTIES PRISMATIC

1 THRU 27 AX 0.0010

28 THRU 40 AX 0.0020

41 THRU 53 AX 0.0035

CONSTANTS E 21000000000.0 ALL

LOADING 1 W=2300N/M<sup>2</sup> \* 5.0M = 1650.0 N/M

JOINT LOADS

2 FORCE Y -925.

4 FORCE Y -1650.0

6 FORCE Y -1650.0

8 FORCE Y -1650.0

10 FORCE Y -1650.0

12 FORCE Y -1650.0

14 FORCE Y -1650.0

16 FORCE Y -1650.0

18 FORCE Y -2145.0

20 FORCE Y -2640.0

22 FORCE Y -2640.0

24 FORCE Y -2640.0

26 FORCE Y -2640.0

28 FORCE Y -1320.0

SOLVE

LOADING 1 W=230K/M2 \* 5.0M = 1650.0 K/M

MEMBER FORCES

MEMBER	JOINT	AXIAL FORCE
1	1	824.816
1	2	-824.816
2	3	26399.771
2	4	-26399.771
3	5	18674.756
3	6	-18674.756
4	7	13872.053
4	8	-13872.053
5	9	10312.422
5	10	-10312.422
6	11	7491.240
6	12	-7491.240
7	13	5145.966
7	14	-5145.966
8	15	3124.982
8	16	-3124.982
9	17	2144.976
9	18	-2144.976
10	19	3344.118
10	20	-3344.118
11	21	5590.670
11	22	-5590.670
12	23	7642.271
12	24	-7642.271
13	25	9554.026
13	26	-9554.026
14	27	0.000
14	28	0.000
15	1	-2109.340
15	4	2109.340
16	4	-47744.465
16	5	47744.465
17	6	-28785.523
17	7	28785.523
18	8	-19432.559
18	9	19432.559
19	10	-11991.861
19	11	11991.861
20	12	-7578.268
20	13	7578.268
21	14	-4315.119
21	15	4315.119
22	16	-1750.877
22	17	1750.877

A M S M i c r o S T R E S S

23	17	-1147.25
23	2	1147.25
24	19	-4592.415
24	22	4592.415
25	21	-7308.017
25	24	7308.017
26	23	-9607.448
26	26	9607.448
27	25	-11638.846
27	28	11638.846
28	1	1941.304
28	3	-1941.304
29	3	1941.304
29	5	-1941.304
30	5	-41899.457
30	7	41899.457
31	7	-67221.625
31	9	67221.625
32	9	-82499.141
32	11	82499.141
33	11	-91863.328
33	13	91863.328
34	13	-97426.648
34	15	97426.648
35	15	-100402.484
35	17	100402.484
36	17	-100670.875
36	19	100670.875
37	19	-97523.148
37	21	97523.148
38	21	-92815.891
38	23	92815.891
39	23	-86993.047
39	25	86993.047
40	25	-80346.633
40	27	80346.633
41	2	-1.049
41	4	1.049
42	4	-42326.109
42	6	42326.109
43	6	-67744.773
43	8	67744.773
44	8	-83141.406
44	10	83141.406
45	10	-92578.422
45	12	92578.422
46	12	-98185.031
46	14	98185.031
47	14	-101184.047
47	16	101184.047
48	16	-102327.805
48	18	102327.805
49	18	-102327.805
49	20	102327.805

A M S M i c r o S T R E S S

50	21	101454.921
50	22	-101454.921
51	22	98283.016
51	24	-98283.016
52	24	93538.789
52	26	-93538.789
53	26	87671.016
53	28	-87671.016

REACTIONS AND APPLIED JOINT LOADS  
FREE JOINTS

JOINT	FORCE X	FORCE Y
1	.014	-.232
2	-.048	-824.822
4	-.109	-1650.008
5	-.055	-.045
6	.047	-1649.676
7	.164	-.230
8	-.070	-1649.819
9	.289	-.096
10	.070	-1650.647
11	-.117	-.017
12	.117	-1649.857
13	-.117	.004
14	-.094	-1649.249
15	.109	.241
16	.039	-1649.770
17	.242	-.395
18	.125	-2144.969
19	.250	-.077
20	-.008	-2640.370
21	-.094	.687
22	.063	-2639.901
23	.313	.202
24	-.234	-2640.736
25	-.109	-.365
26	.055	-2639.768

A M S      M i c r o      S T R E S S      page

STRUCTURE ARMADURA TIPO PARA EL MERCADO DE CD. GUZMAN, JALISCO.



50	20	101454.911
50	21	-101454.911
51	21	98288.016
51	24	-98268.016
52	24	-93538.789
52	26	-93538.789
53	26	87671.016
53	28	-87671.016

REACTIONS AND APPLIED JOINT LOADS

FREE JOINTS

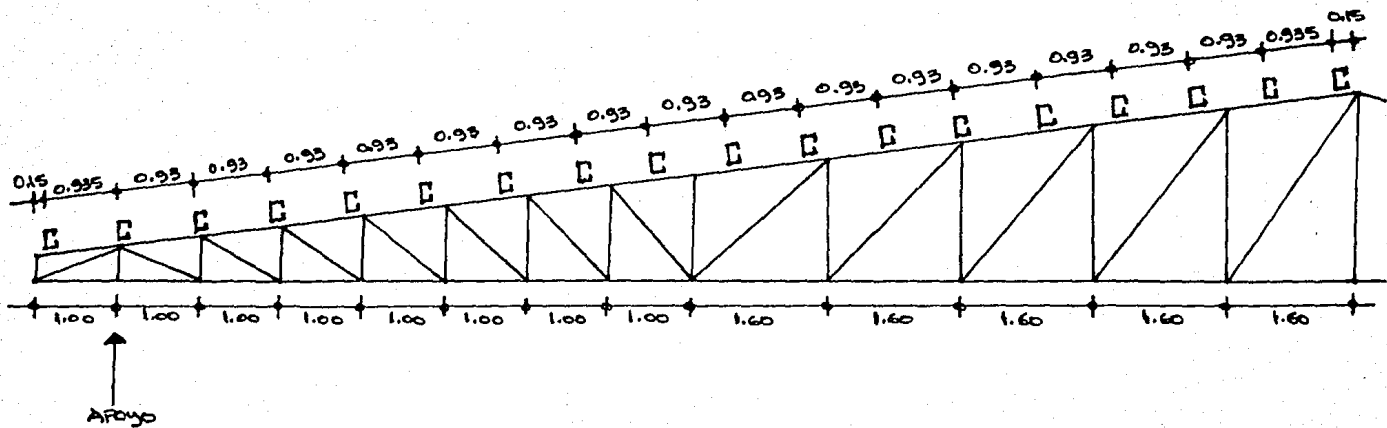
JOINT	FORCE X	FORCE Y
1	.014	-.232
2	-.048	-824.822
4	-.109	-1650.008
5	-.055	-.045
6	-.047	-1649.676
7	.164	-.230
8	-.070	-1649.819
9	.289	-.096
10	.070	-1650.647
11	-.117	-.017
12	.117	-1649.857
13	-.117	.004
14	-.094	-1649.249
15	-.109	-.241
16	.039	-1649.770
17	.242	-.395
18	.125	-2144.969
19	.250	-.077
20	-.008	-2640.376
21	-.094	.687
22	.063	-2639.901
23	.313	.202
24	-.234	-2640.736
25	-.109	-.365
26	.055	-2639.768

A M S M i c r o S T R E S S page

STRUCTURE ARMADURA TIPO PARA EL MERCADO DE CUI. GUZMAN, JALISCO.

SUPPORT JOINTS

JOINT	FORCE X	FORCE Y
3	0.000	26399.771
27	80346.633	0.000
28	-80347.477	-1319.858

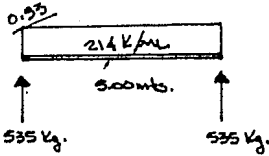


NOTA: LA COLOCACION DE LA  
 POLINERIA SE FUSO A  
 ESA DISTANCIA, PUESTO  
 QUE SERVIRA COMO APOYO  
 A LA TEJA DE CEMENTO  
 CUYA MEDIDA A LO LARGO  
 ES DE 1.00 mt.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA
ESCUELA DE INGENIERIA
TESIS PROFESIONAL
FERNANDO FREGOSO ORENDAIN 723143
CONTENIDO:
COLOCACION DE POLINERIA PARA LA ARMADURA TIPO DEL MERCADO DE ABASTOS DE CIUDAD GUZMAN, JAL.
LAMINA No. 9   ESCALA 1:75

\* DISEÑO DE ELEMENTOS PRINCIPALES.

+ POLÍN.



$$w = 0.93 (230) \Rightarrow w = 214 \text{ kg/mt}$$

$$M = \frac{214 (5)^2}{8} \Rightarrow M = 669 \text{ kg}\cdot\text{mt}$$

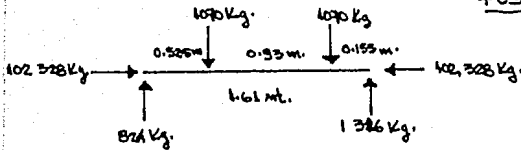
$$S = \frac{669 (100)}{2100} \Rightarrow S = 32 \text{ cm}^3$$

$$\Delta p = \frac{500}{500} + 0.5 \Rightarrow \Delta p = 1.50 \text{ cm}$$

$$I = \frac{S (214) (500)^4}{384 E (1.5)} \Rightarrow I_{\text{req}} = 569 \text{ cm}^4$$

Por lo tanto el polín sería un modelo 8 mt 12

+ CUERDA SUPERIOR. (EL ELEMENTO MAS DESFAVORABLE ES EL N° 19).  
FLEXO-COMPRESIÓN.



$$M_{\text{máx}} = 432.6 \text{ kg}\cdot\text{mt}$$

DATOS:

$$P = 102,328 \text{ kg}$$

$$M = 432.6 \text{ kg}\cdot\text{mt}$$

$$L = 1.61 \text{ mt}$$

$$K = 1.00$$

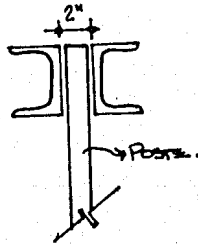
PROPIEDADES CANAL DE 8" PESADO  
(ESPALDA CON ESPALDA)

$$A = 40.32 \text{ cm}^2$$

$$r_x = 7.02 \text{ cm}$$

$$S_x = 185.70 \text{ cm}^3$$

$$\bar{x} = 1.499 \text{ cm}$$



$$I_y = 2 [93.7 + 40.32 (4.039)^2] \Rightarrow I_y = 1503 \text{ cm}^4$$

$$r = \sqrt{\frac{1503}{2(40.32)}} \Rightarrow r = 4.32 \text{ cm}$$

$$\frac{K \cdot l}{r} = \frac{(1.0)(1.61)}{4.32} = 38 \rightarrow F_a = 1360$$

$$f_a = \frac{102,328}{2(40.32)} = 1269 \quad \frac{f_a}{F_a} = 0.933 > 0.15$$

$$C_m = 1.00$$

$$F'_{12} = \frac{10,480,000}{\left(\frac{(1.0)(1.61)}{7.02}\right)^2} \Rightarrow F'_{12} = 19,924$$

+ CONTINUACIÓN CUERDA SUPERIOR.

$$f_b = \frac{43\,260}{195.7(2)} \Rightarrow \underline{f_b = 111}$$

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{C_m f_b}{\left(1 - \frac{f_a}{F_a}\right) F_b} \leq 1.00$$

$$0.933 + \frac{(1.00)(111)}{\left[1 - \frac{1269}{19924}\right](1518)} = \underline{1.01 \approx 1.00}$$

Por lo tanto la cuerda superior será de dos canales de 8" (pesado) espalda con espalda y separados 2".

+ CUERDA INFERIOR. (EL ELEMENTO MÁS DESFAVORABLE ES EL N° 36).  
TENSIÓN.

DATOS:

$P = 100\,671\text{ Kg.}$   
 $L = 1.60\text{ mts.}$

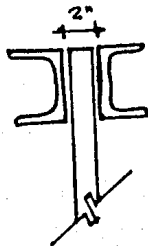
$$\sigma = \frac{P}{A} \Rightarrow A = \frac{100\,671}{1518} \Rightarrow \underline{A = 66.32\text{ cm}^2}$$

$$A_{\text{secc}} = \frac{66.32}{2} \Rightarrow \underline{A_{\text{secc}} = 33.16\text{ cm}^2}$$

Por lo tanto proponemos canal de 8" (pesado) espalda con espalda y revisamos  $\frac{Kl}{r}$ .

$$\frac{Kl}{r} = \frac{(1.00)(160)}{4.32} = 104 < 240$$

Canal 8" (pesado) espalda con espalda.



\* DIAGONALES. (TENSION).



Nº	Peso (Kg.)	Long. (mts.)	Diámetro (Anillos T)
15	2 109.00	1.09	1 1/2" x 1/8"
16	47 745.00	1.09	3" x 1/2"
17	28 786.00	1.14	2 1/2" x 5/16"
18	18 483.00	1.21	2 1/2" x 3/8"
19	11 992.00	1.28	2 1/2" x 3/16"
20	7 578.00	1.36	2" x 1/8"
21	4 315.00	1.45	1 1/2" x 1/8"
22	1 751.00	1.54	1 1/2" x 1/8"
23	1 187.00	2.19	1 1/2" x 1/8"
24	4 892.00	2.33	1 1/2" x 1/8"
25	7 308.00	2.48	2" x 1/8"
26	9 607.00	2.64	2" x 3/16"
27	11 639.00	2.80	2" x 3/16"

REVISION.

+ T 2" x 1/8"

$P = 3.10(2)(1518) \Rightarrow P = 9411.00 \text{ Kg.}$

$L_{max} = \frac{Kl}{F} = 240 \Rightarrow L = 3.84 \text{ mts.}$

+ T 2 1/2" x 3/16"

$P = (5.8)(2)(1518) \Rightarrow P = 17440 \text{ Kg.}$

$L = \frac{Kl}{F} = 240 \Rightarrow L = 4.63 \text{ mts.}$

+ T 1 1/2" x 1/8"

$P = 2.34(2)(1518) \Rightarrow P = 7104.00 \text{ Kg.}$

$L = \frac{Kl}{F} = 240 \Rightarrow L_{max} = 2.80 \text{ mts.}$

+ T 3" x 1/2"

$P = (17.74)(2)(1518) \Rightarrow P = 53859 \text{ Kg.}$

$L = \frac{Kl}{F} = 240 \Rightarrow L = 5.30 \text{ mts.}$

+ T 2" x 3/16"

$P = 4.61(2)(1518) \Rightarrow P = 13996.00 \text{ Kg.}$

$L = \frac{Kl}{F} = 240 \Rightarrow L = 3.76 \text{ mts.}$

+ T 2 1/2" x 5/16"

$P = 9.48(2)(1518) \Rightarrow P = 28781.00 \text{ Kg.}$

$L = \frac{Kl}{F} = 240 \Rightarrow L = 4.63 \text{ mts.}$

+ POSTES. (comprimidos).



Nº	FUERZA (kg)	LONGITUD (mts)	DISEÑO ANILLOS EN CASA.	$\frac{Kf}{\gamma} \leq 240$
1	825.00	0.30	1/4" x 1/8"	26
2	26400.00	0.425	3" x 1/4"	15
3	18675.00	0.550	2" x 3/8"	30
4	13872.00	0.675	2" x 1/4"	44
5	10205.00	0.80	2" x 3/16"	42
6	7491.00	0.925	2" x 1/8"	48
7	5146.00	1.050	2" x 1/8"	54
8	3125.00	1.175	1/2" x 1/8"	82
9	2145.00	1.300	1/2" x 1/8"	90
10	3344.00	1.500	2" x 1/8"	77
11	5921.00	1.700	2" x 3/16"	89
12	7642.00	1.900	2" x 1/4"	102
13	9554.00	2.100	2 1/2" x 3/16"	87
14	0.00	2.30	2" x 1/8"	118

PREVISIONES:

+ POSTE N°1

□ 1/4" x 1/8".

$$A = 3.86$$

$$\gamma = 1.19$$

$$\bar{z} = 0.89$$

$$I = 2 [1.83 + 1.93(0.75)^2] = 5.55 \text{ cm}^4$$

$$r = \sqrt{\frac{5.55}{3.86}} \Rightarrow r = 1.19 \text{ cm.}$$

$$\frac{Kf}{\gamma} = \frac{1.10(825)}{1.19} = 26 \rightarrow F_a = 1422 \dots$$

$$\rightarrow f_a = \frac{825}{3.86} \Rightarrow f_a = 214$$

$$\frac{f_a}{F_a} = \frac{214}{1422} \Rightarrow \frac{f_a}{F_a} = 0.15 < 1.00$$

∴ ES ADECUADA LA SECCIÓN.

+ POSTE N°2

□ 3" x 1/4".

$$A = 18.88$$

$$r = 2.89$$

$$\bar{z} = 2.13$$

$$I = 2 [31.64 + 9.29(1.68)^2]$$

$$I = 155.64 \text{ cm}^4.$$

$$r = \sqrt{\frac{155.64}{18.88}} \Rightarrow r = 2.89 \text{ cm.}$$

$$\rightarrow \frac{Kf}{\gamma} = \frac{1.10(26400)}{2.89} = 15 \rightarrow F_a = 1469$$

$$f_a = \frac{26400}{18.88} \Rightarrow f_a = 1420$$

$$\frac{f_a}{F_a} = \frac{1420}{1469} \Rightarrow \frac{f_a}{F_a} = 0.97 < 1.00$$

∴ ES ADECUADA SECCIÓN.

+ Poste N°3

□ 2" x 5/16"  
 L = 0.93 mds.  
 A = 7.42 cm<sup>2</sup>.  
 r = 1.52 cm.  
 x̄ = 1.55 cm.

I = 2 [17.46 + 7.42(0.99)<sup>2</sup>] = 49.46 cm<sup>4</sup>.

r = √(49.46 / 4.84) ⇒ r = 1.83 cm.

→  $\frac{kl}{r} = \frac{1.00(35)}{1.83} = 30 \rightarrow \underline{F_a = 1402}$

$f_a = \frac{18673}{2(7.42)} \Rightarrow \underline{f_a = 1259}$

$\frac{f_a}{F_a} = \frac{1259}{1402} \Rightarrow \frac{f_a}{F_a} = 0.90 < 1.00$

∴ ESA ES LA SECCION

+ Poste N°4

□ 2" x 1/4"  
 A = 2(6.06) = 12.12 cm<sup>2</sup>.  
 r = 1.55 cm.  
 x̄ = 1.50 cm.

I = 2 [4.57 + 6.06(1.04)<sup>2</sup>] = 21.12 cm<sup>4</sup>

r = √(21.12 / 12.12) = 1.32 cm.

→  $\frac{kl}{r} = \frac{1.00(67.5)}{1.55} = 44 \rightarrow \underline{F_a = 1326}$

$f_a = \frac{13872}{12.12} \Rightarrow \underline{f_a = 1145}$

$\frac{f_a}{F_a} = \frac{1145}{1326} \Rightarrow \frac{f_a}{F_a} = 0.86 < 1.00$

∴ ESA ES LA SECCION

+ Poste N°5

□ 2" x 3/16"  
 A = 2(4.61) = 9.22 cm<sup>2</sup>.  
 r = 1.57 cm.  
 x̄ = 1.45 cm.

I = 2 [11.45 + 4.61(1.09)<sup>2</sup>] = 33.85 cm<sup>4</sup>.

r = √(33.85 / 9.22) = 1.92 cm.

→  $\frac{kl}{r} = \frac{1.00(80)}{1.92} = 42 \rightarrow \underline{F_a = 1338}$

$f_a = \frac{10313}{9.22} \Rightarrow \underline{f_a = 1119}$

$\frac{f_a}{F_a} = \frac{1119}{1338} \Rightarrow \frac{f_a}{F_a} = 0.84 < 1.00$

∴ ESA ES LA SECCION

+ Poste N°6

□ 2" x 1/8"  
 A = 2(3.10) = 6.20 cm<sup>2</sup>.  
 r = 1.60 cm.  
 x̄ = 1.40 cm.

I = 2 [7.91 + 3.10(1.14)<sup>2</sup>] = 23.88 cm<sup>4</sup>

r = √(23.88 / 6.20) = 1.96 cm.

→  $\frac{kl}{r} = \frac{1.00(32.5)}{1.96} = 48 \rightarrow \underline{F_a = 1303}$

$f_a = \frac{7491}{6.20} = 1208 \rightarrow \underline{f_a = 1208}$

$\frac{f_a}{F_a} = \frac{1208}{1303} \Rightarrow \frac{f_a}{F_a} = 0.93 < 1.00$

∴ ESA ES LA SECCION

+ POSTE N°7

$$\square 2'' \times 1/8''$$

$$A = 6.20$$

$$r = 1.96$$

$$\frac{Kl}{r} = \frac{100(108)}{1.96} = 54 \rightarrow Fa = 1265$$

$$fa = \frac{5146}{6.20} \Rightarrow fa = 830$$

$$\rightarrow \frac{fa}{Fa} = \frac{830}{1265} \Rightarrow \frac{fa}{Fa} = 0.66 < 1.00$$

∴ OK ES LA SECCION.

+ POSTE N°8

$$\square 1 1/2'' \times 1/8''$$

$$A = 2(2.34) = 4.68 \text{ cm}^2$$

$$r = 1.17 \text{ cm}$$

$$\bar{x} = 1.07 \text{ cm}$$

$$I = 2[3.25 + 2.34(0.81)^2] = 9.80 \text{ cm}^4$$

$$r = \sqrt{\frac{9.80}{(2)(2.34)}} = 1.45 \text{ cm}$$

$$\frac{Kl}{r} = 82 \rightarrow Fa = 1064 \quad fa = 668$$

$$\rightarrow \frac{fa}{Fa} = \frac{668}{1064} \Rightarrow \frac{fa}{Fa} = 0.63 < 1.00$$

∴ OK ES LA SECCION.

+ POSTE N°9

$$\square 1 1/2'' \times 1/8''$$

$$A = 4.68$$

$$r = 1.45$$

$$\frac{Kl}{r} = \frac{10(130)}{1.45} = 90 \rightarrow Fa = 998$$

$$\rightarrow fa = \frac{2145}{4.68} \Rightarrow fa = 459$$

$$\frac{fa}{Fa} = \frac{459}{998} \Rightarrow \frac{fa}{Fa} = 0.46 < 1.00$$

∴ OK ES LA SECCION.

+ POSTE N°10

$$\square 2'' \times 1/8''$$

$$A = 6.20$$

$$r = 1.96$$

$$\frac{Kl}{r} = \frac{100(130)}{1.96} = 77 \Rightarrow Fa = 1103$$

$$\rightarrow fa = \frac{3341}{6.20} \Rightarrow fa = 540$$

$$\frac{fa}{Fa} = \frac{540}{1103} \Rightarrow \frac{fa}{Fa} = 0.49 < 1.00$$

∴ OK ES LA SECCION.



+ Poste N° 11

$$\square 2'' \times 3/16''$$

$$A = 9.22 \text{ cm}^2.$$

$$r = 1.92 \text{ cm.}$$

$$\frac{Kf}{r} = \frac{1.0(170)}{1.92} = 89 \rightarrow F_a = 1007$$

$$f_a = \frac{5591}{9.22} \Rightarrow f_a = 607$$

$$\frac{f_a}{F_a} = \frac{607}{1007} \Rightarrow \frac{f_a}{F_a} = 0.60 < 1.00$$

∴ **ES LA SECCION.**

+ Poste N° 12

$$\square 2'' \times 1/4''$$

$$A = 2(6.06) = 12.12 \text{ cm}^2.$$

$$r = 1.55 \text{ cm.}$$

$$\bar{x} = 1.50$$

$$I = 2[4.57 + 6.06(1.04)^2] = 42.25 \text{ cm}^4.$$

$$r = \sqrt{\frac{42.25}{12.12}} = 1.87$$

$$\frac{Kf}{r} = \frac{1.0(190)}{1.87} = 102 \Rightarrow F_a = 234$$

$$f_a = \frac{7642}{12.12} = 631 \Rightarrow f_a = 631$$

$$\frac{f_a}{F_a} = \frac{631}{234} \Rightarrow \frac{f_a}{F_a} = 0.71 < 1.00$$

∴ **ES LA SECCION.**

+ Poste N° 13

$$\square 2 1/2'' \times 3/16''$$

$$A = 2(5.81) = 11.62 \text{ cm}^2.$$

$$r = 1.98$$

$$\bar{x} = 1.75$$

$$I = 2[22.89 + 5.81(1.425)^2] = 69.37 \text{ cm}^4.$$

$$r = \sqrt{\frac{69.37}{11.62}} = 2.44$$

$$\frac{Kf}{r} = \frac{1.0(210)}{2.44} = 87 \Rightarrow F_a = 1024$$

$$f_a = \frac{9554}{11.62} \Rightarrow f_a = 823$$

$$\frac{f_a}{F_a} = \frac{823}{1024} \Rightarrow \frac{f_a}{F_a} = 0.80 < 1.00$$

∴ **ES LA SECCION.**

+ Poste N° 14

$$\square 2'' \times 1/8''$$

$$A = 6.20 \text{ cm}^2.$$

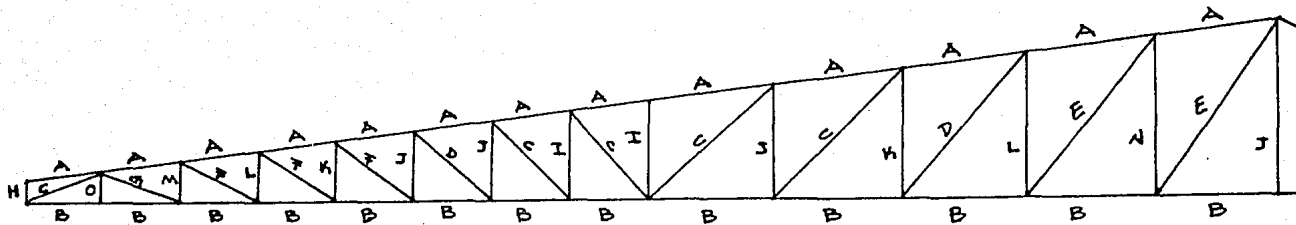
$$r = 1.96 \text{ cm.}$$

$$\frac{Kf}{r} = \frac{1.00(230)}{1.96} = 118 \rightarrow F_a = 743$$

$$f_a = \frac{0}{6.20} \Rightarrow f_a = 0$$

$$\frac{f_a}{F_a} = 0.00 < 1.00$$

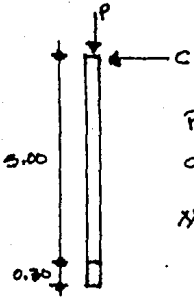
∴ **ES LA SECCION.**



ELEMENTO	LETRA	FORMA	DISEÑO
CUERDA SUPERIOR	A	IC	CANALES 8" PESADO
CUERDA INFERIOR	B	IC	CANALES 8" PESADO
DIAGONAL	C	TT	ANGULOS 1 1/2" x 1/8"
DIAGONAL	D	TT	ANGULOS 2" x 1/8"
DIAGONAL	E	TT	ANGULOS 2" x 3/16"
DIAGONAL	F	TT	ANGULOS 2 1/2" x 3/16"
DIAGONAL	G	TT	ANGULOS 3" x 1/2"
POSTE	H	□	ANGULOS 1 1/4" x 1/8"
POSTE	I	□	ANGULOS 1 1/2" x 1/8"
POSTE	J	□	ANGULOS 2" x 1/8"
POSTE	K	□	ANGULOS 2" x 3/16"
POSTE	L	□	ANGULOS 2" x 1/4"
POSTE	M	□	ANGULOS 2" x 3/16"
POSTE	N	□	ANGULOS 2 1/2" x 3/16"
POSTE	O	□	ANGULOS 3" x 1/4"

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA
ESCUELA DE INGENIERIA
TESIS PROFESIONAL
FERNANDO FREGOSO ORENDAIN 723143
CONTENIDO:
DISEÑO DE ELEMENTOS DE LA ARMADURA TIPO DEL MERCADO DE ABASTOS DE CIUDAD GUZMAN, JAL.
LAMINA No. 10

+ columna.

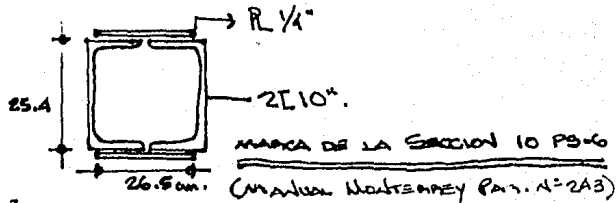


$$P = \text{CARGA PUNTUAL} = 26400 \text{ Kg.}$$

$$C = \text{CARGA FON} \text{ SISTEMA } e(0.06)(26400) = 1584 \text{ Kg.}$$

$$M_{\max} = 1584(5.3) = \underline{\underline{8395 \text{ Kg. m}}}$$

- Proponemos 2 columnas 10" y placa 1/4".



$$A = 89.8 \text{ cm}^2.$$

$$r_x = 11.09 \text{ cm.}$$

$$r_y = 10.39 \text{ cm.}$$

$$I_x = 827.6 \text{ cm}^4.$$

$$\frac{kl}{r} = \frac{(1.2)(530)}{10.39} = c2 \Rightarrow \underline{F_a = 1212}$$

$$f_a = \frac{26400}{89.8} \Rightarrow \underline{f_a = 294}$$

$$\frac{f_a}{F_a} = \frac{294}{1212} \Rightarrow \frac{f_a}{F_a} = 0.24$$

$$F_b = \frac{10480000}{\left(\frac{(1.2)(530)}{11.09}\right)^2} \Rightarrow \underline{F_b = 2186}$$

$$f_b = \frac{839500}{827.6} \Rightarrow \underline{f_b = 1014}$$

$$0.24 + \frac{1.00(1014)}{\left(1 - \frac{294}{2186}\right) 1518} \Rightarrow 0.98 < 1.00$$

∴ 32A ES LA SECCION

+ Placa de Base.

$$P = 27000 \text{ Kg.}$$

$$F_c = 250 \text{ Kg/cm}^2.$$

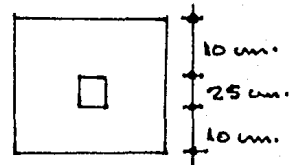
$$F_p = 0.25 (250) \Rightarrow F_p = 62.5$$

$$A_R = \frac{27000}{62.5} \Rightarrow A_R = 432 \text{ cm}^2. \quad L_{600} = 20.78 \text{ cm.}$$

Superficies  $R$  de  $45 \times 45 \text{ cm.}$

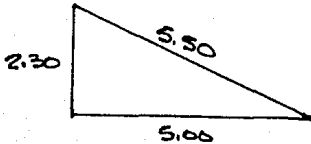
$$m = \frac{45 - 0.95(25)}{2} = 10.625$$

$$t = \sqrt{\frac{3(62.5)(10.625)^2}{1518}} = 3.73$$



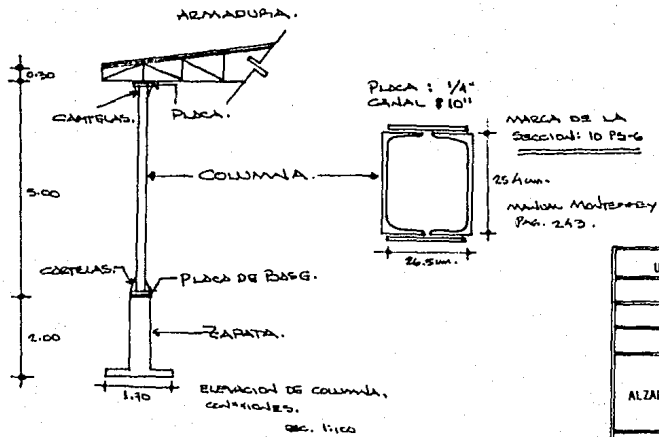
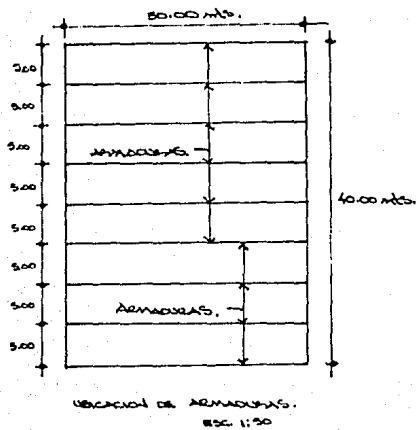
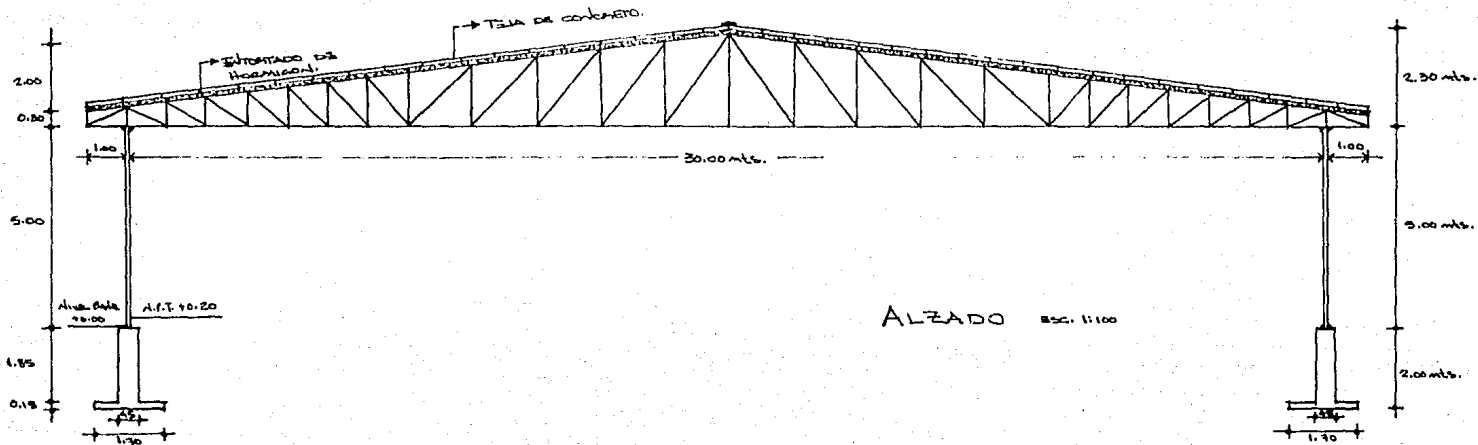
∴ La placa es de  $45 \times 45 \times 1\frac{1}{2}$

+ CRUCETA DE LA DEMADUÑA.



$$\frac{K_f}{r} = 300 \Rightarrow r = \frac{1.0(550)}{300} \Rightarrow r = 1.83$$

∴ La seccion es Angulo  $2\frac{1}{2} \times 3\frac{3}{8}$



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUADALAJARA.
ESCUELA DE INGENIERIA
TESIS PROFESIONAL
fernando FREGOSO ORENDAIN 723143
CONTENIDO:
ALZADO, PLANTA DE UBICACION DE ARMADURAS Y ELEVACION DE COLUMNAS Y CONEXIONES
LAMINA No. 11

### 3.2.- CIMENTACION DE UNA NAVE TIPO

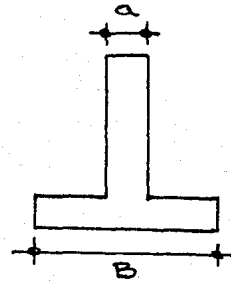
Ya que anteriormente se calculó la capacidad de carga del terreno en donde se va a cimentar la estructura, se procederá a hacer el cálculo y diseño de una zapata tipo para la obra del Mercado de Abastos en Cd. Guzmán, Jal.

Teniendo en cuenta que se va a desplantar dicha cimentación a una profundidad de 2.00 mts. y que la capacidad de carga más desfavorable del terreno de acuerdo a los sondeos practicados fue de  $q_a = 11.88 \text{ ton/m}^2$ , se procederá al cálculo y diseño de una zapata cuadrada con una carga axial de 27 toneladas.

Se eligió una zapata cuadrada ya que no tenemos problema de límites de linderos.

\* ZAPATA CUADRADA.

$P = 27,000 \text{ Kg.}$   
 $q_a = 11.88 \text{ ton/m}^2$   
 $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$   
 $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$   
 $a = 45 \text{ cm.}$



a) DIMENSIONAMIENTO.

$$A_{req.} = \frac{\Sigma P}{q_a} \Rightarrow A_{req.} = B^2$$

$$B = \sqrt{\frac{\Sigma P}{q_a}} \Rightarrow B = \sqrt{\frac{27}{11.88}} \Rightarrow \underline{B = 1.51 \text{ mts.}}$$

Se propone  $B_{dis} = 1.70 \text{ mts.}$

$$q_u = \frac{P}{A} = \frac{27}{(1.70)^2} \Rightarrow q_u = 9.34 \text{ ton/m}^2 < 11.88 \text{ ton/m}^2$$

∴ es la sección correcta.

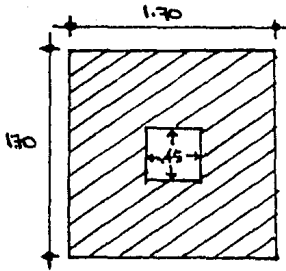
b) Control en una dirección.

$$q_u = \frac{\Sigma P}{A} = \frac{27 (1.55) + \text{factor}}{(1.70)^2} \Rightarrow q_u = 14.48 \text{ ton/m}^2$$

$$\tau_c = 0.53 \sqrt{f_c} = 0.53 \sqrt{200} \Rightarrow \tau_c = 7.50 \text{ Kg/cm}^2$$

$$d = \frac{(B-a)(q_u)}{2(b\tau_c + q_u)} = \frac{(170-45)(1448)}{2[(200)(7.50) + 1448]} \Rightarrow d = 12 \text{ cm.}$$

c) Diseño por Reforzamiento.



$$V_c = 1.1 \sqrt{f_c} b_0 d$$

$$V_c = \gamma_u [b^2 - (a+d)^2]$$

$$1.1 \sqrt{200} (1) (45+d)(d) = 1.448 [(170)^2 - (45+d)^2]$$

$$2800d + 62d^2 = 1.448 [28900 - (2025 + 90d + d^2)]$$

$$2800d + 62d^2 = 41847.20 - 2934.2 - 130.32d - 1.448d^2$$

$$2800d + 62d^2 = 38915 - 130.32d - 1.448d^2$$

$$63.448d^2 + 2930.32d - 38915 = 0$$

$$d = \frac{-2930.32 \pm \sqrt{(2930.32)^2 - 4(63.448)(-38915)}}{2(63.448)}$$

$$d = 11 \text{ cm.}$$

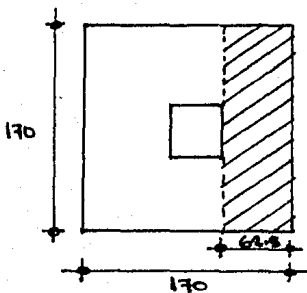
=====

Como requerimiento mínimo se calcula para la zona, se coloca 4 cm.

Entonces  $h = d + r \Rightarrow 11 + 4 = 16 \text{ cm.}$

o o  $d = 20 \text{ cm.}$

d) Momento Flexionante.



$$M_u = 1.448 [(45)(62.5/2)(170)] \Rightarrow M_u = 480732 \text{ Kg. cm.}$$

$$0.59 w - w + \frac{480732}{(0.9)(200)(170)(20)^2} = 0$$

$$0.59 w - w + 0.039 = 0$$

$$w = \frac{-1 \pm \sqrt{(1)^2 - 4(0.59)(0.039)}}{2(0.59)}$$

solte

$$w_1 = 1.95$$

$$w_2 = 0.047$$

$$\rho = \frac{w f_c}{f_y} \Rightarrow \rho_1 = 0.0929 > \rho_{max}$$

$$\rho_2 = 0.0022 < \rho_{min}$$

o o Se coloca  $\rho_{min} = 0.0033$



$$A_s = \sqrt{pbd} = (0.0033)(170)(20) \Rightarrow A_s = 11.22 \text{ cm}^2$$

Si usamos varillas de N° 4 ( $a = 1.27 \text{ cm}^2$ )

$$N^\circ \text{ Var} = \frac{11.22}{1.27} \Rightarrow 9 \text{ VARILLAS DEL N}^\circ 4$$

† ESPACIAMIENTO.

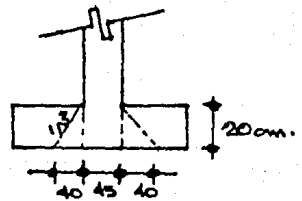
$$S = \frac{170(1.27)}{11.22} \Rightarrow S = 19.24 \text{ cm.}$$

∴ SE COLOCARÁN VARILLAS DEL N° 4 @ 20 cm.  
EN AMBOS SENTIDOS.

a) APLASTAMIENTO.

$$P_u = \frac{\Sigma P}{A_c} = \frac{27(1.55)}{(0.45)^2} \Rightarrow P_u = 206.67 \text{ TON/M}^2$$

$$P_u = 20.7 \text{ Kg/cm}^2$$



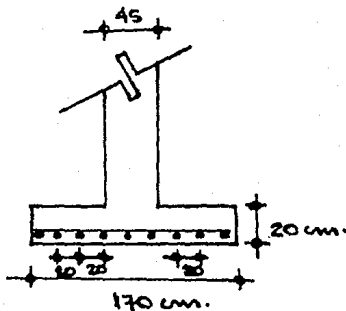
$$A_p = [(40)(2) + 45]^2 = (125)^2$$

$$F_a = \sqrt{\frac{(125)^2}{(45)^2}} \Rightarrow F_a = 2.77 > 2 \therefore F_a = 2$$

$$\phi P_c = \phi (0.85 f_c) F_a \rightarrow \phi = 0.70$$

$$\phi P_c = 0.70 (0.85) (200) (2) \Rightarrow \phi P_c = 238 \text{ Kg/cm}^2$$

donde:  $\phi P_c > P_u \therefore$  No se requieren bases.



VARILLAS N° 4 @ 20 cm.  
EN AMBOS SENTIDOS.

**3.3.- CALCULO Y DISEÑO DE LA RED DE  
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO**

## INTRODUCCION:

Para el cálculo de la Red de Agua Potable, se usará el método de Hardy Cross. Este método consiste en compensar las pérdidas de carga resultantes después de una suposición de diámetros adecuada para un gasto requerido. Se emplean las fórmulas de determinación de las pérdidas de carga en las tuberías, y se hacen sucesivas correcciones de los caudales hasta que las pérdidas de carga quedan prácticamente compensadas.

Se emplean las fórmulas de Manning, Chezy y Hazen Williams. En términos generales puede expresarse como sigue:

$$h_f = KQ^n$$

donde:

$h_f$  = Pérdida de carga en la tubería.

$Q$  = El caudal circulante.

$K$  = Constante que dependen del tamaño de la tubería, de sus condiciones internas y de las unidades empleadas.

$n$  = Constante que depende de la deducción empírica de la fórmula de pérdida de carga. Para Hazen Williams  $n = 1.85$ ; mientras que para Manning  $n = 2$ .

Siguiendo el análisis de Cross, se puede decir que cualquier tubería en un circuito que:

$$Q = Q_1 + \Delta Q$$

Siendo  $Q$  la cantidad real de agua circulante,  $Q_1$  la cantidad supuesta y  $\Delta Q$  es la corrección del caudal necesario. Entonces:

$$KQ^n = K(Q_1 + \Delta Q)^n = K(Q_1 + nQ_1^{(n-1)} \Delta Q + \dots)$$

Los restantes términos de la serie pueden despreciarse, si  $\Delta Q$  es pequeño en comparación de  $Q$ . Para un circuito:  $\sum KQ^n = 0$

$$\sum h_f = \sum KQ_1^n + n \sum KQ_1^{(n-1)} \Delta Q = 0; \text{ despejando } \Delta Q = \frac{\sum KQ^n}{n \sum KQ^{(n-1)}}$$

$$\text{C6mo } Q_1^{(n-1)} = \frac{Q_1^n}{Q_1} \therefore \Delta Q = - \frac{\sum KQ_1^n}{n \sum KQ_1^n / Q_1}$$

Pero inicialmente partimos de  $h_f = KQ^n$

$$\Delta Q = - \frac{\sum h_f}{n \sum h_f / Q_1}$$

Si los c6lculos se realizan con la f6rmula de Hazen-Williams, tenemos que:

PERDIDA DE CARGA

CORRECCION DE GASTO

$$h_f = K \sqrt[0.54]{\frac{V}{0.355 C D^{4.75}}}$$

$$\Delta Q = - \frac{\sum h_f}{1.85 \sum h_f / Q_1}$$

Mientras que usando la f6rmula Manning:

PERDIDA DE CARGA

CORRECCION DE GASTOS

$$h_f = K L Q^2$$

$$\Delta Q = - \frac{\sum h_f}{2 \sum h_f / Q_1}$$

El procedimiento puede reducirse como sigue:

- 1.- Trazo de la Red.
- 2.- Configuraci6n del Terreno.
- 3.- Numeraci6n de Cruceros.
- 4.- Trazo de escurrimientos l6gicos.
- 5.- C6lculo de gastos.
- 6.- Acumulaci6n de gastos.
- 7.- C6lculo tentativo de di6metros.
- 8.- C6lculo de p6rdidas de carga. Teniendo en cuenta el signo, calc6lese las p6r

didadas de carga total a lo largo de cada circuito  $\Sigma hf = \Sigma KQ^n$ .

- 9.- Corrección de pérdidas de carga. Cambiando el diámetro de los tramos adecuados, se logra corregir la pérdida de carga para el circuito. En la medida que lo permitan los diámetros comerciales, esta corrección será más o menos buena.
- 10.- Corrección de gastos. Para esta corrección se usarán las fórmulas deducidas. El signo negativo puede despreciarse, ya que la corrección así obtenida se hace por observación.
- 11.- Cálculo de cotas piezométricas.
- 12.- Cálculo de cotas de Terreno.
- 13.- Cálculo de cargas disponibles.

#### CALCULO DE DISTRIBUCION DEL CONSUMO

Para el cálculo de distribución del consumo (dotación específica), los usos que se le dan al agua son los siguientes:

##### - DOMESTICO

Incluye el suministro de agua a las casas, hoteles, etc., para uso sanitario, culinario, bebida, lavado, baño y otros. Su consumo varía de acuerdo con las condiciones de vida de los consumidores y se considera normalmente que varía de 40 a 225 litros por habitantes y día. En este empleo se incluye también el riego de jardines y prados particulares. El consumo doméstico puede preverse que será aproximadamente un 40% del consumo total de la Ciudad, pero cuando éste es pequeño la proporción será usualmente mucho mayor.

##### - COMERCIAL E INDUSTRIAL

El agua así clasificada, es la que se suministra a las instalaciones industriales y comerciales. Su importancia dependerá de las condiciones locales. Cuanto menos cuesta el agua, mayor es ordinariamente su consumo, particularmente para fines industriales. Son reglas aproximadas las siguientes:

a) Que el consumo varía en razón inversa de la tarifa, y b) que los incrementos en la tarifa pueden durante un tiempo, reducir el consumo de aproximadamente la mitad de su porcentaje de aumento. En ciudades de más de 25,000 habitantes es de esperar que el consumo comercial alcance hasta un veinte por ciento del total.

- USOS PUBLICOS

Los edificios públicos, tales como cárceles, escuelas y hospitales y los servicios públicos (riego y limpieza de las calles y protección contra incendios) requieren mucha agua, de la que, usualmente la Ciudad no es recompensada. Se cifra en 38 a 60 litros por habitante al día. La cuantía efectiva del agua usada contra incendios no puede influir mucho en el consumo medio, pero los incendios dan lugar a que la proporción de este empleo sea alta durante cortos períodos.

- PERDIDAS Y DERROCHES

Esta agua es la que se pierde debido al deslizamiento en contadores y bombas, conexiones no autorizadas, fugas de cañerías, bombas o depósitos. Es indudable que esta agua, incluyendo la derrochada por los consumidores, puede reducirse mucho mediante una cuidadosa conservación de las redes y una medición general de todos los servicios de agua. En una red moderadamente bien conservada, el agua perdida será de un 15%. El consumo total o dotación específica, será la suma de los usos anteriores así como las pérdidas y derroches.

\* CALCULO DE GASTOS

Distribución del Consumo

<u>E M P L E O</u>	<u>Litros por Persona y día</u>	<u>%</u>
- Doméstico	70	32.41%
- Industrial	20	9.26%
- Comercial	30	13.88%
- Público	60	27.78%
- Pérdidas y derroches	<u>36</u>	<u>16.67%</u>
Total Dotación Específica = 216 lts/hab/día		100%

Gasto Medio Anual

$$Q_{ma} = \frac{(\text{No. Habitantes}) (\text{D.E.})}{86,400}$$

$$Q_{ma} = \frac{(1500) (216)}{86,400}$$

$$\underline{\underline{Q_{ma} = 3.75 \text{ Lts/seg.}}}$$

Gasto Máximo diario Usando el coeficiente de variación diaria igual a 1.2

$$Q_{md} = (Q_{ma}) (\text{C.V.D.})$$

$$Q_{md} = (3.75) (1.2)$$

$$\underline{\underline{Q_{md} = 4.50 \text{ Lts/seg.}}}$$

Gasto Máximo horario

$$Q_{mh} = (Q_{md}) (\text{C.V.H.})$$

$$Q_{mh} = (4.50) (1.5)$$

$$\underline{\underline{Q_{mh} = 6.75 \text{ Lts/seg.}}}$$

Gasto Requerido por incendio En Distrito Central, congestionado y de alto valor, el gasto Q, al que debe encontrarse disponible el agua para combatir una conflagración seria, varía con la población (p) en miles de acuerdo a la siguiente relación para comunidades de 200,000 personas ó menos:

$$Q_i = 3861 \sqrt{p} (1 - 0.01 \sqrt{p}) \text{ en Lts/hr.}$$

$$Q_i = 3861 \sqrt{1.5} (1 - 0.01 \sqrt{1.5})$$

$$Q_i = 4,670.82 \text{ Lts/hora}$$

$$Q_i = \frac{4,670.82}{3,600}$$

$$\underline{\underline{Q_i = 1.30 \text{ Lts/seg.}}}$$

### Gasto de Diseño

$$Q_d = Q_{md} + Q_i$$

$$Q_d = 4.50 + 1.30$$

$$\underline{\underline{Q_d = 5.80 \text{ Lts/seg.}}}$$

Como el gasto de Diseño es menor al gasto máximo horario, trabajaremos con el gasto mayor (Gasto máximo horario).

### Gasto Unitario

$$L = \text{Longitud total de la Red} = 1,514.30 \text{ mts.}$$

$$q_u = \frac{Q_{mh}}{L}$$

$$q_u = \frac{6.75}{1,514.30}$$

$$\underline{\underline{q_u = 0.0044575 \text{ Lts/seg./mt.}}}$$



Tabla de Gastos por Tramos

LONGITUD	TRAMOS	qu	GASTO TOTAL
Mts.	No.	Lts/seg/m.	POR TRAMO Lts/seg.
29.50	1-2	0.004458	0.1315
26.50	2-3; 22-23	0.004458	0.1181
28.50	3-4	0.004458	0.1271
36.00	4-5; 6-7; 28-29	0.004458	0.1605
54.50	5-6; 7-8; 25-19; 24-18; 10-11; 12-13; 26-27	0.004458	0.2429
35.50	8-9	0.004458	0.1583
5.50	9-10	0.004458	0.0245
98.00	11-12	0.004458	0.4369
25.50	13-15	0.004458	0.1137
21.50	15-14	0.004458	0.0958
22.50	15-16	0.004458	0.1003
15.50	16-17; 21-22	0.004458	0.0691
4.30	17-18	0.004458	0.0191
20.00	25-24; 19-18	0.004458	0.0891
35.00	7-25; 8-19	0.004458	0.1560
75.50	14-20	0.004458	0.3366
21.00	20-21	0.004458	0.0936
14.50	21-26	0.004458	0.0646
93.50	26-6	0.004458	0.4168
14.00	27-28	0.004458	0.0624
79.50	28-5; 29-4	0.004458	0.3544
37.50	29-30	0.004458	0.1671
41.50	30-1	0.004458	0.1850
92.50	9-13	0.004458	0.4124
11.00	23-24	0.004458	0.0490

Longitud TOTAL: 1,514.30 ml.  
=====

ACUMULACION DE GASTOS

C I R C U I T O "A"				C I R C U I T O "A"			
Tramo	Tramos que pasan	Qacum	Letra	Tramo	Tramos que pasan	Qacum	Letra
11-12	11-12	<u>0.4369</u> 0.4369	a	27-28	h	2.4685	
12-13	a	0.4369			27-28	<u>0.0624</u> 2.5309	i
	12-13	<u>0.2429</u> 0.6798	b	28-29	i	2.5309	
13-15	b	0.6798			5-28	0.3544	
	13-15	<u>0.1137</u> 0.7935	c		28-29	<u>0.1605</u> 3.0458	j
15-14	c	0.7935		29-30	j	3.0458	
	18-17	0.0191			29-30	<u>0.1671</u> 3.2129	k
	17-16	0.0691		30-1	k	3.2129	
	16-15	0.1003			30-1	<u>0.1850</u> 3.3979	l
	15-14	<u>0.0958</u> 1.0778	d				
14-20	d	1.0778					
	14-20	<u>0.3366</u> 1.4144	e				
20-21	e	1.4144					
	20-21	<u>0.0936</u> 1.5080	f				
21-26	f	1.5080					
	24-23	0.0490					
	23-22	0.1181					
	22-21	0.0691					
	21-26	<u>0.0646</u> 1.8088	g				
26-27	g	1.8088					
	6-26	0.4168					
	26-27	<u>0.2429</u> 2.4685	h				

CIRCUITO "A" = 3.3979 Lts/seg.

CIRCUITO "B"

Tramo	Tramos que pasan	Qacum	Letra
11-10	11-10	0.2429	m
10-9	m	0.2429	n
	10-9	<u>0.0245</u> 0.2674	
9-8	n	0.2674	ñ
	13-9	0.4124	
	9-8	<u>0.1583</u> 0.8381	
8-7	ñ	0.8381	o
	18-19	0.0891	
	19-8	0.1560	
	8-7	<u>0.2429</u> 1.3261	
7-6	o	1.3261	p
	18-24	0.2429	
	24-25	0.0891	
	19-25	0.2429	
	25-7	0.1560	
	7-6	<u>0.1605</u> 2.2175	
6-5	p	2.2175	q
	6-5	<u>0.2429</u> 2.4604	
5-4	q	2.4604	r
	5-4	<u>0.1605</u> 2.6209	
4-3	r	2.6209	s
	29-4	0.3544	
	4-3	<u>0.1271</u> 3.1024	
3-2	s	3.1024	t
	3-2	<u>0.1181</u> 3.2205	
2-1	t	3.2205	u
	2-1	<u>0.1315</u> 3.3521	

CIRCUITO "B" = 3.3521 Lts/seg.

SUMA DE GASTOS = CIRCUITO "A" + CIRCUITO "B"

SUMA DE GASTOS = 3.3979 + 3.3521

SUMA DE GASTOS = 6.75 Lts/seg.

\*CALCULO TENTATIVO DE DIAMETROS

Toda la Tubería pequeña de distribución será de un diámetro de 4". La tubería perimetral se calculará con la siguiente fórmula:

$$D = \sqrt{3.286 Q} \quad (\text{Pulgadas})$$

Tramo	Gasto (Lts/seg)	Diámetro Mínimo (Pulgadas)	Diámetro de Prediseño (Pulgadas)
11-12	0.4369	1.20"	4"
12-13	0.6798	1.49"	4"
13-15	0.7935	1.61"	4"
15-14	1.0778	1.88"	4"
14-20	1.4144	2.16"	4"
20-21	1.5080	2.23"	4"
21-26	1.8088	2.44"	4"
26-27	2.4685	2.85"	4"
27-28	2.5309	2.88"	4"
28-29	3.0458	3.16"	4"
30-1	3.3979	3.34"	4"
11-10	0.2429	0.89"	4"
10-9	0.2674	0.94"	4"
9-8	0.8381	1.66"	4"
8-7	1.3261	2.09"	4"
7-6	2.2175	2.70"	4"
6-5	2.4604	2.84"	4"
5-4	2.6209	2.93"	4"
4-3	3.1024	3.19"	4"
3-2	3.2205	3.25"	4"
2-1	3.3521	3.32"	4"
ABASTECIMIENTO	6.75	4.71"	6"

\* CALCULO DE PERDIDAS DE CARGA Y CORRECCION DE GASTOS

Para el cálculo de las pérdidas de carga usaremos la Fórmula de Manning:

$$hf = KLQ^2$$

donde:

Q = Gasto y se expresa en m<sup>3</sup>/seg.

L = Longitud del tramo mts.

K = Constante que depende del tamaño de la tubería, de sus condiciones internas y de las unidades empleadas. En este caso K adopta los siguientes valores en tubería de asbesto-cemento (N=0.010).

TUBERIA DE ASBESTO-CEMENTO (N=0.010)		
D I A M E T R O		K
Nominal (Plg)	Efectivo (m.m.)	
3"	75	1,028.59
4"	100	221.77
6"	150	25.51
8"	200	5.50
10"	250	1.67
12"	300	0.63
14"	350	0.278
16"	400	0.1364

Por lo tanto K = 221.77

Y para las correcciones de gastos usaremos la siguiente fórmula de Manning:

$$\Delta Q = - \frac{\sum hf}{2\sum hf/Q_1}$$

donde:

$\Delta Q$  = Corrección de Gastos

hf = Pérdida de carga en la tubería.

TABLA DE CALCULO DE LA RED DE AGUA POTABLE

COTA DEL IANQUE 1,533.67

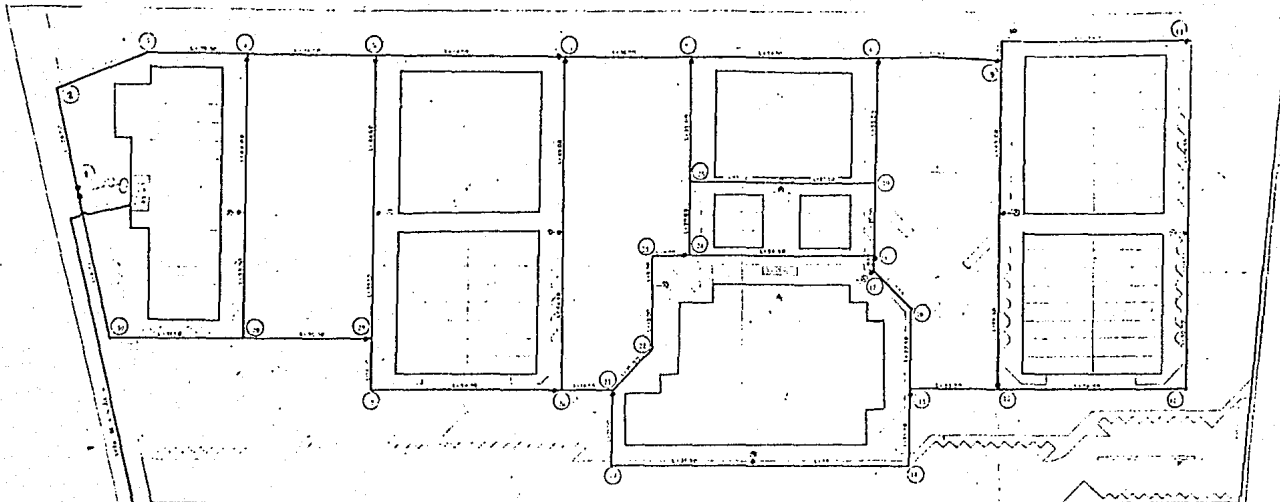
CIRCUITO	TRAMO	LONGITUD (Mts.)	GASTO Q (M3/SEG.)	DIAMETRO (PUL.)	PERDIDA DE CARGA hf.	$\frac{hf}{Q}$	GASTO CORREGIDO Q (M3/SEG.)	PERDIDA CARGA FI-MAL hf (mts.)	No. DE CRUCERO	COTA PIEZOMETRICA	COTA DEL TERRENO	CARGA DISPONIBLE.
A	11-12	98.00	0.00044	4"	0.0042	9.545	0.00038	0.0031	11	1,533.26	1,506.20	27.06
A	12-13	54.50	0.00068	4"	0.0055	8.088	0.00062	0.0046	12	1,533.27	1,506.32	26.95
A	13-15	25.50	0.00079	4"	0.0035	4.430	0.00073	0.0030	13	1,533.27	1,506.30	26.97
A	15-14	21.50	0.00108	4"	0.0056	5.185	0.00102	0.0050	15	1,533.27	1,506.22	27.05
A	14-20	75.50	0.00141	4"	0.0332	23.546	0.00135	0.0305	14	1,533.28	1,506.35	26.93
A	20-21	21.00	0.00151	4"	0.0106	7.020	0.00145	0.0098	20	1,533.31	1,506.44	26.87
A	21-26	14.50	0.00181	4"	0.0105	5.801	0.00175	0.0098	21	1,533.32	1,506.32	27.00
A	26-27	54.50	0.00247	4"	0.0737	29.838	0.00241	0.0702	26	1,533.33	1,506.29	27.04
A	27-28	14.00	0.00253	4"	0.0198	7.826	0.00247	0.0189	27	1,533.40	1,506.55	26.85
A	28-29	36.00	0.00304	4"	0.0737	24.243	0.00298	0.0709	28	1,533.42	1,506.53	26.89
A	29-30	37.50	0.00321	4"	0.0856	26.667	0.00315	0.0825	29	1,533.49	1,506.54	26.95
A	30- 1	41.50	0.00334	4"	0.1027	30.749	0.00328	0.0990	30	1,533.57	1,506.92	26.65

+  $\sum hf = 0.4286 \quad \sum hf/Q = 182.938 \quad + \sum hf = 0.4073$

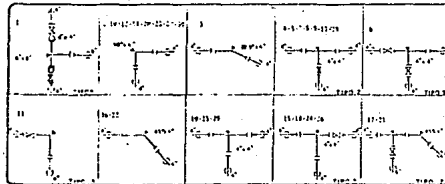
B	11-10	54.50	0.00024	4"	0.0007	2.916	0.00029	0.0011	11	1,533.25	1,506.20	27.05
B	10- 9	5.50	0.00027	4"	0.0001	0.370	0.00033	0.0004	10	1,533.25	1,506.21	27.04
B	9- 8	35.50	0.00084	4"	0.0055	6.547	0.00090	0.0063	9	1,533.25	1,506.21	27.04
B	8- 7	54.50	0.00133	4"	0.0213	16.015	0.00139	0.0233	8	1,533.26	1,506.22	27.04
B	7- 6	36.00	0.00222	4"	0.0393	17.703	0.00228	0.0437	7	1,533.26	1,506.30	26.96
B	6- 5	54.50	0.00246	4"	0.0731	29.715	0.00252	0.0766	6	1,533.31	1,506.36	26.95
B	5- 4	36.00	0.00262	4"	0.0548	20.916	0.00268	0.0572	5	1,533.38	1,506.56	26.82
B	4- 3	28.50	0.00310	4"	0.0607	19.581	0.00316	0.0630	4	1,533.44	1,506.77	26.67
B	3- 2	26.50	0.00322	4"	0.0609	18.913	0.00328	0.0631	3	1,533.50	1,506.88	26.62
B	2- 1	29.50	0.00335	4"	0.0734	21.910	0.00341	0.0759	2	1,533.57	1,506.90	26.67

-  $\sum hf = 0.3898 \quad \sum hf/Q = 154.586 \quad - \sum hf = 0.4106$

$\sum hf = (0.4286 - 0.3898) \Rightarrow \sum hf = 0.0388$   
 $\sum hf/Q = (182.938 + 154.586) \Rightarrow \sum hf/Q = 337.524$   
 $\Delta Q = \frac{0.0388}{2(337.524)} \Rightarrow \Delta Q = 0.000057$



**DISEÑO DE CRUCEROS**

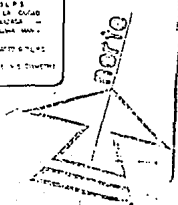


**SIMBOLOGIA**

TUBERIA DE AC. DE 4" DIAM.  
 TUBERIA DE SECCIONADO  
 VALVULA DE CIERRE  
 MANIF. DE TRABAJO EN ABRA  
 MANIF. DE CIERRE  
 CUBA RECOLECTORA  
 CUBA DE TRABAJO  
 CUBA DE RESERVA  
 TUBERIA EXISTENTE  
 TUBERIA PROYECTA

**DATOS DE PROYECTO**

SUPERFICIE 300 m<sup>2</sup>  
 Q. MEDIO 375 l.p.s.  
 DEFICENTE DE SERVICIO DIARNO 120 l.  
 Q. SERVICIO DIARNO 420 l.p.s.  
 DEFICENTE DE SERVICIO NOCTURNO 30 l.  
 Q. SERVICIO NOCTURNO 450 l.p.s.  
 MOVIMIENTO NETO DE AGUA EN LA CUENCA  
 (DIFERENCIA ENTRE EL CANTIDAD DE AGUA  
 QUE SE LEVANTA Y EL QUE SE CONSUME)  
 120 l.p.s.  
 Q. DE AGUA QUE SE LEVANTA 120 l.p.s.  
 Q. DE AGUA QUE SE CONSUME 120 l.p.s.  
 Q. DE AGUA QUE SE LEVANTA 120 l.p.s.  
 Q. DE AGUA QUE SE CONSUME 120 l.p.s.



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA
TESIS PROFESIONAL
FERNANDO FREGOSO ORENDAIN 723143
CONTENIDO:
PROYECTO DE LA RED DE AGUA POTABLE
LAMINA No. 12

RED DE ALCANTARILLADO



## INTRODUCCION

Los objetivos de una red de alcantarillado consisten principalmente en captar, conducir y evacuar las aguas residuales y pluviales de cualquier agrupación humana, ya sea pequeña o grande. Las aguas pluviales son aquellas que provienen de las precipitaciones atmosféricas, a su vez, las aguas residuales se pueden dividir en dos tipos: las aguas domésticas y las aguas industriales.

Para llevar a cabo lo antes mencionado existen varios sistemas de alcantarillado:

- a) Sistema unitario.- Es aquel en el cual sólo circulan aguas de un solo tipo.
- b) Sistema separado.- Es aquel en el cual circulan dos tipos de aguas (pluviales y aguas negras).
- c) Sistema combinado.- En este tipo de Sistemas se pueden captar dos ó más tipos de aguas.

Para el presente proyecto se ha decidido trabajar con un Sistema de tipo combinado, debido a que es el más conveniente para éste caso en particular.

Existen otros dos tipos de redes de alcantarillado las cuales dependerán ya no del tipo o tipos de agua que circulen por ellas, si no, únicamente del tipo de terreno que se tenga, esto se sabrá mediante el plano topográfico; dichos tipos de redes son: Redes en forma de peine, las cuales se utilizan cuando el terreno tiene depresiones pronunciadas, y las Redes en forma de Bayoneta que se utilizarán cuando el terreno sea casi plano, o con un desnivel muy suave.

## ANALISIS DE POBLACION

Para el proyecto de la obra del Mercado de Abastos en Cd. Guzmán, se consideró como dato para el cálculo de la Red de Alcantarillado y para una vida - útil de 15 años que el número de personas que usarían dicho Mercado sería de 1,500 habitantes.

Este dato se sacó considerando que actualmente bastaría la Red de acuerdo al programa Arquitectónico de la obra y para el uso en particular al cual -- está destinado dicho programa, bastaría con 600 habitantes, pero con el incremento de población para los próximos 15 años y de acuerdo con los datos censales de población que aparecen en el capítulo 1 (uno), en la tabla de aspectos demográficos vemos que este incremento es de 1.20 veces más dentro de 15 años y creemos que es conveniente utilizar el dato de 1,500 habitantes para dicho cálculo.

## CALCULO DE CAUDALES

Para determinar el caudal que llevará la red se han separado los estudios - calculándose así el gasto para aguas negras y el gasto para aguas residuales, a continuación se procederá a realizarlos.

### I.- AGUAS PLUVIALES

Para determinar el caudal de las aguas pluviales, existen varios métodos, - los cuales se mencionan a continuación:

El método Racional, el método Burkli-Ziegler, y el método de Mack-Mach.

Para este trabajo se utilizará el método Racional, el cual está expresado - por la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{A \ I \ R}{3600} \quad (K)$$

donde:

Q es el gasto en lts/seg.

A es el Area de aportación de la población

I es la intensidad pluviométrica en mm/hora

R es el coeficiente de escurrentía

K es el porcentaje de captación de aguas pluviales de -- áreas techadas.

El coeficiente de escorrentía se obtiene de la siguiente forma: primero se tendrá que calcular el porcentaje de los diferentes tipos de terreno que existan dentro del Area señalada, y los valores correspondientes de I de -- acuerdo a la tabla, después se encontrará el promedio aritmético de todos -- los valores de I. La tabla de los coeficientes se ennumera a continuación:

TABLA No. 1

TIPO DE SUPERFICIE	R
- Superficie de techo impermeable	0.70 - 0.95
- Pavimento de asfalto en buen estado	0.85 - 0.90
- Pavimento de piedra, ladrillo, y bloques de madera con juntas cementadas impermeables	0.75 - 0.85
- Pavimento de piedra, ladrillo, y bloques de madera con juntas sin cementar	0.50 - 0.70
- Pavimentos de bloque interior con juntas no cementadas	0.40 - 0.50
- Carreteras de Macadam	0.25 - 0.60
- Carreteras y paseos con grava	0.15 - 0.30
- Jardines, prados, corrales y praderas según la inclinación de la superficie y naturaleza del suelo.	0.05 - 0.25

Además de tomar en cuenta el coeficiente de escorrentía para el cálculo de aguas pluviales, también se debe tomar en cuenta otras cosas tales como: el tiempo de concentración, el tiempo de recurrencia, etc.,.

El tiempo de concentración es aquel que tarda una partícula de agua en -- hacer el recorrido desde el punto más alejado de la red hasta el punto de -- captación. El tiempo de recurrencia es aquel en el cual se presenta una -- tormenta con una determinada precipitación pluviométrica constante.

## II.- AGUAS NEGRAS

Para realizar el cálculo de las aguas negras es necesario la obtención de los siguientes datos: Gasto medio, gasto máximo instantáneo, gasto mínimo, -- gasto máximo total.

a) GASTO MEDIO Este gasto se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$Q_m = \frac{(\# \text{ de hab.}) (\text{D.E.}) (0.75)}{86\ 400}$$

donde:

$Q_m$  gasto medio

$\#$  de habitantes de la población

**D.E.** dotación específica de agua potable

b) GASTO MAXIMO INSTANTANEO Se obtiene utilizando la fórmula que a continuación se describe:

$$Q_{mi} = Q_m \times H$$

$$H = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{p}}$$

donde:

$Q_{mi}$  gasto máximo instantáneo

**H** coeficiente de Harmount

**P** número de habitantes en mil

c) GASTO MINIMO Se obtiene de la siguiente forma:

$$Q_{\min} = 50\% \text{ de } Q_m$$

d) GASTO MAXIMO TOTAL El gasto máximo total es la suma de el gasto máximo instantáneo y el gasto de aguas pluviales por lo tanto, la fórmula es:

$$Q_{\max. \text{ tot.}} = Q_{ap.} + Q_{\max. \text{ ins.}}$$

$$Q_{\max. \text{ tot.}} = \frac{A \ I \ R}{3 \ 600} K + Q_m \cdot H$$

donde:

$Q_{\max. \text{ tot.}}$  gasto máximo total

A área total del proyecto

I intensidad pluviométrica

R coeficiente de escurrientía

K porcentaje de captación de aguas pluviales

$Q_m$  gasto medio

H coeficiente de Harmount.

Con el fin de calcular la dotación específica de agua potable dentro de la zona del proyecto, se tomará en cuenta el número de habitantes que se tengan; tomando ya sea la dotación específica mínima, media o máxima, todo esto con base a la siguiente tabla.

TABLA No. 2

# DE HABITANTES	DOTACION ESPECIFICA		
	MINIMO	MEDIO	MAXIMO
2500 - 15000	100	125	150
15000 - 30000	125	150	200
30000 - 70000	175	200	250
70000 - 150000	200	250	300
150000 ó más	250	300	350

\* DATOS PARA EL CALCULO DE CAUDALES

Para determinar los gastos de el cálculo de caudales se realizaron varias operaciones, que son las siguientes:

GASTO DE AGUAS PLUVIALES

En la determinación del gasto de Aguas Pluviales se deben de conocer: el Area total del Mercado, la intensidad pluviométrica, el coeficiente de escurrantía y el porcentaje de captación de aguas pluviales de Areas techadas.

- Superficie de techo impermeable	9,530.50 m2
- Superficie de calles de asfalto	35,072.77 m2
- Superficie de banquetas de concreto	5,154.81 m2
- Superficie de estacionamientos de asfalto	4,452.50 m2

---

Area Total del Mercado: 54,210.58 m2

Una vez que se han obtenido los datos anteriormente mencionados y conociendo que la intensidad pluviométrica es de 50.0 m.m/h, se procederá a calcular el coeficiente de escurrantía promedio de todo el Mercado (R). Esto se hace de la siguiente forma:

Primero se obtiene qué porcentaje del Area total tiene cada uno de los diferentes tipos de superficie:

- Techos impermeables (9,530.50) (100) / (54,210.58)	17.58%
- Calles y estacionamientos de asfalto (39,525.27) (100) / (54,210.58)	72.91%
- Banquetas de Concreto (5,154.81) (100) / (54,210.58)	9.51%

Ya teniendo los porcentajes de Area de todos los tipos de superficie, procederemos a calcular el coeficiente de escurrantía promedio:

PORCENTAJE	LIMITES	INTERMEDIO	TERRENO	R
17.58%	0.70 - 0.95	0.80	Techos	0.1406
72.91%	0.50 - 0.70	0.60	Pavimentos	0.4374
9.51%	0.90 - 0.95	0.92	Concreto	0.0874

$$\underline{\underline{R \text{ PROMEDIO} = 0.6654}}$$

Ahora para sacar el porcentaje de captación de aguas pluviales en Areas - techadas (K) se subdividieron en blocks donde existían bodegas tipo y resultó como sigue:

Area Subdividida	4,950 m <sup>2</sup>
Area Techada de Bodegas	2,400 m <sup>2</sup>

$$\% B = \frac{2,400}{4,950} = 0.48 \quad K = \underline{\underline{0.48}}$$

\* CALCULO DE CAUDALES

1) GASTO DE AGUAS PLUVIALES:

$$Q.A.P. = \frac{A \cdot I \cdot R}{3600} \quad (K)$$

$$Q.A.P. = \frac{(54,210.58) (50.0) (0.6654)}{3,600} \quad (K)$$

$$\underline{\underline{Q.A.P. = 240.48 \text{ Lts/seg.}}}$$



2) GASTO MEDIO:

$$QMED = \frac{(\text{No. HABITANTES}) (\text{D.E.}) (0.75)}{86,400}$$

$$QMED = \frac{(1,500) (150) (0.75)}{86,400}$$

$$\underline{\underline{QMED = 1.95 \text{ Lts/seg.}}}$$

La dotación específica se calculó de acuerdo al número de habitantes y en relación a la Tabla No.2 y es de 150 Lts/Hab/Día.

3) GASTO MAXIMO INSTANTANEO:

$$QMAX.INST. = QMED (H)$$

$$H = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}}$$

$$H = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{1.5}} = 3.68$$

$$QMAX.INST. = 1.95 (3.68)$$

$$\underline{\underline{QMAX.INST. = 7.18 \text{ Lts/seg.}}}$$

4) GASTO MINIMO:

$$QMIN = 50\% (QMED)$$

$$QMIN = 0.50 (1.95)$$

$$\underline{\underline{QMIN = 0.97 \text{ Lts/seg.}}}$$

5) GASTO MAXIMO TOTAL:

$$QMAX. TOTAL = Q.A.P. + QMAX.INST.$$

$$QMAX. TOTAL = 240.48 + 7.18$$

$$\underline{\underline{QMAX. TOTAL = 247.66 \text{ Lts/seg.}}}$$

\* GASTOS UNITARIOS

Para obtener los gastos unitarios de cada uno de los tramos de la Red, primeramente se debe de obtener la longitud total de la Red, la cual se obtuvo sumando las longitudes de cada tramo. Ya conociendo este dato se divide tanto el gasto mínimo como el máximo total entre la longitud total de la Red, conociendo de esta manera el gasto mínimo unitario y el gasto máximo unitario respectivamente.

Los gastos unitarios se utilizarán para poder conocer los gastos parciales de cada uno de los tramos de la Red, los cuales se pondrán en las hojas de cálculo. Esto se hace multiplicando cada longitud de los tramos por el respectivo gasto unitario.

Una vez que se tienen los gastos parciales, se procede a sacar los gastos parciales acumulados, lo cual se hace simplemente sumando el gasto parcial del tramo correspondiente a los gastos de los tramites anteriores a él.

LONGITUD TOTAL DE LA RED = 2,299.06 mt.

a) GASTO MINIMO UNITARIO

$$\text{qunit. min.} = \frac{\text{OMIN.}}{\text{Long. total}}$$

$$\text{qunit. min.} = \frac{0.97}{2,299.06}$$

$$\underline{\underline{\text{qunit. min.} = 0.000421 \text{ Lts/seg. mt.}}}$$

b) GASTO MAXIMO UNITARIO

$$\text{qunit. max.} = \frac{\text{Q.MAX. TOTAL}}{\text{Long. Total}}$$

$$\text{qunit. max.} = \frac{247.66}{2,299.06}$$

$$\underline{\underline{\text{qunit. max.} = 0.107722 \text{ Lts/seg. mt.}}}$$

## CALCULO DE VELOCIDADES

Para poder calcular la velocidad del agua a tubo lleno y además de estas relaciones hidráulicas y geométricas de dichos conductos al operar parcialmente llenos, se utilizará la fórmula de Manning la cual se describe a continuación:

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

donde:

V = velocidad de escurrimiento (m/seg)

n = coeficiente de rugosidad

R = radio hidráulico en mts.

S = pendiente geométrica o hidráulica del conducto expresada en forma decimal.

Para determinar los valores del coeficiente de rugosidad se tomará en cuenta la siguiente tabla de valores.

TABLA No. 3

TIPOS DE SUPERFICIE	n
- Madera bien cepillada con pendiente uniforme	0.009
- Cemento liso	0.010
- Madera no cepillada o tubos de hierro fundido de rugosidad ordinaria	0.012
- Fábrica de ladrillo bien construida, buen hormigon, tubo de acero y tubo de concreto bien colado	0.013
- Tubos de concreto deficientemente unidos y desigualmente acentados	0.015
- Ladrillo rugoso	0.017

## USO DEL NOMOGRAMA

Para realizar el cálculo de los diferentes tramos de la red de drenaje en cuanto a diámetros y pendientes, se utilizarán los nomogramas, los cuales sirven para indicar relaciones entre gastos, pendientes, velocidades y diámetros. A continuación se mencionarán los pasos a seguir:

PRIMERO. - Con el diámetro y la pendiente fijos, se calcularán el gasto y la velocidad a tubo lleno.

SEGUNDO. - Se hace la relación entre gasto real y gasto a tubo lleno (a).

TERCERO. - En la gráfica de relación de elementos hidráulicos, se fija en el eje de las abcisas el valor obtenido.

CUARTO. - Se levanta una línea vertical partiendo del valor de "a" hasta cruzar con la curva de gastos.

QUINTO. - De este punto se traza una línea horizontal hasta topar con la curva de velocidades.

SEXTO. - Del cruce de la horizontal con la curva de velocidades se baja una perpendicular hasta el eje de las abcisas, la cual nos indicará la relación hidráulica entre velocidades (b), y para obtener la velocidad real solo se multiplica dicho valor por la velocidad a tubo lleno.

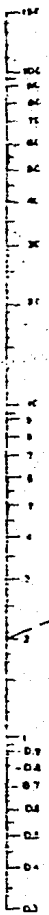
SEPTIMO. - El tirante se obtiene cuando la línea horizontal trazada a través del punto de intersección con la curva de gastos (punto cuatro) hasta el eje de las ordenadas obteniendo así la relación hidráulica de tirantes (c) para terminar se multiplica el valor de "c" por la cantidad el tirante a tubo lleno, encontrándose así el tirante real.

A continuación se pondrán las respectivas fórmulas de gasto real, velocidad y tirante real.

$$a = \frac{Q \text{ real.}}{Q \text{ t.ll.}}$$

$$b = \frac{V \text{ real.}}{V \text{ t.ll.}}$$

$$c = \frac{\phi \text{ real.}}{\phi \text{ t.ll.}}$$



Pendientes hidraulicas en milésimos

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

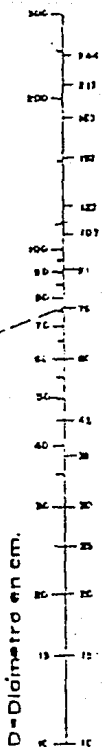
$$n = 0.013$$

V = Velocidad en m/s

R = Radio hidráulico en metros

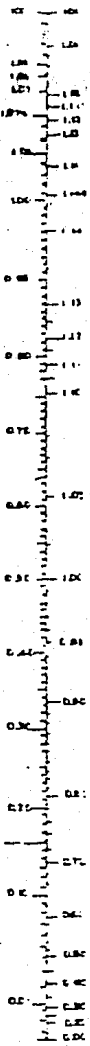
Q = Gasto en l/s

D = Diámetro en cm.



Relación del tirante del tubo parcialmente lleno a tubo lleno

Relación del gasto del tubo parcialmente lleno a tubo lleno

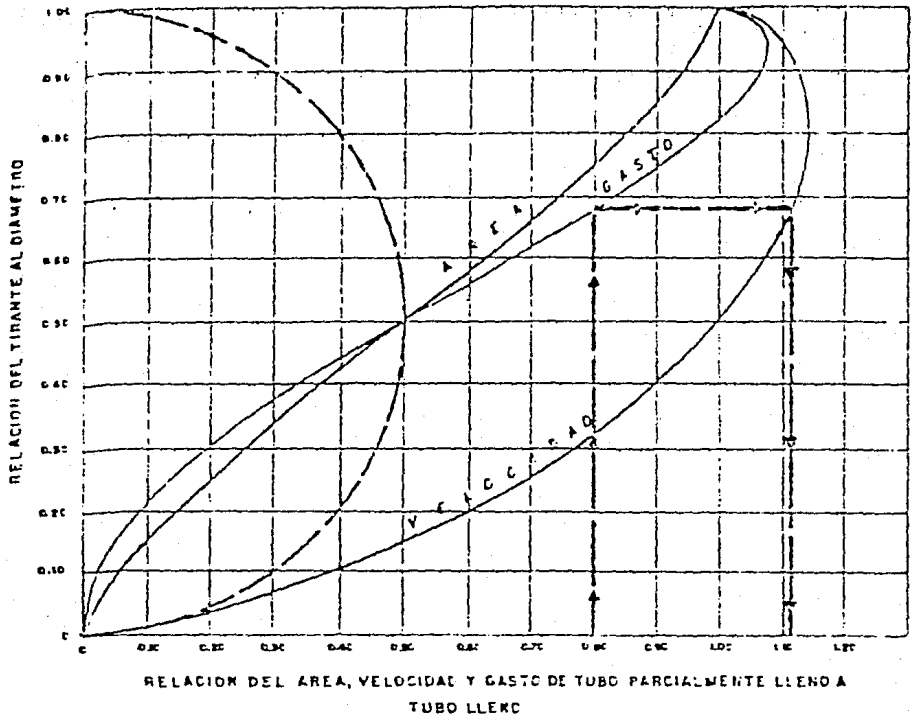


Relación de la velocidad de tubo parcialmente lleno a tubo lleno

Ejemplo: Di = 76 cm con S = 2 milésimos, usando los puntos de estos datos se obtienen Q tubo lleno = 516 l/seg. y V tubo lleno = 1.14 m/seg. Si circulara 80 l/seg con S = 2 milésimos, se calcula:  $R_0 = \frac{80}{516} = 0.16$  que llevado a su escala permite obtener  $R_p = 0.73$  y  $R_t = 0.27$  mediante los cuales se calcula

V tubo lleno = 1.14 x 0.73 = 0.83 m/seg  
 V tubo lleno = 0.27 x 0.76 = 0.21 m

## ELEMENTOS HIDRAULICOS DE LA SECCION CIRCULAR



Ejemplo Si el tubo lleno se tiene  $D=425$  l.p.s. y  $V=2.14$  m/seg, obtener la velocidad para  $G=340$  l.p.s., sin variar la pendiente

El porcentaje respecto al tubo lleno es  $\frac{340}{425} = 80\%$ , entonces en el gráfico se obtiene el porcentaje respecto a la sección llena de 1.125 que multiplicado por 2.14 da  $V=1.125 \times 2.14 = 2.41$  m/s

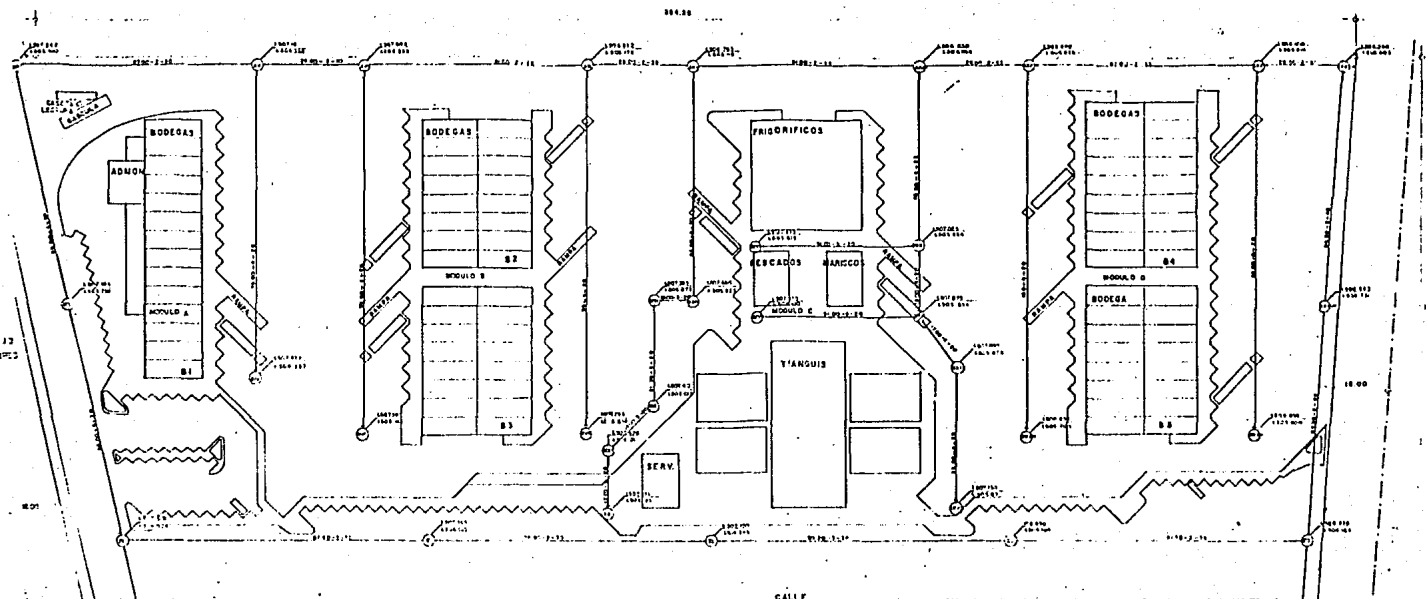
TABLA DE DISEÑO Y CALCULO DE LA RED DE ALCANTARILLADO.

TRAMO No.	CALLE	ENTRE	LONGITUD MTS.	G		A		S		T		O		Q <sub>100</sub> LLENO LITS/SEG.	Q <sub>REAL</sub> Q <sub>100</sub> LLENO	PENDIENTES MILESIMOS	PENDIENTE CORREGIDA MILESIMOS	DIAMETRO Ø CM.	VELOCIDADES			COTAS		POZO No.	PROF. MTS.	TRAMPA A VENT. CM.
				Q <sub>MIN.</sub> LITS/SEG.	Q <sub>MIN.</sub> ALC.M. LITS/SEG.	Q <sub>MIN.</sub> LITS/SEG.	Q <sub>MIN.</sub> ALC.M. LITS/SEG.	Q <sub>MIN.</sub> LITS/SEG.	Q <sub>MIN.</sub> ALC.M. LITS/SEG.	Q <sub>MIN.</sub> LITS/SEG.	Q <sub>MIN.</sub> ALC.M. LITS/SEG.	Q <sub>MIN.</sub> LITS/SEG.	Q <sub>MIN.</sub> ALC.M. LITS/SEG.						Q <sub>MIN.</sub> LITS/SEG.	Q <sub>MIN.</sub> ALC.M. LITS/SEG.	TERRENO	PLANTILLA	YMIN. MTS/CG.			
1	No. 1	POZO No. I Y POZO No. II.	90.00	9.695	9.695	0.038	0.038	1.50	34.00	0.79	29.80	12.00	20	1.10	0.89	0.511	1,511.058	1,504.308	I	2.750	3.00					
2	No. 1	POZO No. II Y POZO No. III.	90.00	9.695	19.390	0.038	0.076	1.50	34.00	0.57	5.37	13.00	20	1.10	1.13	0.511	1,508.375	1,507.130	II	1.737	3.00					
3	No. 1	POZO No. III Y POZO No. IV.	88.00	9.480	28.870	0.037	0.113	1.50	34.00	0.85	4.32	13.00	20	1.10	1.24	0.511	1,507.897	1,505.958	III	1.824	3.00					
4	No. 4	POZO No. IV Y POZO No. V.	82.90	8.930	37.800	0.035	0.148	3.00	51.00	0.74	1.75	3.00	30	0.72	0.78	0.345	1,507.510	1,504.824	IV	2.086	4.80					
5	No. 4	POZO No. V Y POZO No. VI.	76.90	8.284	46.084	0.032	0.180	3.00	51.00	0.90	2.80	3.00	30	0.72	0.82	0.345	1,507.365	1,504.575	V	2.790	4.80					
6	No. 4	POZO No. VI Y POZO No. VII.	80.20	8.439	54.723	0.034	0.214	3.00	59.00	0.55	2.74	1.00	38	0.86	0.88	0.323	1,507.150	1,504.345	VI	2.805	4.56					
7	No. 4	POZO No. VII Y POZO No. VIII.	81.30	8.758	63.481	0.034	0.248	3.00	59.00	0.64	3.57	3.00	38	0.86	0.91	0.323	1,506.930	1,504.104	VII	2.826	4.56					
8	No. 11	POZO No. IX Y POZO No. X.	85.00	9.156	9.156	0.036	0.036	1.50	33.00	0.28	22.41	12.00	20	1.08	0.87	0.486	1,505.560	1,507.245	IX	2.315	3.00					
9	No. 11	POZO No. X Y POZO No. XI	85.00	9.156	18.312	0.036	0.072	1.50	33.00	0.55	6.88	12.00	20	1.08	1.10	0.486	1,507.655	1,506.405	X	1.290	3.00					
10	No. 11	POZO No. XI Y POZO No. XII	83.00	8.941	27.257	0.035	0.107	1.50	33.00	0.83	5.18	12.00	20	1.08	1.21	0.486	1,507.070	1,505.385	XI	1.685	3.00					
11	No. 1	POZO No. IX Y POZO No. XII	65.00	7.002	7.002	0.027	0.027	1.50	19.00	0.37	4.00	2.00	20	0.62	0.57	0.328	1,507.510	1,506.010	IX	1.500	3.60					
12	No. 1	POZO No. XII Y POZO No. XIII	65.00	7.002	14.004	0.027	0.054	1.50	19.00	0.74	3.11	4.00	20	0.62	0.68	0.328	1,507.484	1,505.750	XII	1.714	3.60					
13	No. 2	POZO No. XIII Y POZO No. XIV	67.00	7.217	21.221	0.028	0.082	3.00	41.00	0.52	1.52	2.00	30	0.59	0.59	0.289	1,507.262	1,505.490	XIII	1.772	5.10					
14	No. 3	POZO No. XIV Y POZO No. XV.	76.00	8.187	8.187	0.027	0.027	1.50	19.00	0.43	4.17	4.00	20	0.62	0.59	0.232	1,507.762	1,506.833	XIV	1.837	2.40					
15	No. 2	POZO No. XV Y POZO No. XVII	29.00	3.124	32.332	0.012	0.126	3.00	41.00	0.79	3.17	2.00	30	0.59	0.66	0.434	1,507.160	1,505.356	XV	1.804	8.10					
16	No. 3	POZO No. XVI Y POZO No. XVII	99.00	10.664	10.664	0.042	0.042	1.50	19.00	0.56	3.28	4.00	20	0.62	0.63	0.205	1,507.222	1,506.747	XVI	1.359	2.40					
17	No. 2	POZO No. XVII Y POZO No. XIX.	61.00	6.571	49.767	0.026	0.194	3.00	80.00	0.62	3.08	2.00	38	0.70	0.74	0.245	1,507.068	1,505.298	XVII	1.770	4.56					
18	No. 5	POZO No. XVIII Y POZO No. XIX	99.00	10.664	10.664	0.042	0.042	1.50	19.00	0.56	4.12	4.00	20	0.62	0.64	0.206	1,506.880	1,506.429	XVIII	1.630	2.40					
19	No. 2	POZO No. XIX Y POZO No. XXV	29.00	3.124	63.555	0.012	0.248	3.00	80.00	0.69	3.34	2.00	38	0.70	0.76	0.245	1,506.880	1,505.176	XIX	1.704	4.56					
20	No. 5	POZO No. XX Y POZO No. XXI.	17.00	1.831	1.831	0.007	0.007	1.50	21.00	0.09	0.76	5.00	20	0.69	0.41	0.343	1,507.433	1,506.183	XX	1.290	2.60					
21	No. 5	POZO No. XXI Y POZO No. XXII	17.00	1.831	3.662	0.007	0.014	1.50	21.00	0.17	0.59	5.00	20	0.69	0.50	0.343	1,507.420	1,506.098	XXI	1.322	3.60					
22	No. 5	POZO No. XXII Y POZO No. XXIII	28.00	3.016	6.878	0.012	0.026	1.50	21.00	0.32	1.61	5.00	20	0.69	0.58	0.343	1,507.410	1,506.013	XXII	1.397	3.60					
23	No. 5	POZO No. XXIII Y POZO No. XXIV	10.00	1.077	7.755	0.004	0.030	1.50	21.00	0.37	1.50	5.00	20	0.68	0.63	0.343	1,507.365	1,505.873	XXIII	1.492	3.60					
24	No. 5	POZO No. XXIV Y POZO No. XXV.	63.00	6.786	14.541	0.027	0.057	1.50	21.00	0.69	9.00	5.00	20	0.68	0.75	0.343	1,507.780	1,506.873	XXIV	1.371	3.60					
25	No. 2	POZO No. XXV Y POZO No. XXIII	61.00	6.571	84.647	0.026	0.331	4.50	130.00	0.65	2.18	2.00	45	0.80	0.86	0.280	1,506.783	1,505.118	XXV	1.665	4.50					
26	MCD No. C	POZO No. XXVI Y POZO No. XXII	51.00	5.494	5.494	0.021	0.021	1.50	21.00	0.26	5.29	5.00	20	0.69	0.57	0.343	1,507.232	1,506.823	XXVI	1.485	3.60					
27	MCD No. C	POZO No. XXVII Y POZO No. XXII	51.00	5.494	5.494	0.021	0.021	1.50	21.00	0.26	5.39	5.00	20	0.69	0.57	0.343	1,507.075	1,506.445	XXVII	1.530	3.60					
28	No. 7	POZO No. XXVIII Y POZO No. XXII	38.00	4.093	4.093	0.016	0.016	1.50	19.00	0.22	1.11	4.00	20	0.62	0.50	0.206	1,507.130	1,505.830	XXVIII	1.200	2.40					
29	No. 7	POZO No. XXIX Y POZO No. XXII	17.00	1.831	5.924	0.007	0.023	1.50	19.00	0.31	0.76	4.00	20	0.62	0.55	0.206	1,507.088	1,505.878	XXIX	1.416	2.40					
30	No. 7	POZO No. XXX Y POZO No. XXII	19.00	2.047	12.465	0.008	0.052	1.50	19.00	0.71	0.53	4.00	20	0.62	0.70	0.206	1,507.075	1,505.410	XXX	1.463	2.40					
31	No. 7	POZO No. XXXI Y POZO No. XXIII	48.00	5.171	24.130	0.020	0.093	1.50	28.00	0.86	8.65	4.00	25	0.68	0.77	0.206	1,507.650	1,505.534	XXXI	2.118	4.25					
32	No. 2	POZO No. XXXII Y POZO No. XXIII	29.00	3.124	111.921	0.012	0.436	4.50	130.00	0.66	2.07	2.00	45	0.80	0.90	0.280	1,506.955	1,505.329	XXXII	1.250	5.40					
33	No. 7	POZO No. XXXIII Y POZO No. XXIII	100.00	10.772	10.772	0.042	0.042	1.50	19.00	0.57	3.65	4.00	20	0.62	0.63	0.206	1,506.950	1,505.325	XXXIII	1.285	2.40					
34	No. 2	POZO No. XXIV Y POZO No. XXIII	62.00	6.679	129.372	0.026	0.504	4.50	130.00	1.00	3.04	5.00	45	0.80	0.91	0.280	1,506.590	1,504.938	XXXIV	1.652	5.40					
35	No. 9	POZO No. XXIV Y POZO No. XXIII	99.00	10.664	10.664	0.042	0.042	1.50	21.00	0.51	4.55	5.00	20	0.69	0.70	0.322	1,506.850	1,505.600	XXXV	1.290	3.20					
36	No. 2	POZO No. XXVII Y POZO No. XXIII	28.00	3.016	143.052	0.012	0.598	7.50	210.00	0.46	1.43	2.30	61	0.91	0.95	0.260	1,506.400	1,505.105	XXXVI	1.295	3.20					
37	No. 9	POZO No. VIII Y POZO No. XXVIII	64.38	6.935	97.669	0.027	0.382	4.50	130.00	0.75	1.24	2.30	45	0.80	0.88	0.280	1,506.200	1,504.780	XXXVII	1.627	7.50					
38	No. 9	POZO No. XXVIII Y POZO No. XXVIII	64.38	6.935	104.604	0.027	0.409	4.50	130.00	0.80	3.11	2.30	45	0.80	0.88	0.280	1,506.180	1,505.523	XXXVIII	2.327	5.40					

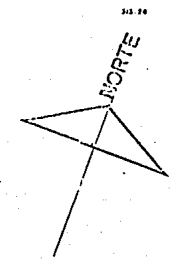
LONGITUD TOTAL DE LA RED. 2,299.06 MTS.



LIBRAMIENTO  
A  
BUADALAJARA



### DISEÑO RED DRENAJE



LIBRAMIENTO  
A  
MARZATON

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRA GUAYAMA  
 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
 TESIS PROFESIONAL  
 FERNANDO FERRERO CRESPO  
 DISEÑO DE RED DE ALCANFALADO  
 LAMINA Nº 13

ESCALA 1:500

**3.4.- CALCULO DE VOLUMENES DE CALLES Y  
BANQUETAS.**

## INTRODUCCION

En la actualidad se define como pavimento a la estructura constituida por la capa o conjunto de capas de materiales apropiados, comprendidos entre la sub-rasante y la superficie de rodamiento de una obra vial y cuyas funciones principales son las de proporcionar una superficie de rodamiento uniforme resistente a la acción del tránsito, al intemperismo y a otros agentes perjudiciales.

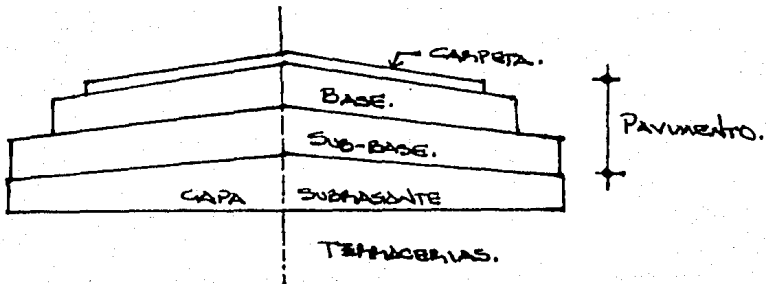
Se conoce como capa sub-rasante a la última capa de la terracería, de mejor calidad que la terracería y tiene como objetivo principal la de soportar adecuadamente al pavimento y los esfuerzos que se desarrollen por el tránsito de los vehículos.

Las principales funciones del pavimento son las de transmitir los esfuerzos producidos por la carga de vehículos a las terracerías de una manera adecuada, de tal modo que no produzcan deformaciones en la sub-rasante que puedan acarrear la falla de la estructura.

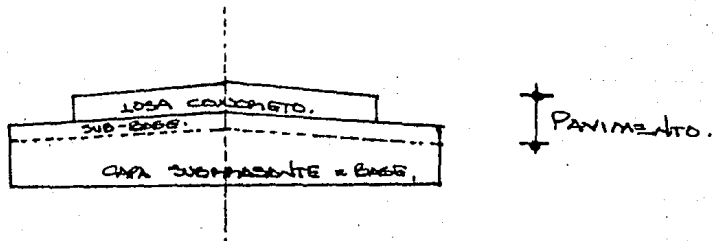
Los pavimentos se clasifican en 2 grupos:

- a) Flexibles
- b) Rígidos

Para la obra del Mercado de Abastos el tipo de Pavimento que se colocará corresponde al grupo de pavimentos flexibles que son los que están constituidos generalmente por tres capas, que estan apoyadas sobre una capa de terracería llamada sub-rasante.



Los pavimentos rígidos que constan de una losa de concreto y pueden o no llevar una sub-base, las cuales descansan sobre la sub-rasante.



La diferencia principal entre pavimentos rígidos y flexibles es en la forma en la que transmiten esfuerzos a las terracerías.

Como se dijo anteriormente los componentes de los pavimentos flexibles no resisten tensiones, así los esfuerzos actúan en Areas reducidas. Contrariamente, los esfuerzos en los pavimentos rígidos se transmiten en una zona amplia, donde casi todos los esfuerzos los absorben las losas del pavimento, la terracería casi no soporta esfuerzo alguno.

De ahí el porque no se utiliza otra capa mejorada que es la sub-base y la capa sub-rasante pase a ser la base propiamente dicha.

Respecto al problema económico, los pavimentos rígidos además de ofrecer una gran capacidad para distribuir adecuadamente los esfuerzos a la sub-rasante y a la terracería, ofrecen una gran durabilidad y un bajo costo de conservación, por lo tanto su economía debe valorarse siempre a largo plazo. Esta consideración se debe tomar en cuenta sobre todo en casos de tránsito muy intenso donde no se permite la suspensión del mismo.

Por otra parte, los pavimentos flexibles tienen la ventaja sobre los rígidos del menor costo inicial de construcción y la de poder aumentar la capacidad de carga después de construidos o diseñados.

Los pavimentos para carreteras y aeropuertos tienen gran analogía, pero no se puede decir que son idénticos, ya que tanto en espesores, como en sus condiciones resuelven problemas diferentes y cada uno de ellos tienen que cumplir con condiciones que estén de acuerdo con el tipo de tránsito y carga que soporta.

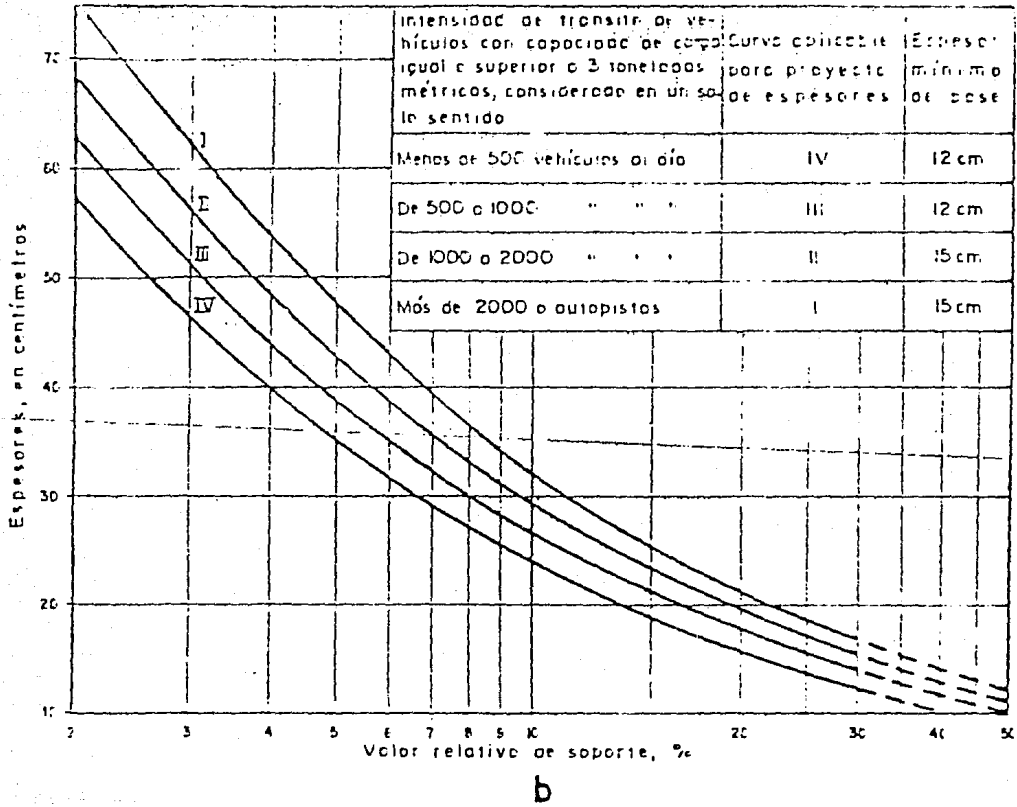
Otra diferencia entre los dos tipos de pavimento consiste en que el tiempo de actuación de esfuerzos dinámicos sobre el mismo punto es menor en las autopistas que en las carreteras, y finalmente, es menor la frecuencia de actuación de cargas sobre el mismo punto, por lo que pueden ser despreciados los efectos de fatiga de concreto.

En general, cualquier suelo natural es aprovechable para terracerías, se exceptúan los suelos muy orgánicos o aquellos cuyo rebote elástico sea importante, y por lo tanto produzcan deformaciones excesivas en las capas suprayacentes.

Cuando el material de la terracería sea de muy mala calidad, se hace necesario el empleo de una verdadera capa sub-rasante de material de mayor calidad, que haga de transición entre ella y el pavimento.

El diseño del pavimento se hizo de acuerdo a la gráfica de curvas para calcular el espesor mínimo de sub-base más base, en pavimentos flexibles para caminos en función del V.R.S. de la sub-rasante, según la práctica S.O.P. Dicho V.R.S. con un 85% de compactación según pruebas de laboratorio resultó ser de un 11% y utilizando la gráfica mencionada de acuerdo a la curva No. II que es la que se asemeja a las características de la obra del Mercado de Abastos de Cd. Guzmán, el espesor de diseño es de 28 cms., mientras que en la obra se puso una capa de sub-base mínima de 40 cms, una capa base de 22 cms. y la carpeta de 7 cms, por lo tanto se observa que la capa de pavimento es mayor al pavimento de diseño.

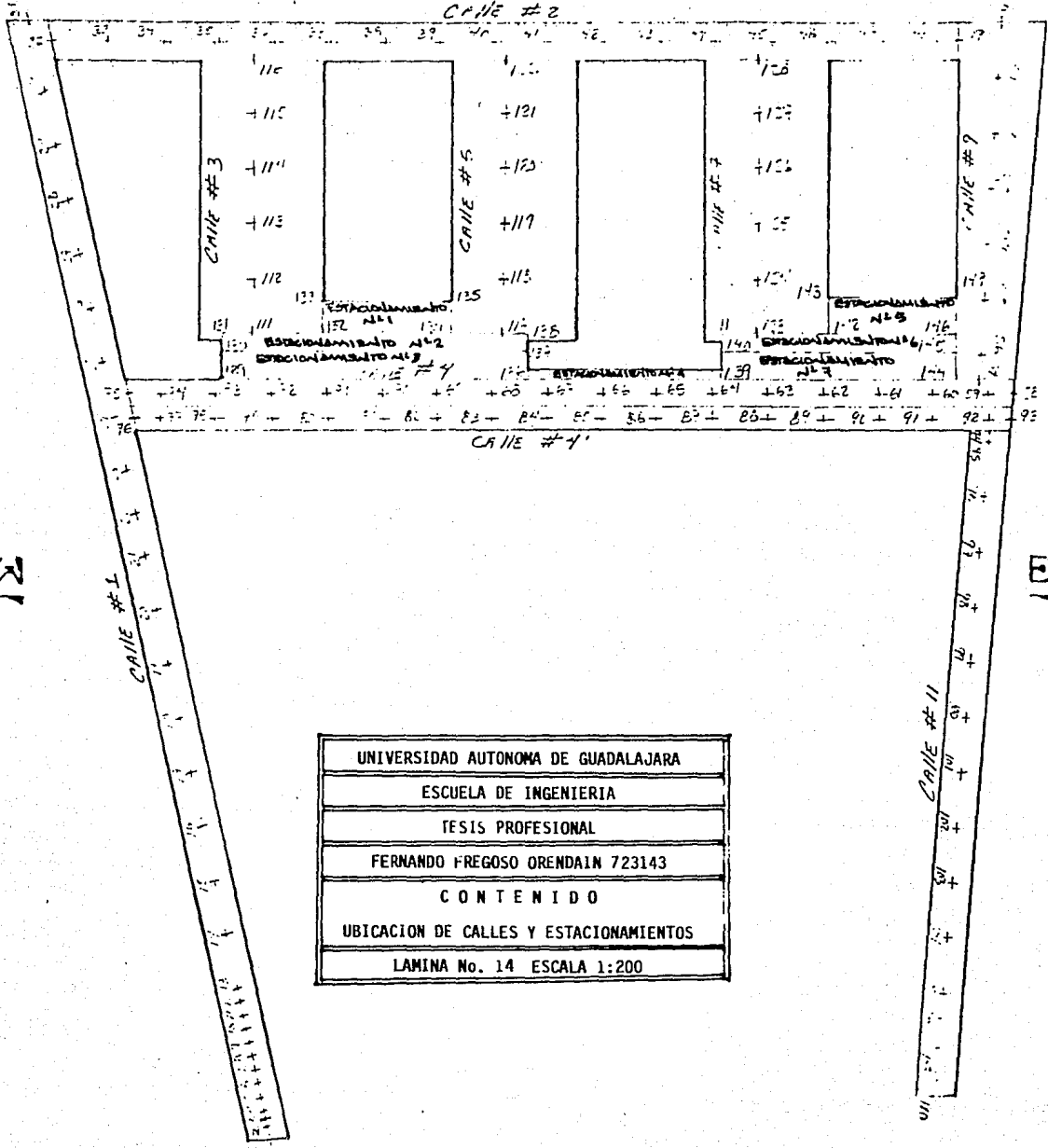
A continuación se presenta el cálculo de calles y banquetas.



Curvas para calcular el espesor mínimo de sub-base más base, en pavimentos flexibles para caminos en función del V. R. S. de la sub-rosante, según la práctica S.O.P.

Espesores de pavimentos en carreteras según el V. R. S.

12

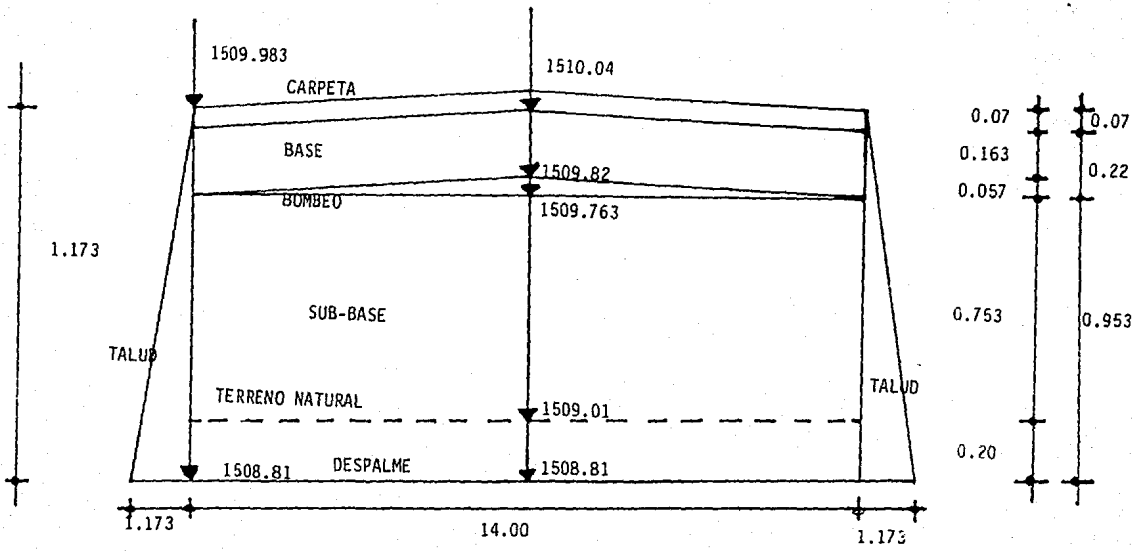


12

15

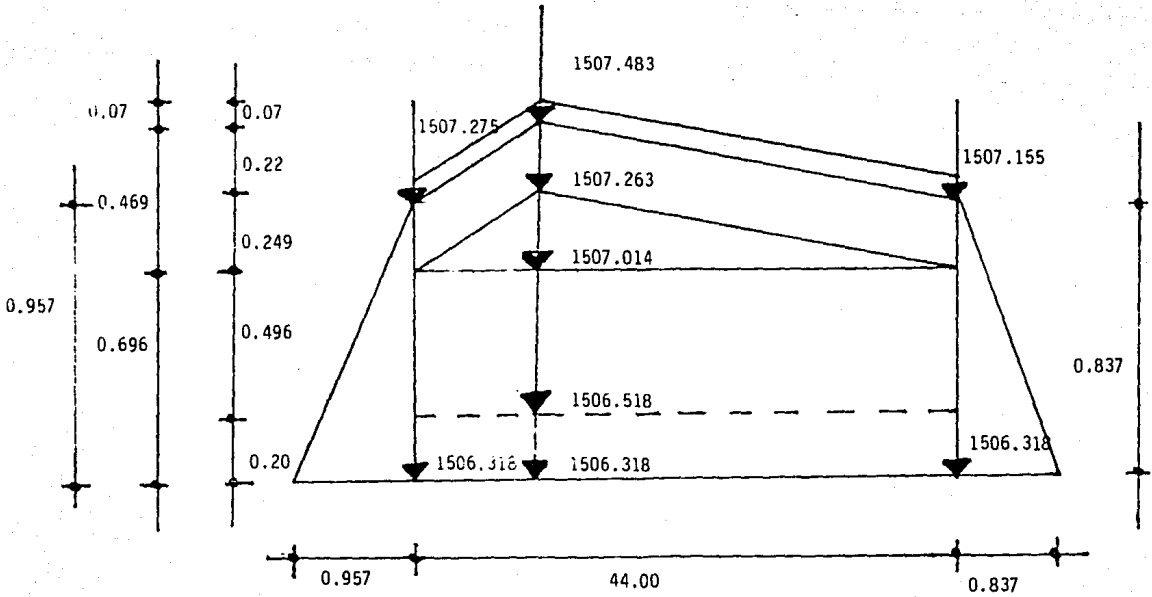
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA
ESCUELA DE INGENIERIA
TESIS PROFESIONAL
FERNANDO FREGOSO ORENDAIN 723143
CONTENIDO
UBICACION DE CALLES Y ESTACIONAMIENTOS
LAMINA No. 14 ESCALA 1:200

15



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA	
ESCUELA DE INGENIERIA	
TESIS PROFESIONAL	
FERNANDO FREGOSO DRENDAIN 723143	
CONTENIDO:	
CORTE DE LA CALLE # 1 DEL PUNTO # 1.10	
LAMINA NO. 15	ESC. VERT. 1:125 ESC. HORIZ. 1:20





UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA	
ESCUELA DE INGENIERIA	
TESIS PROFESIONAL	
FERNANDO FREGOSO ORENDAIN 723143	
CONTENIDO :	
CORTE DE LA CALLE # 3 DEL PUNTO # 3.113	
LAMINA No. 16	ESC. VERT. 1:20
	ESC. HOR. 1:50

CALCULO BOMBEO CALLE #1

UBICACION DE COTA	COTA DE ESTACION	BOMBEO DE ESTACION	UBICACION DE COTA	COTA DE ESTACION	BOMBEO DE ESTACION
1	1,511.355		W-E	1,508.095	+ 0.017
W-E	1,511.360	- 0.005	18	1,508.012	
2	1,511.143		W-E	1,507.935	+ 0.077
W-E	1,511.257	- 0.064	19	1,507.932	
3	1,511.180		W-E	1,507.875	+ 0.057
W-E	1,511.173	- 0.053	20	1,507.852	
4	1,511.058		W-E	1,507.785	+ 0.067
W-E	1,511.088	- 0.030	21	1,507.792	
5	1,510.937		W-E	1,507.716	+ 0.076
W-E	1,510.928	+ 0.009	22	1,507.727	
6	1,510.785		W-E	1,507.625	+ 0.102
W-E	1,510.800	- 0.015	23	1,507.614	
7	1,510.638		W-E	1,507.530	+ 0.081
W-E	1,510.655	- 0.017	24	1,507.514	
8	1,510.460		W-E	1,507.492	+ 0.022
W-E	1,510.470	- 0.010	25	1,507.477	
9	1,510.274		W-E	1,507.443	+ 0.034
W-E	1,510.220	+ 0.054	26	1,507.464	
10	1,510.040		W-E	1,507.450	+ 0.014
W-E	1,509.985	+ 0.055	27	1,507.444	
11	1,509.800		W-E	1,507.343	+ 0.101
W-E	1,509.760	+ 0.040	28	1,507.362	
12	1,509.570		W-E	1,507.287	+ 0.075
W-E	1,509.518	+ 0.052	29	1,507.347	
13	1,509.330		W-E	1,507.285	+ 0.062
W-E	1,509.280	+ 0.050	30	1,507.287	
14	1,508.608		W-E	1,507.200	+ 0.087
W-E	1,508.645	- 0.037	31	1,507.262	
15	1,508.375		W-E	1,507.205	+ 0.057
W-E	1,508.315	+ 0.060			<u>1.307</u>
16	1,508.270				
W-E	1,508.215	+ 0.055			
17	1,508.112				

PROMEDIO DE BOMBEO EN CALLE #1 = $1.307 \div 23 =$	<u>0.057</u>
---	--------------

CALCULO BOMBEO CALLE #2

UBICACION DE COTA	COTA DE ESTACION	BOMBEO DE ESTACION	UBICACION DE COTA	COTA DE ESTACION	BOMBEO DE ESTACION
32	1,507.240		N-S	1,506.440	+ 0.110
N-S	1,507.215	+ 0.025	48	1,506.420	
33	1,507.240		N-S	1,506.387	+ 0.033
N-S	1,507.155	+ 0.085	49	1,506.400	
34	1,507.210		N-S	1,506.400	+ 0.000
N-S	1,507.170	+ 0.040			<u>1.311</u>
35	1,507.160				
N-S	1,507.083	+ 0.077			
36	1,507.115				
N-S	1,507.045	+ 0.070			
37	1,507.020				
N-S	1,506.935	+ 0.085			
38	1,506.910				
N-S	1,506.845	+ 0.065			
39	1,506.895				
N-S	1,506.815	+ 0.080			
40	1,506.880				
N-S	1,506.740	+ 0.140			
41	1,506.790				
N-S	1,506.762	+ 0.088			
42	1,506.775				
N-S	1,506.685	+ 0.090			
43	1,506.730				
N-S	1,506.620	+ 0.110			
44	1,506.650				
N-S	1,506.580	+ 0.070			
45	1,506.635				
N-S	1,506.550	+ 0.085			
46	1,506.590				
N-S	1,506.532	+ 0.058			
47	1,506.550				

PROMEDIO DE BOMBEO EN CALLE #2 = $1.311 \div 18 =$ <u><u>0.073</u></u>
---

UBICACION DE COTA	COTA DE ESTACION	BOMBEO EN ESTACION
111	1,507.415	
W	1,507.330	
E	1,507.325	0.088
112	1,507.470	
W	1,507.320	
E	1,507.200	0.210
113	1,507.483	
W	1,507.275	
E	1,507.155	0.268
114	1,507.448	
W	1,507.230	
E	1,507.102	0.282
115	1,507.353	
W	1,507.117	
E	1,507.040	0.275
116	1,507.073	
W	1,507.085	
E	1,506.940	0.061
		<u>1.035</u>

PROMEDIO DE BOMBEO EN CALLE #3 = $1.035 \div 4 =$	<u><u>0.250</u></u>
--	---------------------

CALCULO BOMBEO CALLE #4

UBICACION DE COTA	COTA DE ESTACION	BOMBEO EN ESTACION	UBICACION DE COTA	COTA DE ESTACION	BOMBEO EN ESTACION
75	1,507.510		64	1,506.970	
S	1,507.478		S	1,506.896	
N	1,507.468	0.037	N	1,506.886	0.079
74	1,507.545		63	1,506.930	
S	1,507.458		S	1,506.876	
N	1,507.438	0.072	N	1,506.873	0.056
73	1,507.490		62	1,506.835	
S	1,507.408		S	1,506.834	
N	1,507.423	0.075	N	1,506.861	0.088
72	1,507.430		61	1,506.845	
S	1,507.368		S	1,506.776	
N	1,507.328	0.082	N	1,506.801	0.057
71	1,507.365		60	1,506.735	
S	1,507.313		S	1,506.666	
N	1,507.268	0.075	N	1,506.659	0.073
70	1,507.238		59	1,506.640	
S	1,507.221		S	1,506.644	
N	1,507.178	0.089	N	1,506.614	0.011
69	1,507.240		58	1,506.570	
S	1,507.180		S	1,506.598	
N	1,507.180	0.060	N	1,506.556	0.000
68	1,507.190				<u>1.034</u>
S	1,507.146				
N	1,507.143	0.046			
67	1,507.150				
S	1,507.128				
N	1,507.078	0.047			
66	1,507.070				
S	1,507.043				
N	1,507.013	0.042			
65	1,507.000				
S	1,506.965				
N	1,506.946	0.045			

PROMEDIO DE BOMBEO EN CALLE #4 = $1.034 \div 18 =$ <u><u>0.057</u></u>
---

CALCULO BOMBEO CALLE #4'

UBICACION DE COTA	COTA DE ESTACION	BOMBEO EN ESTACION	UBICACION DE COTA	COTA DE ESTACION	BOMBEO EN ESTACION
76	1,507.508		87	1,507.006	
S	1,507.503		S	1,506.936	
N	1,507.478	0.018	N	1,506.896	0.090
77	1,507.515		88	1,506.948	
S	1,507.483		S	1,506.926	
N	1,507.458	0.045	N	1,506.926	0.047
78	1,507.498		89	1,506.916	
S	1,507.448		S	1,506.866	
N	1,507.408	0.070	N	1,506.864	0.066
79	1,507.438		90	1,506.861	
S	1,507.398		S	1,506.824	
N	1,507.368	0.055	N	1,506.776	0.061
80	1,507.368		91	1,506.754	
S	1,507.338		S	1,506.714	
N	1,507.318	0.043	N	1,506.666	0.049
81	1,507.298		92	1,506.671	
S	1,507.283		S	1,506.677	
N	1,507.221	0.046	N	1,506.644	0.011
82	1,507.258		93	1,506.616	
S	1,507.218		S	1,506.686	
N	1,507.180	0.059	N	1,506.598	- 0.026
83	1,507.236				<u>0.942</u>
S	1,507.170				
N	1,507.146	0.078			
84	1,507.208				
S	1,507.143				
N	1,507.128	0.073			
85	1,507.113				
S	1,507.098				
N	1,507.090	0.063			
86	1,507.052				
S	1,507.006				
N	1,506.965	0.068			

PROMEDIO DE BOMBEO EN CALLE #4' = $0.942 \div 18 =$ <u>0.052</u>
---

CALCULO BOMBEO CALLE #5

UBICACION DE COTA	COTA DE ESTACION	BOMBEO EN ESTACION
117	1,507.220	
W	1,507.240	
E	1,507.170	0.015
118	1,507.410	
W	1,507.180	
E	1,507.120	0.026
119	1,507.365	
W	1,507.090	
E	1,506.960	0.340
120	1,507.305	
W	1,507.040	
E	1,506.900	0.335
121	1,507.240	
W	1,506.970	
E	1,506.880	0.315
122	1,506.860	
W	1,506.840	
E	1,506.740	0.070
		<u>1.250</u>

PROMEDIO DE BOMBEO EN CALLE #5 = $1.250 \div 4 =$ <u>0.313</u>
---

CALCULO BOMBEO CALLE #7

UBICACION EN COTA	COTA DE ESTACION	BOMBEO EN ESTACION
123	1,506.920	
W	1,506.940	
E	1,506.845	0.000
124	1,507.080	
W	1,506.790	
E	1,506.660	0.360
125	1,507.095	
W	1,506.780	
E	1,506.642	0.380
126	1,507.065	
W	1,506.645	
E	1,506.625	0.430
127	1,506.920	
W	1,506.610	
E	1,506.565	0.340
128	1,506.590	
W	1,506.600	
E	1,506.500	0.000
		<hr/>
		1.510

PROMEDIO DE BOMBEO EN CALLE #7 = $1.510 \div 4 =$	<u>0.372</u>
--	--------------



CALCULO BOMBEO CALLE #9

UBICACION DE COTA	COTA DE ESTACION	BOMBEO EN ESTACION
57	1,506.655	
W	1,506.660	
E	1,506.565	0.043
56	1,506.640	
W	1,506.640	
E	1,506.550	0.045
55	1,506.705	
W	1,506.630	
E	1,506.530	0.125
54	1,506.680	
W	1,506.648	
E	1,506.540	0.086
53	1,506.640	
W	1,506.560	
E	1,506.520	0.100
52	1,506.590	
W	1,506.490	
E	1,506.480	0.105
51	1,506.460	
W	1,506.430	
E	1,506.360	0.065
50	1,506.360	
W	1,506.405	
E	1,506.270	0.023
		<hr/>
		0.592

PROMEDIO DE BOMBEO EN CALLE #9 = $0.592 \div 8 =$ <u>0.077</u>
---

CALCULO BOMBEO CALLE #11

UBICACION DE COTA	COTA DE ESTACION	BOMBEO EN ESTACION
110	1,509.680	
W	1,509.710	0.030
109	1,509.560	
W	1,509.563	0.003
108	1,509.545	
W	1,509.523	0.022
107	1,509.530	
W	1,509.466	0.064
106	1,509.285	
W	1,509.253	0.032
105	1,509.035	
W	1,508.969	0.066
104	1,508.408	
W	1,508.365	0.043
103	1,507.860	
W	1,507.750	0.110
102	1,507.450	
W	1,507.391	0.059
101	1,507.350	
W	1,507.298	0.052
100	1,507.270	
W	1,507.186	0.084

UBICACION DE COTA	COTA DE ESTACION	BOMBEO EN ESTACION
99	1,507.170	
W	1,507.086	0.084
98	1,507.070	
W	1,506.996	0.074
97	1,506.955	
W	1,506.896	0.059
96	1,506.850	
W	1,506.786	0.064
95	1,506.690	
W	1,506.681	0.009
94	1,506.670	
W	1,506.666	0.004
		<hr/>
		0.826

PROMEDIO DE BOMBEO EN CALLE #11 = $0.826 \div 15 =$ <u>0.055</u>
---

CALCULO VOLUMEN CALLE #1

ESTACION	ESTACION RASANTE	SUB' RASANTE RESTA BASE - BOMBEO=0.057	COTA TERRENO NATURAL	COTA TERRENO NATURAL - DESPALME=0.20	ESPESOR REQUERIDO LABORATORIO	ESPESOR SUB' RASANTE	ESPESOR PROMEDIO M1	AREA M2	VOLUMEN M3
1.1	1,511.355	1,511.135	1,511.360	1,511.160	0.400	0.025	-----	- - - -	- - - -
1.2	1,511.193	1,510.973	1,510.700	1,510.500	0.400	0.473	0.437	5X27.85	60.852
1.3	1,511.120	1,510.900	1,509.920	1,509.720	0.400	1.180	0.827	2.5X27.85	57.580
1.4	1,511.058	1,510.838	1,509.840	1,509.640	0.400	1.198	1.189	2.5X27.85	82.784
1.5	1,510.937	1,510.717	1,509.640	1,509.440	0.400	1.277	1.238	5X27.85	172.392
1.6	1,510.785	1,510.508	1,509.460	1,509.260	0.400	1.248	1.263	5X27.85	175.873
1.7	1,510.638	1,510.361	1,509.280	1,509.080	0.400	1.281	1.265	5X14	88.550
1.8	1,510.460	1,510.183	1,509.190	1,508.990	0.400	1.193	1.237	5X14	86.590
1.9	1,510.274	1,509.997	1,509.100	1,508.900	0.400	1.097	1.145	5X14	80.150
1.10	1,510.040	1,509.763	1,509.010	1,508.810	0.400	0.953	1.025	5X14	71.750
1.11	1,509.800	1,509.523	1,508.920	1,508.720	0.400	0.803	0.878	5X14	61.460
1.12	1,509.570	1,509.293	1,508.830	1,508.630	0.400	0.663	0.733	5X14	51.310
1.13	1,509.330	1,509.053	1,508.740	1,508.540	0.400	0.513	0.588	5X14	41.160
1.14	1,508.608	1,508.331	1,508.380	1,508.180	0.400	0.151	0.457	20X14	127.960
1.15	1,508.375	1,508.098	1,507.968	1,507.768	0.400	0.330	0.400	20X14	112.000
1.16	1,508.270	1,507.943	1,507.760	1,507.560	0.400	0.433	0.382	20X14	106.960
1.17	1,508.112	1,507.835	1,507.600	1,507.400	0.400	0.435	0.434	20X14	121.520
1.18	1,508.012	1,507.735	1,507.450	1,507.250	0.400	0.485	0.460	20X14	128.800
1.19	1,507.932	1,507.655	1,507.300	1,507.100	0.400	0.555	0.520	20X14	145.600
1.20	1,507.852	1,507.575	1,507.160	1,506.960	0.400	0.615	0.585	20X14	163.800
1.21	1,507.792	1,507.515	1,507.110	1,506.910	0.400	0.605	0.610	20X14	170.800
1.22	1,507.727	1,507.450	1,507.060	1,506.860	0.400	0.590	0.598	16.10X14	134.789
1.23	1,507.614	1,507.337	1,507.000	1,506.800	0.400	0.537	0.564	15.80X14	124.575
1.24	1,507.514	1,507.237	1,506.980	1,506.780	0.400	0.457	0.497	20X14	139.160
1.25	1,507.477	1,507.200	1,506.940	1,506.740	0.400	0.460	0.459	20X14	128.520
1.26	1,507.464	1,507.187	1,506.920	1,506.720	0.400	0.467	0.464	20X14	129.920
1.27	1,507.444	1,507.167	1,506.940	1,506.740	0.400	0.427	0.447	20X14	125.160
1.28	1,507.362	1,507.085	1,506.930	1,506.730	0.400	0.355	0.414	20X14	115.920
1.29	1,507.347	1,507.070	1,506.910	1,506.710	0.400	0.360	0.400	20X14	112.000
1.30	1,507.287	1,507.010	1,506.900	1,506.700	0.400	0.310	0.400	20X14	112.000
1.31	1,507.262	1,507.042	1,506.880	1,506.680	0.400	0.362	0.400	21X14	117.600

SUMA VOLUMEN SUB'BASE: 3,347.717

VOLUMEN DE BOMBEO	=	387.90 X 0.057 X 14 ÷ 2	=	154.772
VOLUMEN DE BASE	=	467.90 X 0.22 X 14	=	1,256.332
VOLUMEN DE SUB'BASE			=	3,347.717
VOLUMEN TOTAL			=	<u>4,758.821 M<sup>3</sup></u>

CALCULO VOLUMEN CALLE #2

ESTACION	ESTACION RASANTE	SUB RASANTE RESTA BASE - BOMBEO=0.073	COTA TERRENO NATURAL	COTA TERRENO NATURAL DESPALME	ESPESOR REQUERIDO LABORATORIO	ESPESOR SUB-RASANTE	ESPESOR PROMEDIO ML	AREA M2	VOLUMEN M3
2.32	1,507.240	1,507.020	1,506.880	1,506.680	0.400	0.340	- - -	- - -	- - -
2.33	1,507.240	1,507.020	1,506.840	1,506.640	0.400	0.380	0.400	20 X 14	112.000
2.34	1,507.210	1,506.917	1,506.810	1,506.610	0.400	0.307	0.400	20 X 14	112.000
2.35	1,507.160	1,506.867	1,506.770	1,506.570	0.400	0.247	0.400	20 X 14	112.000
2.36	1,507.115	1,506.822	1,506.650	1,506.450	0.400	0.372	0.400	20 X 14	112.000
2.37	1,507.020	1,506.727	1,506.560	1,506.360	0.400	0.367	0.400	20 X 14	112.000
2.38	1,506.910	1,506.617	1,506.440	1,506.290	0.400	0.327	0.400	20 X 14	112.000
2.39	1,506.895	1,506.602	1,506.420	1,506.220	0.400	0.382	0.400	20 X 14	112.000
2.40	1,506.880	1,506.587	1,506.360	1,506.160	0.400	0.427	0.414	20 X 14	115.920
2.41	1,506.790	1,506.497	1,506.300	1,506.100	0.400	0.397	0.414	20 X 14	115.920
2.42	1,506.775	1,506.482	1,506.260	1,506.060	0.400	0.422	0.411	20 X 14	115.080
2.43	1,506.730	1,506.437	1,506.240	1,506.040	0.400	0.397	0.411	20 X 14	115.080
2.44	1,506.650	1,506.357	1,506.220	1,506.020	0.400	0.337	0.400	20 X 14	112.000
2.45	1,506.635	1,506.342	1,506.210	1,506.010	0.400	0.332	0.400	20 X 14	112.000
2.46	1,506.590	1,506.297	1,506.200	1,506.000	0.400	0.297	0.400	20 X 14	112.000
2.47	1,506.550	1,506.257	1,506.185	1,506.985	0.400	0.272	0.400	20 X 14	112.000
2.48	1,506.420	1,506.127	1,506.170	1,506.970	0.400	0.157	0.400	20 X 14	112.000
2.49	1,506.400	1,506.180	1,506.170	1,506.970	0.400	0.210	0.400	4.30 X 14	24.080
SUMA VOLUMEN SUB'BASE:									1,830.080

VOLUMEN DE BOMBEO = 304.30 X 14 X 0.073 ÷ 2 =	155.497
VOLUMEN DE BASE = 324.30 X 14 X 0.22 =	988.844
VOLUMEN DE SUB'BASE =	1,830.080
VOLUMEN TOTAL =	<u>2,984,421 M<sup>3</sup></u>

CALCULO VOLUMEN CALLE # 4

ESTACION	ESTACION RASANTE	SUB'RASANTE: RESTA BASE-BOMBEO=0.25	COTA TERRENO NATURAL	COTA TERRENO NATURAL-DESPALME	ESPESOR REQUERIDO LABORATORIO	ESPESOR SUB'RASANTE	ESPESOR PROMEDIO ML	AREA M2	VOLUMEN M3
3.111	1,507.415	1,507.195	1,506.562	1,506.362	0.400	0.833	- - - -	- - - -	- - - -
3.112	1,507.470	1,507.001	1,506.539	1,506.339	0.400	0.662	0.748	20 X 44	658.240
3.113	1,507.483	1,507.014	1,506.518	1,506.318	0.400	0.696	0.679	20 X 44	597.520
3.114	1,507.448	1,506.979	1,506.480	1,506.280	0.400	0.699	0.698	20 X 44	614.240
3.115	1,507.353	1,506.884	1,506.483	1,506.283	0.400	0.601	0.650	20 X 44	572.000
3.116	1,507.073	1,506.853	1,506.560	1,506.360	0.400	0.493	0.547	20 X 44	481.360
SUMA VOLUMEN SUB'BASE:									2,923.360

VOLUMEN DE BOMBEO	=	0.25 X 44 X 80 ÷ 2	=	440.000
VOLUMEN DE BASE	=	0.22 X 44 X 100	=	968.000
VOLUMEN DE SUB'BASE			=	2,923.360
VOLUMEN TOTAL			=	<u>4,331.360 M<sup>3</sup></u>

CALCULO VOLUMEN CALLE #5

5.117	1,507.220	1,507.000	1,506.320	1,506.120	0.400	0.880	- - - -	- - - -	- - - -
5.118	1,507.410	1,506.877	1,506.300	1,506.100	0.400	0.777	0.829	20 X 44	729.520
5.119	1,507.365	1,506.832	1,506.240	1,506.040	0.400	0.792	0.785	20 X 44	690.800
5.120	1,507.305	1,506.772	1,506.270	1,506.070	0.400	0.702	0.747	20 X 44	657.360
5.121	1,507.240	1,506.707	1,506.280	1,506.080	0.400	0.627	0.665	20 X 44	585.200
5.122	1,506.860	1,506.640	1,506.300	1,506.100	0.400	0.540	0.584	20 X 44	513.920
SUMA VOLUMEN SUB'BASE:									3,176.800

VOLUMEN DE BOMBEO	=	0.313 X 80 X 44 ÷ 2	=	550.880
VOLUMEN DE BASE	=	0.22 X 44 X 100	=	968.000
VOLUMEN DE SUB'BASE			=	3,176.800
VOLUMEN TOTAL			=	<u>4,695.680 M<sup>3</sup></u>

CALCULO VOLUMEN CALLE #4

ESTACION	ESTACION RASANTE	SUB'RASANTE RESTA BASE - BOMBEO=0.057	COTA TERRENO NATURAL	COTA TERRENO NATURAL- DESPALNE	ESPEJOR REQUERIDO LABORATORIO	ESPEJOR SUB'RASANTE	ESPEJOR PROMEDIO ML	AREA M2	VOLUMEN M3
4.75	1,507.510	1,507.290	1,506.980	1,506.780	0.400	0.510	- - -	- - - -	- - - -
4.74	1,507.545	1,507.325	1,506.920	1,506.720	0.400	0.605	0.558	7.90 X 10	44.082
4.73	1,507.490	1,507.270	1,506.810	1,506.610	0.400	0.660	0.633	20 X 10	126.600
4.72	1,507.430	1,507.153	1,506.700	1,506.500	0.400	0.653	0.657	20 X 10	131.400
4.71	1,507.365	1,507.088	1,506.600	1,506.400	0.400	0.688	0.671	20 X 10	134.200
4.70	1,507.288	1,507.011	1,506.560	1,506.360	0.400	0.651	0.670	20 X 10	134.000
4.69	1,507.240	1,506.963	1,506.500	1,506.300	0.400	0.663	0.657	20 X 10	131.400
4.68	1,507.190	1,506.913	1,506.440	1,506.240	0.400	0.673	0.668	20 X 10	133.600
4.67	1,507.150	1,506.873	1,506.430	1,506.230	0.400	0.643	0.658	20 X 10	131.600
4.66	1,507.070	1,506.793	1,506.410	1,506.210	0.400	0.583	0.613	20 X 10	122.600
4.65	1,507.000	1,506.723	1,506.390	1,506.190	0.400	0.533	0.558	20 X 10	111.600
4.64	1,506.970	1,506.693	1,506.360	1,506.160	0.400	0.533	0.533	20 X 10	106.600
4.63	1,506.930	1,506.653	1,506.350	1,506.150	0.400	0.503	0.518	20 X 10	103.600
4.62	1,506.935	1,506.658	1,506.360	1,506.160	0.400	0.498	0.501	20 X 10	100.200
4.61	1,506.845	1,506.568	1,506.370	1,506.170	0.400	0.398	0.449	20 X 10	89.800
4.60	1,506.735	1,506.458	1,506.380	1,506.180	0.400	0.278	0.400	20 X 10	80.000
4.59	1,506.640	1,506.363	1,506.390	1,506.190	0.400	0.173	0.400	20 X 10	80.000
4.58	1,506.570	1,506.350	1,506.470	1,506.270	0.400	0.080	0.400	8.91 X 10	35.640

SUMA VOLUMEN SUB'BASE: 1,796.922

VOLUMEN DE BOMBEO	=	296.81 X 10 X 0.057 ÷ 2	=	84.591
VOLUMEN DE BASE	=	316.81 X 10 X 0.22	=	696.982
VOLUMEN DE SUB'BASE			=	1,796.922
VOLUMEN TOTAL	=	2,578.495	M <sup>3</sup>	

CALCULO VOLUMEN CALLE #4'

ESTACION	ESTACION RASANTE	SUB'RASANTE RESTA BASE - BOMBEO=0.052	COTA TERRENO NATURAL	COTA TERRENO NATURAL- DESPALME	ESPESOR REQUERIDO LABORATORIO	ESPESOR SUB'RASANTE	ESPESOR PROMEDIO ML	AREA M2	VOLUMEN M3
4'.76	1,507.508	1,507.288	1,506.980	1,506.780	0.400	0.508	- - -	- - -	- - -
4'.77	1,507.515	1,507.295	1,506.920	1,506.720	0.400	0.575	0.542	7.90 X 8	34.254
4'.78	1,507.498	1,507.278	1,506.810	1,506.610	0.400	0.668	0.662	20 X 8	99.520
4'.79	1,507.438	1,507.166	1,506.700	1,506.500	0.400	0.666	0.667	20 X 8	106.720
4'.80	1,507.368	1,507.096	1,506.600	1,506.400	0.400	0.696	0.681	20 X 8	108.960
4'.81	1,507.298	1,507.026	1,506.560	1,506.360	0.400	0.666	0.681	20 X 8	108.960
4'.82	1,507.258	1,506.986	1,506.500	1,506.300	0.400	0.686	0.676	20 X 8	108.160
4'.83	1,507.236	1,506.964	1,506.440	1,506.240	0.400	0.724	0.705	20 X 8	112.800
4'.84	1,507.208	1,506.936	1,506.430	1,506.230	0.400	0.706	0.715	20 X 8	114.400
4'.85	1,507.113	1,506.841	1,506.410	1,506.210	0.400	0.631	0.669	20 X 8	107.040
4'.86	1,507.053	1,506.781	1,506.390	1,506.190	0.400	0.591	0.611	20 X 8	97.760
4'.87	1,507.006	1,506.734	1,506.360	1,506.160	0.400	0.574	0.583	20 X 8	93.280
4'.88	1,506.948	1,506.676	1,506.350	1,506.150	0.400	0.526	0.550	20 X 8	88.000
4'.89	1,506.916	1,506.644	1,506.360	1,506.160	0.400	0.484	0.505	20 X 8	80.800
4'.90	1,506.861	1,506.589	1,506.370	1,506.170	0.400	0.419	0.452	20 X 8	72.320
4'.91	1,506.754	1,506.482	1,506.380	1,506.180	0.400	0.302	0.410	20 X 8	65.600
4'.92	1,506.671	1,506.399	1,506.390	1,506.190	0.400	0.209	0.400	20 X 8	64.000
4'.93	1,506.616	1,506.396	1,506.470	1,506.270	0.400	0.126	0.400	8.91 X 8	28.512

SUMA VOLUMEN SUB'BASE: 1,491.086

VOLUMEN DE BOMBEO	=	296.81 X 8 X 0.052 ÷ 2	=	61.736
VOLUMEN DE BASE	=	316.81 X 8 X 0.22	=	557.586
VOLUMEN DE SUB'BASE			=	1,491.086
VOLUMEN TOTAL	=	2,110.408	M <sup>3</sup>	

CALCULO VOLUMEN CALLE #7

ESTACION	ESTACION RASANTE	SUB'RASANTE RESTA BASE - BOMBEO=0.372	COTA TERRENO NATURAL	COTA TERRENO NATURAL-DESPALME	ESPESOR REQUERIDO LABORATORIO	ESPESOR SUB'RASANTE	ESPESOR PROMEDIO ML	AREA M2	VOLUMEN M3
7.123	1,506.920	1,506.700	1,506.300	1,506.100	0.400	0.600	---	---	---
7.124	1,507.080	1,506.488	1,506.221	1,506.021	0.400	0.467	0.534	20 X 44	469.920
7.125	1,507.095	1,506.503	1,506.140	1,505.940	0.400	0.563	0.515	20 X 44	453.200
7.126	1,507.065	1,506.473	1,506.142	1,505.942	0.400	0.531	0.547	20 X 44	481.366
7.127	1,506.920	1,506.328	1,506.178	1,505.978	0.400	0.350	0.466	20 X 44	410.080
7.128	1,506.590	1,506.370	1,506.180	1,505.980	0.400	0.390	0.400	20 X 44	352.000

SUMA VOLUMEN SUB'BASE: 2,166.560

VOLUMEN DE BOMBEO	=	80 X 44 X 0.372 ÷ 2	=	654.720
VOLUMEN DE BASE	=	100 X 44 X 0.22	=	968.000
VOLUMEN DE SUB'BASE	=		=	2,166.560
VOLUMEN TOTAL	=		=	3,789.280 M <sup>3</sup>

CALCULO VOLUMEN CALLE #9

9.57	1,506.655	1,506.435	1,506.390	1,506.190	0.400	0.245	---	---	---
9.56	1,506.640	1,506.343	1,506.360	1,506.160	0.400	0.183	0.400	7.80 X 28	87.360
9.55	1,506.705	1,506.408	1,506.322	1,506.122	0.400	0.286	0.400	20 X 28	224.000
9.54	1,506.680	1,506.383	1,506.320	1,506.120	0.400	0.263	0.400	20 X 28	224.000
9.53	1,506.640	1,506.343	1,506.262	1,506.062	0.400	0.281	0.400	20 X 28	224.000
9.52	1,506.590	1,506.293	1,506.181	1,505.981	0.400	0.312	0.400	20 X 28	224.000
9.51	1,506.460	1,506.163	1,506.200	1,506.000	0.400	0.163	0.400	20 X 28	224.000
9.50	1,506.360	1,506.140	1,506.201	1,506.001	0.400	0.139	0.400	20 X 28	224.000

1,431.360

VOLUMEN DE BOMBEO	=	0.077 X 28 X 108 ÷ 2	=	116.424
VOLUMEN DE BASE	=	0.22 X 28 X 128	=	788.480
VOLUMEN DE SUB'BASE	=		=	1,431.360
VOLUMEN TOTAL	=		=	2,336.264 M <sup>3</sup>



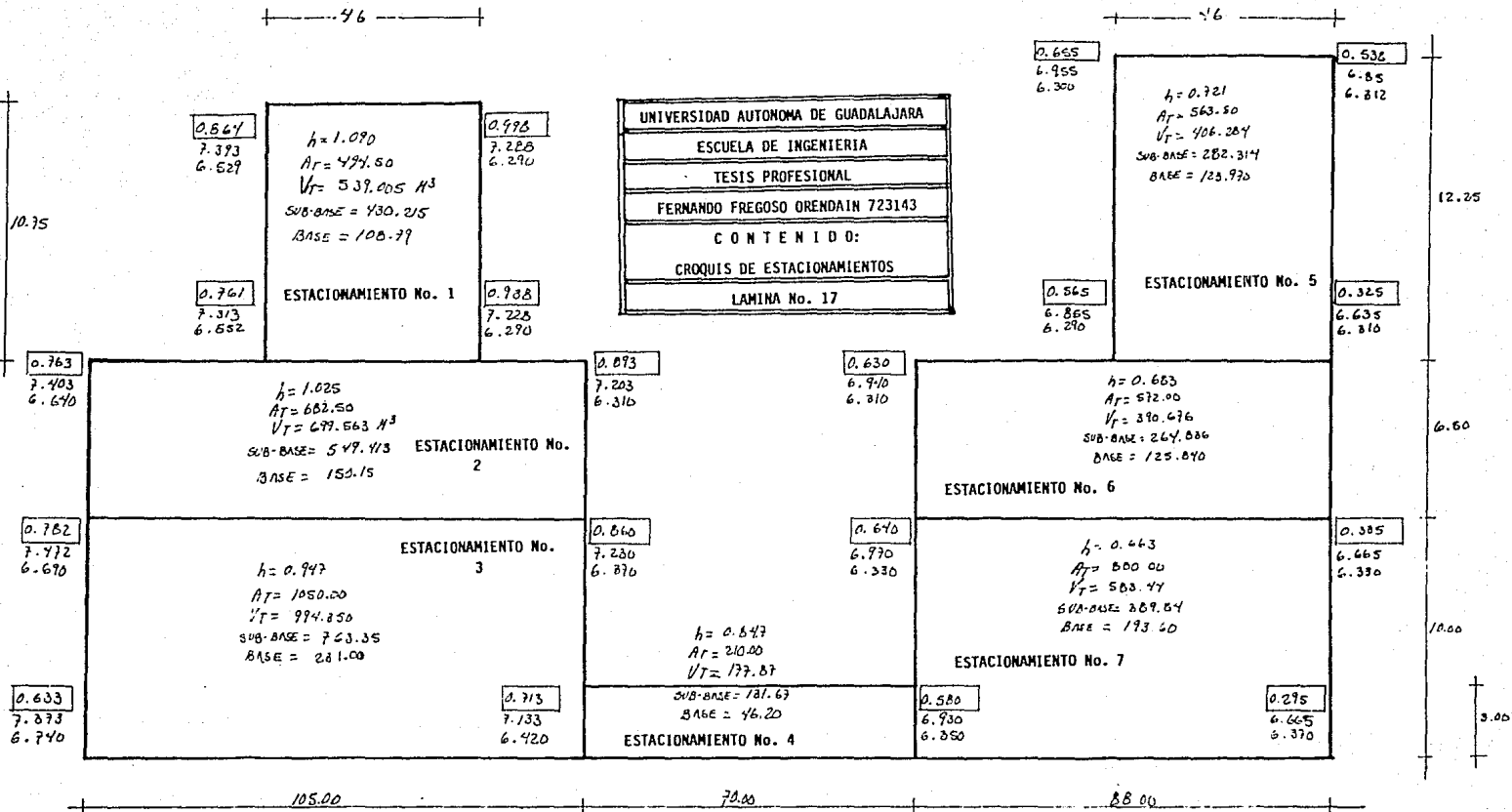
CALCULO VOLUMEN CALLE #11

ESTACION	ESTACION RASANTE	SUB' RASANTE RESTA BASE - BOMBEO=0.055	COTA TERRENO NATURAL	COTA TERRENO NATURAL - DESPALME	ESPESOR REQUERIDO LABORATORIO	ESPESOR SUB' RASANTE	ESPESOR PROMEDIO ML	AREA M <sup>2</sup>	VOLUMEN M <sup>3</sup>
11.110	1,509.680	1,509.460	1,509.800	1,509.600	0.400	0.140	-----	-----	-----
11.109	1,509.560	1,509.340	1,509.160	1,508.960	0.400	0.380	0.400	5 X 17.50	35.000
11.108	1,509.545	1,509.325	1,508.060	1,507.860	0.400	1.465	0.933	2.5 X 17.50	40.820
11.107	1,509.530	1,509.310	1,507.940	1,507.740	0.400	1.570	1.518	8.50 X 17.50	225.803
11.106	1,509.285	1,509.010	1,507.790	1,507.590	0.400	1.420	1.495	11 X 8	131.560
11.105	1,509.035	1,508.760	1,507.670	1,507.470	0.400	1.290	1.355	9 X 8	97.560
11.104	1,508.408	1,508.133	1,507.400	1,507.200	0.400	0.933	1.112	20 X 8	177.920
11.103	1,507.860	1,507.585	1,507.280	1,507.080	0.400	0.505	0.719	20 X 8	115.040
11.102	1,507.450	1,507.175	1,507.160	1,506.940	0.400	0.235	0.453	20 X 8	72.480
11.101	1,507.350	1,507.075	1,507.050	1,506.850	0.400	0.225	0.400	20 X 8	64.000
11.100	1,507.270	1,506.995	1,506.950	1,506.750	0.400	0.245	0.400	20 X 8	64.000
11.99	1,507.170	1,506.895	1,506.790	1,506.590	0.400	0.305	0.400	20 X 8	64.000
11.98	1,507.070	1,506.795	1,506.690	1,506.490	0.400	0.305	0.400	20 X 8	64.000
11.97	1,506.955	1,506.680	1,506.540	1,506.340	0.400	0.340	0.400	20 X 8	64.000
11.96	1,506.850	1,506.575	1,506.530	1,506.330	0.400	0.245	0.400	20 X 8	64.000
11.95	1,506.690	1,506.415	1,506.550	1,506.350	0.400	0.065	0.400	20 X 8	64.000
11.94	1,506.670	1,506.395	1,506.470	1,506.270	0.400	0.125	0.400	3 X 8	9.600

SUMA VOLUMEN SUB'BASE: 1,353.783

VOLUMEN DE BOMBEO	=	219 X 8 X 0.055 ÷ 2	=	48.180
VOLUMEN DE BASE	=	239 X 8 X 0.22	=	420.640
VOLUMEN DE SUB'BASE	=		=	1,353.783
VOLUMEN TOTAL	=		=	1,822.603 M <sup>3</sup>

ESTACIONAMIENTO HERRERO DE ABASTOS.



CALCULO VOLUMEN TALUD CALLE #1

ESTACION	ESTACION RASANTE	PENDIENTE	COTA TALUD	COTA TERRENO NATURAL-DESALME	ESPESOR DE TALUD	ESPESOR PROMEDIO ML	AREA M <sup>2</sup>	VOLUMEN M <sup>3</sup>
1.1	1,511.355	0.057	1,511.298	1,511.160	0.138	- - -	- - - - -	- - - - -
1.2	1,511.193	0.057	1,511.136	1,510.500	0.636	0.387	0.387 X 5	0.749
1.3	1,511.120	0.057	1,511.063	1,509.720	1.343	0.990	0.990 X 2.5	2.450
1.4	1,511.058	0.057	1,511.001	1,509.640	1.361	1.352	1.352 X 2.5	4.570
1.5	1,510.937	0.057	1,510.880	1,509.440	1.440	1.401	1.401 X 5	9.814
1.6	1,510.785	0.057	1,510.728	1,509.260	1.468	1.454	1.454 X 5	10.571
1.7	1,510.638	0.057	1,510.581	1,509.080	1.501	1.485	1.485 X 5	11.026
1.8	1,510.460	0.057	1,510.403	1,508.990	1.413	1.457	1.457 X 5	10.614
1.9	1,510.274	0.057	1,510.217	1,508.900	1.317	1.365	1.365 X 5	9.316
1.10	1,510.040	0.057	1,509.983	1,508.810	1.173	1.245	1.245 X 5	7.750
1.11	1,509.800	0.057	1,509.743	1,508.720	1.023	1.098	1.098 X 5	6.028
1.12	1,509.570	0.057	1,509.513	1,508.630	0.883	0.953	0.953 X 5	4.541
1.13	1,509.330	0.057	1,509.273	1,508.540	0.733	0.808	0.808 X 5	3.264
1.14	1,508.608	0.057	1,508.551	1,508.180	0.371	0.552	0.552 X 20	6.094
1.15	1,508.375	0.057	1,508.318	1,507.768	0.550	0.461	0.461 X 20	4.250
1.16	1,508.270	0.057	1,508.213	1,507.560	0.653	0.602	0.602 X 20	7.248
1.17	1,508.112	0.057	1,508.055	1,507.400	0.655	0.654	0.654 X 20	8.554
1.18	1,508.012	0.057	1,507.955	1,507.250	0.705	0.655	0.655 X 20	8.581
1.19	1,507.932	0.057	1,507.875	1,507.100	0.775	0.740	0.740 X 20	10.952
1.20	1,507.852	0.057	1,507.795	1,506.960	0.835	0.805	0.805 X 20	12.961
1.21	1,507.792	0.057	1,507.735	1,506.910	0.825	0.830	0.830 X 20	13.778
1.22	1,507.727	0.057	1,507.670	1,506.860	0.810	0.818	0.818 X 16.10	10.773
1.23	1,507.614	0.057	1,507.557	1,506.800	0.757	0.784	0.784 X 15.80	9.712
1.24	1,507.514	0.057	1,507.457	1,506.780	0.677	0.717	0.717 X 20	10.282
1.25	1,507.477	0.057	1,507.420	1,506.740	0.680	0.679	0.679 X 20	9.221
1.26	1,507.464	0.057	1,507.407	1,506.720	0.687	0.684	0.684 X 20	9.357
1.27	1,507.444	0.057	1,507.387	1,506.740	0.647	0.667	0.667 X 20	8.898
1.28	1,507.362	0.057	1,507.305	1,506.730	0.575	0.611	0.611 X 20	7.466
1.29	1,507.347	0.057	1,507.290	1,506.710	0.580	0.578	0.578 X 20	6.682
1.30	1,507.287	0.057	1,507.230	1,506.700	0.530	0.555	0.555 X 20	6.161
1.31	1,507.262	0.057	1,507.205	1,506.680	0.525	0.528	0.528 X 21	5.854
							SUMA TOTAL:	237.517 M <sup>3</sup> *****

CALCULO VOLUMEN TALUD CALLE #2

ESTACION	ESTACION RASANTE	PENDIENTE	COTA TALUD	COTA TERRENO NATURAL-DESPALME	ESPESOR DE TALUD	ESPESOR PROMEDIO ML	AREA M <sup>2</sup>	VOLUMEN M <sup>3</sup>
2.32	1,507.240	0.073	1,507.167	1,506.680	0.487	- - -	- - -	- - -
2.33	1,507.240	0.073	1,507.167	1,506.640	0.527	0.507	0.507 X 20	5.141
2.34	1,507.210	0.073	1,507.137	1,506.610	0.527	0.527	0.527 X 20	5.555
2.35	1,507.160	0.073	1,507.087	1 506.570	0.517	0.522	0.522 X 20	5.450
2.36	1,507.115	0.073	1,507.042	1,506.450	0.592	0.555	0.555 X 20	6.161
2.37	1,507.020	0.073	1,506.947	1,506.360	0.587	0.590	0.590 X 20	6.962
2.38	1,506.910	0.073	1,506.837	1,506.290	0.547	0.567	0.567 X 20	6.930
2.39	1,506.895	0.073	1,506.822	1,506.220	0.602	0.575	0.575 X 20	6.613
2.40	1,506.880	0.073	1,506.807	1,506.160	0.647	0.625	0.625 X 20	7.813
2.41	1,506.790	0.073	1,506.717	1,506.100	0.617	0.632	0.632 X 20	7.988
2.42	1,506.775	0.073	1,506.702	1,506.060	0.642	0.630	0.630 X 20	7.938
2.43	1,506.730	0.073	1,506.657	1,506.040	0.617	0.630	0.630 X 20	7.938
2.44	1,506.650	0.073	1,506.577	1,506.020	0.557	0.587	0.587 X 20	6.891
2.45	1,506.635	0.073	1,506.562	1,506.010	0.552	0.555	0.555 X 20	6.161
246	1,506.590	0.073	1,506.517	1,506.000	0.517	0.535	0.535 X 20	5.725
2.47	1,506.550	0.073	1,506.477	1,505.985	0.492	0.505	0.505 X 20	5.101
2.48	1,506.420	0.073	1,506.347	1,505.970	0.377	0.435	0.435 X 20	3.785
2.49	1,506.400	0.073	1,506.327	1,505.970	0.357	0.367	0.367 X 4.30	0.579
							SUMA TOTAL:	<u>102.231 M<sup>3</sup></u>

CALCULO VOLUMEN TALUD CALLE #3

ESTACION	ESTACION RASANTE	PENDIENTE	COTA TALUD	COTA TERRENO NATURAL-DESPALME	ESPESOR DE TALUD	ESPESOR PROMEDIO ML	AREA M2	VOLUMEN M3
3.111 W	1,507.330	0.249	1,507.330	1,506.362	0.968	---	---	---
3.112 W	1,507.320	0.249	1,507.320	1,506.339	0.981	0.975	0.975 X 20÷2	9.507
3.113 W	1,507.275	0.249	1,507.275	1,506.318	0.957	0.969	0.696 X 20÷2	9.390
3.114 W	1,507.230	0.249	1,507.230	1,506.280	0.950	0.954	0.954 X 20÷2	9.101
3.115 W	1,507.117	0.249	1,507.117	1,506.283	0.834	0.892	0.892 X 20÷2	8.920
3.116 W	1,507.085	0.249	1,507.085	1,506.360	0.725	0.780	0.780 X 20÷2	6.084
3.111 E	1,507.325	0.249	1,507.325	1,506.362	0.963	---	---	---
3.112 E	1,507.200	0.249	1,507.200	1,506.339	0.861	0.912	0.912 X 20÷2	8.318
3.113 E	1,507.155	0.249	1,507.155	1,506.318	0.837	0.849	0.849 X 20÷2	7.208
3.114 E	1,507.102	0.249	1,507.102	1,506.280	0.822	0.830	0.830 X 20÷2	6.889
3.115 E	1,507.040	0.249	1,507.040	1,506.283	0.757	0.790	0.790 X 20÷2	6.241
3.116 E	1,507.940	0.249	1,506.940	1,506.360	0.580	0.669	0.669 X 20÷2	4.476
SUMA TOTAL:								<u>38.442 M<sup>3</sup></u> *****

CALCULO VOLUMEN TALUD CALLE #4'

ESTACION	ESTACION RASANTE	PENDIENTE	COTA DE TALUD	COTA TERRENO NATURAL-DESPALME	ESPESOR DE TALUD	ESPESOR PROMEDIO ML.	AREA M2	VOLUMEN M3
4'.76	1,507.508	0.052	1,507.456	1,506.780	0.676	- - -	- - - - -	- - -
4'.77	1,507.515	0.052	1,507.463	1,506.720	0.743	0.710	0.710 X 7.90	3.982
4'.78	1,507.498	0.052	1,507.446	1,506.610	0.836	0.790	0.790 X 20	12.482
4'.79	1,507.438	0.052	1,507.386	1,506.500	0.886	0.861	0.861 X 20	14.826
4'.80	1,507.368	0.052	1,507.316	1,506.400	0.916	0.901	0.901 X 20	16.236
4'.81	1,507.298	0.052	1,507.246	1,506.360	0.886	0.901	0.901 X 20	16.236
4'.82	1,507.258	0.052	1,507.206	1,506.300	0.906	0.896	0.896 X 20	16.056
4'.83	1,507.236	0.052	1,507.184	1,506.240	0.944	0.925	0.925 X 20	17.113
4'.84	1,507.208	0.052	1,507.156	1,506.230	0.926	0.935	0.935 X 20	17.485
4'.85	1,507.113	0.052	1,507.061	1,506.210	0.851	0.889	0.889 X 20	15.806
4'.86	1,507.053	0.052	1,507.001	1,506.190	0.811	0.831	0.831 X 20	13.811
4'.87	1,507.006	0.052	1,506.954	1,506.160	0.794	0.803	0.803 X 20	12.897
4'.88	1,506.948	0.052	1,506.896	1,506.150	0.746	0.770	0.770 X 20	11.858
4'.89	1,506.916	0.052	1,506.864	1,506.160	0.704	0.725	0.725 X 20	10.513
4'.90	1,506.861	0.052	1,506.809	1,506.170	0.639	0.672	0.672 X 20	9.032
4'.91	1,506.754	0.052	1,506.702	1,506.180	0.522	0.581	0.581 X 20	6.751
4'.92	1,506.671	0.052	1,506.619	1,506.190	0.429	0.476	0.476 X 20	4.532
4'.93	1,506.616	0.052	1,506.564	1,506.270	0.294	0.362	0.362 X 8.91	1.168
							SUMA TOTAL:	<u>200.784 M<sup>3</sup></u>

CALCULO VOLUMEN TALUD CALLE #5

ESTACION	ESTACION RASANTE	PENDIENTE	COTA DE TALUD	COTA TERRENO NATURAL-DESPALME	ESPESOR DE TALUD	ESPESOR PROMEDIO M L	AREA M2	VOLUMEN M3
5.117 W	1,507.240	0.313	1,506.927	1,506.120	0.807	- - -	- - - - -	- - -
5.118 W	1,507.180	0.313	1,506.867	1,506.100	0.767	0.787	0.787 X 20÷2	6.193
5.119 W	1,507.090	0.313	1,506.777	1,506.040	0.737	0.752	0.752 X 20÷2	5.655
5.120 W	1,507.040	0.313	1,506.727	1,506.070	0.657	0.697	0.697 X 20÷2	4.858
5.121 W	1,506.970	0.313	1,506.657	1,506.080	0.577	0.617	0.617 X 20÷2	3.807
5.122 W	1,506.840	0.313	1,506.527	1,506.100	0.427	0.502	0.502 X 20÷2	2.520
5.117 E	1,507.180	0.313	1,506.867	1,506.120	0.747	- - -	- - - - -	- - -
5.118 E	1,507.120	0.313	1,506.807	1,506.100	0.707	0.727	0.727 X 20÷2	5.285
5.119 E	1,506.960	0.313	1,506.647	1,506.040	0.607	0.657	0.657 X 20÷2	4.316
5.120 E	1,506.900	0.313	1,506.587	1,506.070	0.517	0.562	0.562 X 20÷2	3.158
5.121 E	1,506.880	0.313	1,506.567	1,506.080	0.487	0.502	0.502 X 20÷2	2.520
5.122 E	1,506.740	0.313	1,506.427	1,506.100	0.327	0.407	0.407 X 20÷2	1.656

SUMA TOTAL: 39.968 M<sup>3</sup>

CALCULO VOLUMEN TALUD CALLE #7

ESTACION	ESTACION RASANTE	PENDIENTE	COTA DE TALUD	COTA TERRENO NATURAL.- DESPALME	ESPESOR DE TALUD	ESPESOR PROMEDIO ML	AREA M2	VOLUMEN M3
7.123 W	1,506.940	0.372	1,506.568	1,506.100	0.468	- - -	- - - - -	- - -
7.124 W	1,506.790	0.372	1,506.418	1,506.021	0.397	0.433	0.433 X 20÷2	1.875
7.125 W	1,506.780	0.372	1,506.408	1,506.940	0.468	0.433	0.433 X 20÷2	1.875
7.126 W	1,506.645	0.372	1,506.273	1,506.942	0.331	0.400	0.400 X 20÷2	1.600
7.127 W	1,506.610	0.372	1,506.238	1,506.978	0.260	0.296	0.296 X 20÷2	0.876
7.128 W	1,506.600	0.372	1,506.228	1,506.980	0.248	0.254	0.254 X 20÷2	0.645
7.123 E	1,506.845	0.372	1,506.473	1,506.100	0.373			
7.124 E	1,506.660	0.372	1,506.288	1,506.021	0.267	0.320	0.320 X 20÷2	1.024
7.125 E	1,506.642	0.372	1,506.270	1,506.940	0.330	0.299	0.299 X 20÷2	0.894
7.126 E	1,506.625	0.372	1,506.253	1,506.942	0.311	0.321	0.321 X 20÷2	1.030
7.127 E	1,506.565	0.372	1,506.193	1,506.978	0.215	0.263	0.263 X 20÷2	0.692
7.128 E	1,506.500	0.372	1,506.128	1,506.980	0.148	0.182	0.182 X 20÷2	0.331
							SUMA TOTAL:	<u>10.842 M<sup>3</sup></u>



CALCULO VOLUMEN TALUD CALLE #9

ESTACION	ESTACION RASANTE	PENDIENTE	COTA DE TALUD	COTA TERRENO NATURAL-DESPALME	ESPESOR DE TALUD	ESPESOR PROMEDIO ML.	AREA M2	VOLUMEN M3
9.57 W	1,506.660	0.077	1,506.583	1,506.190	0.393	- - -	- - - - -	- - -
9.56 W	1,506.640	0.077	1,506.563	1,506.160	0.403	0.398	0.398 X 7.80÷2	0.618
9.55 W	1,506.630	0.077	1,506.553	1,506.122	0.431	0.417	0.417 X 20÷2	1.739
9.54 W	1,506.648	0.077	1,506.571	1,506.120	0.451	0.441	0.441 X 20÷2	1.945
9.53 W	1,506.560	0.077	1,506.483	1,506.062	0.421	0.436	0.436 X 20÷2	1.901
9.52 W	1,506.490	0.077	1,506.413	1,506.981	0.432	0.427	0.427 X 20÷2	1.823
9.51 W	1,506.430	0.077	1,506.353	1,506.000	0.353	0.393	0.393 X 20÷2	1.544
9.50 W	1,506.405	0.077	1,506.328	1,506.001	0.327	0.340	0.340 X 20÷2	1.156
							SUMA TOTAL:	<u>10,726 M<sup>3</sup></u>

CALCULO VOLUMEN TALUD CALLE #11

ESTACION	ESTACION RASANTE	PENDIENTE	COTA TALUD	COTA TERRENO NATURAL.- DESPALME	ESPESOR DE TALUD	ESPESOR PROMEDIO ML	AREA M2	VOLUMEN M3
11.110 W	1,509.680	0.055	1,509.625	1,509.600	0.025	- - -	- - - - -	- - -
11.109 W	1,509.560	0.055	1,509.505	1,508.960	0.545	0.285	0.285 X 5+2	0.203
11.108 W	1,509.545	0.055	1,509.490	1,507.860	1.630	1.088	1.088 X 2.5+2	1.480
11.107 W	1,509.530	0.055	1,509.475	1,507.740	1.735	1.683	1.683 X 8.5+2	12.038
11.106 W	1,509.285	0.055	1,509.230	1,507.590	1.640	1.688	1.688 X 11+2	15.671
11.105 W	1,509.035	0.055	1,508.980	1,507.470	1.510	1.575	1.575 X 9+2	11.163
11.104 W	1,508.408	0.055	1,508.353	1,507.200	1.153	1.332	1.332 X 20+2	17.742
11.103 W	1,507.860	0.055	1,507.805	1,507.080	0.725	0.939	0.939 X 20+2	8.817
11.102 W	1,507.450	0.055	1,507.395	1,506.940	0.455	0.590	0.590 X 20+2	3.481
11.101 W	1,507.350	0.055	1,507.295	1,506.850	0.445	0.450	0.450 X 20+2	2.025
11.100 W	1,507.270	0.055	1,507.215	1,506.750	0.465	0.455	0.455 X 20+2	2.070
11.99 W	1,507.170	0.055	1,507.115	1,506.590	0.525	0.495	0.495 X 20+2	2.450
11.98 W	1,507.070	0.055	1,507.015	1,506.490	0.525	0.525	0.525 X 20+2	2.756
11.97 W	1,506.955	0.055	1,506.900	1,506.340	0.560	0.543	0.543 X 20+2	2.949
11.96 W	1,506.850	0.055	1,506.795	1,506.330	0.465	0.513	0.513 X 20+2	2.632
11.95 W	1,506.690	0.055	1,506.635	1,506.350	0.285	0.375	0.375 X 20+2	1.406
11.94 W	1,506.670	0.055	1,506.615	1,506.270	0.345	0.315	0.315 X 3+2	0.149

SUMA TOTAL: 87.032 M<sup>3</sup>

CALCULO VOLUMEN CORTES CALLE #1

ESTACION	ESPEJOR REQUERIDO LABORATORIO	ESPEJOR SUB'RASANTE	CORTE	PROMEDIO CORTE ML	AREA M2	VOLUMEN M3
1.1	0.400	0.025	0.375	- - -	- - - - -	- - -
1.2	0.400	0.473	0.000	0.188	5 X 27.85	26.179
1.13	0.400	0.513	0.000	- - -	- - - - -	- - -
1.14	0.400	0.151	0.249	0.125	20 X 14	35.000
1.15	0.400	0.330	0.670	0.159	20 X 14	44.520
1.27	0.400	0.427	0.000	- - -	- - - - -	- - -
1.28	0.400	0.355	0.045	0.023	20 X 14	6.440
1.29	0.400	0.360	0.040	0.043	20 X 14	12.040
1.30	0.400	0.310	0.090	0.065	20 X 14	18.200
1.31	0.400	0.362	0.038	0.064	21 X 14	18.816

SUMA TOTAL: 161.195 M<sup>3</sup>

CALCULO VOLUMEN CORTES CALLE #2

2.32	0.400	0.340	0.060	- - -	- - - - -	- - -
2.33	0.400	0.380	0.020	0.040	20 X 14	11.200
2.34	0.400	0.307	0.093	0.057	20 X 14	15.960
2.35	0.400	0.297	0.103	0.098	20 X 14	27.440
2.36	0.400	0.372	0.028	0.066	20 X 14	18.480
2.37	0.400	0.367	0.033	0.031	20 X 14	8.680
2.38	0.400	0.327	0.073	0.053	20 X 14	14.840
2.39	0.400	0.382	0.018	0.046	20 X 14	12.880
2.40	0.400	0.427	0.000	0.009	20 X 14	2.520
2.41	0.400	0.397	0.003	0.001	20 X 14	0.280
2.42	0.400	0.422	0.000	0.001	20 X 14	0.280
2.43	0.400	0.397	0.003	0.001	20 X 14	0.280
2.44	0.400	0.337	0.063	0.033	20 X 14	9.240
2.45	0.400	0.332	0.068	0.131	20 X 14	36.680
2.46	0.400	0.297	0.103	0.086	20 X 14	24.080
2.47	0.400	0.272	0.128	0.116	20 X 14	32.480
2.48	0.400	0.157	0.243	0.186	20 X 14	52.080
2.49	0.400	0.210	0.190	0.217	4.30 X 14	13.063

SUMA TOTAL: 280.463 M<sup>3</sup>

CALCULO VOLUMEN CORTES CALLE #4

ESTACION	ESPEJOR REQUERIDO LABORATORIO	ESPEJOR SUB'RASANTE	CORTE	PROMEDIO CORTE ML	AREA M2	VOLUMEN M3
4.62	0.400	0.498	0.000	- - -	- - - -	- - -
4.61	0.400	0.398	0.002	0.001	20 X 10	0.200
4.60	0.400	0.278	0.122	0.062	20 X 10	12.400
4.59	0.400	0.173	0.227	0.175	20 X 10	35.000
4.58	0.400	0.080	0.320	0.274	8.91 X 10	24.413

SUMA TOTAL: 72.013 M<sup>3</sup>

CALCULO VOLUMEN CORTES CALLE #4'

4.90	0.400	0.419	0.000	- - -	- - - -	- - -
4.91	0.400	0.302	0.098	0.049	20 X 8	7.840
4.92	0.400	0.209	0.191	0.145	20 X 8	23.200
4.93	0.400	0.126	0.274	0.233	8.91 X 8	16.610

SUMA TOTAL: 47.650 M<sup>3</sup>

CALCULO VOLUMEN CORTES CALLE #7

7.126	0.400	0.531	0.000	- - -	- - - -	- - -
7.127	0.400	0.350	0.050	0.025	20 X 44	22.000
7.128	0.400	0.390	0.010	0.030	20 X 44	26.400

SUMA TOTAL: 48.400 M<sup>3</sup>

CALCULO VOLUMEN CORTES CALLE #9

ESTACION	ESPEJOR REQUERIDO LABORATORIO	ESPEJOR SUB'RASANTE	CORTE	PROMEDIO CORTE ML	AREA M2	VOLUMEN M3
9.57	0.400	0.245	0.155	- - -	- - - - -	- - - - -
9.56	0.400	0.283	0.217	0.186	7.80 X 28	40.622
9.55	0.400	0.286	0.114	0.166	20 X 28	92.960
9.54	0.400	0.263	0.137	0.126	20 X 28	70.560
9.53	0.400	0.281	0.119	0.128	20 X 28	71.680
9.52	0.400	0.312	0.088	0.104	20 X 28	58.240
9.51	0.400	0.163	0.237	0.163	20 X 28	91.280
9.50	0.400	0.139	0.261	0.249	20 X 28	139.440

SUMA TOTAL: 564.782 M<sup>3</sup>

CALCULO VOLUMEN CORTES CALLE #11

11.110	0.400	0.140	0.260	- - -	- - - - -	- - - - -
11.109	0.400	0.380	0.020	0.140	5 X 17.50	12.250
11.108	0.400	1.465	0.000	0.010	2.5 X 17.50	0.438
11.103	0.400	0.505	0.000	0.000	20 X 8	0.000
11.102	0.400	0.235	0.165	0.083	20 X 8	13.280
11.101	0.400	0.225	0.175	0.170	20 X 8	27.200
11.100	0.400	0.245	0.155	0.165	20 X 8	26.400
11.99	0.400	0.305	0.095	0.125	20 X 8	20.000
11.98	0.400	0.305	0.095	0.095	20 X 8	15.200
11.97	0.400	0.340	0.060	0.078	20 X 8	12.480
11.96	0.400	0.245	0.155	0.108	20 X 8	17.280
11.95	0.400	0.065	0.335	0.245	20 X 8	39.200
11.94	0.400	0.125	0.275	0.305	3 X 8	7.320

SUMA TOTAL: 191.048 M<sup>3</sup>

VOLUMEN DE CARPETA

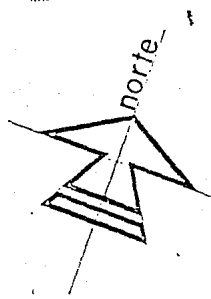
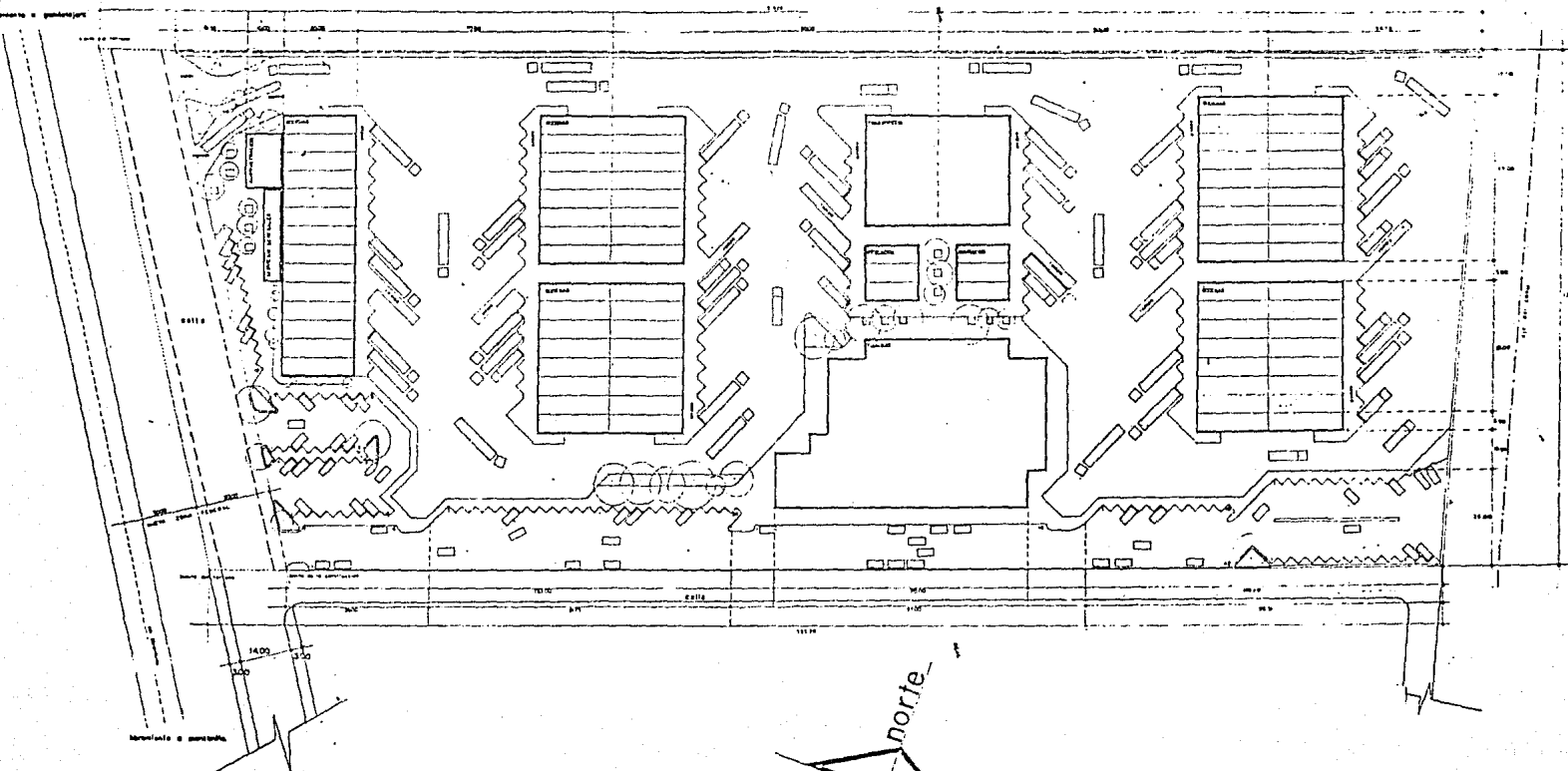
<u>No. DE CALLE</u>	<u>AREA</u>	<u>ESPESOR</u>	<u>VOLUMEN</u>
1	407.90 X 14	0.07	399.74
2	324.30 X 14	0.07	317.81
3	100.00 X 44	0.07	308.00
4	316.81 X 10	0.07	221.77
4'	316.81 X 8	0.07	177.41
5	100.00 X 44	0.07	308.00
7	100.00 X 44	0.07	308.00
9	128.00 X 28	0.07	250.88
11	239.00 X 8	0.07	133.84

VOLUMEN TOTAL DE CARPETA = 2,425.46 M<sup>3</sup>

AREA TOTAL DE CALLES = 35,072.77 M<sup>2</sup>

CALCULO DE VOLUMEN DE MACHUELOS Y BANQUETAS

<u>No. DE CALLE</u>	<u>MTS. DE MACHUELO</u>	<u>ESQUINAS DE MACHUELO PZ.</u>	<u>PISO DE CONCRETO M<sup>2</sup></u>
1	407.90	2	407.90 X 2.00
1	266.90	2	266.90 X 2.00
2	324.30	2	324.30 X 2.00
4'	316.81	2	316.81 X 2.00
4	316.81	15	316.81 X 2.00
4	316.81	98	2.50 X 2.50 ÷ 2 X 98
4	2.5 X 98	---	- - - - -
4	316.81	26	2.50 X 2.50 ÷ 2 X 26
9	128.00	1	128.00 X 2.00
11	239.00	1	239.00 X 2.00
11	239.00	2	239.00 X 2.00
<hr/>			
SUMAS TOTALES:	<u>3,117.34 M<sup>1</sup>.</u>	<u>151 PZ.</u>	<u>5,154.81 M<sup>2</sup>.</u>



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA
ESCUELA DE INGENIERIA
TESIS PROFESIONAL
FERNANDO FREGOSO ORENDAIM 723143
CONTENIDO:
PROYECTO DE CALLES Y BANQUETAS
LAMINA No. 18

**CAPITULO No. IV**

**VOLUMENES DE OBRA**



En este capítulo se presentarán los volúmenes de materiales que se utilizarán para la construcción de la infraestructura del Mercado de Abastos de Cd. Guzmán, Jal.

CIMENTACION

VOLUMENES

Varilla No. 4 A.R.		3,975 Kg.
Concreto f'c = 250 Kg/cm <sup>2</sup>		70.00 M <sup>3</sup>
Cimbra de Madera		360.00 M <sup>2</sup>
Alambre Recocido		120.00 Kg.

ESTRUCTURA DE ACERO

Polinería	(11,005.41 Kg/Nave) X (4 Naves) =	44,021.64 Kg.
Armadura	(41,423.00 Kg/Nave) X (4 Naves) =	165,692.00 Kg.
Columnas	( 6,773.40 Kg/Nave) X (4 Naves) =	27,093.60 Kg.
Placas de Base	( 1,089.00 Kg/Nave) X (4 Naves) =	4,356.00 Kg.

REDES HIDRAULICAS

Tubo de Asbesto-Cemento Clase A-5 DE 4"		1,514.30 Ml.
Tubo de Asbesto-Cemento Clase A-5 DE 6"		11.50 Ml.
Piezas especiales de Fierro		308.00 Pz.
Excavación de Zanjas		578.09 M <sup>3</sup>
Relleno de Zonajas con material producto de la excavación		398.56 M <sup>3</sup>
Horas retroexcavadora		192.00 Hrs.

REDES ALCANTARILLADOVOLUMENES

Tubo de Concreto Simple de 8"	1,435.00 ML.
Tubo de Concreto Simple de 10"	48.00 ML.
Tubo de Concreto Simple de 12"	255.80 ML.
Tubo de Concreto Simple de 15"	251.50 ML.
Tubo de Concreto Simple de 18"	280.76 ML.
Tubo de Concreto Simple de 24"	28.00 ML.
Brocales y Tapas	38.00 Pz.
Excavación de Zanjas	3,280.00 M <sup>3</sup> .
Relleno de Zanjas con material producto de la excavación	1,670.00 M <sup>3</sup> .
Pozo de Visita	38.00 Pz.
Conecciones Domiciliarias	93.00 Pz.

PAVIMENTOS ASFALTICOS:

Asfalto FR-3	580,360.36 Lts.
Diesel	133,929.31 Lts.
Material Pétreo para carpeta	2,425.46 M <sup>3</sup> .
Horas Máquina	2,300 Horas

MACHUELOS Y BANQUETAS:

Grava	480.00 M <sup>3</sup> .
Arena	250.00 M <sup>3</sup> .
Cemento	288.00 Ton.
Horas revolvedora	288 Horas
Madera para cimbra	150.00 M <sup>2</sup> .

RESUMEN DE VOLUMENES DE OBRA  
TERRACERIAS

	<u>CALLE #1</u>	<u>CALLE #2</u>	<u>CALLE #3</u>	<u>CALLE #4</u>	<u>CALLE #4'</u>	<u>CALLE #5</u>	<u>CALLE #7</u>	<u>CALLE #9</u>	<u>CALLE #11</u>
BASE =	1,256.332	998.844	968.000	696.982	557.586	968.000	968.000	788.480	420.640
BOMBEO =	154.772	155.497	440.000	84.591	61.736	550.880	654.720	116.424	48.180
SUB'BASE =	3,347.717	1,830.080	2,923.360	1,796.922	1,491.086	3,176.800	2,166.560	1,431.360	1,353.783
RELLENO TOTAL =	<u>4,758.821</u>	<u>2,984.421</u>	<u>4,331.360</u>	<u>2,578.495</u>	<u>2,110.408</u>	<u>4,695.680</u>	<u>3,789.280</u>	<u>2,336.264</u>	<u>1,822.603</u>

	<u>TALUD</u>	<u>TALUD</u>	<u>TALUD</u>	<u>ESTACIO- NAMIENTO</u>	<u>TALUD</u>	<u>TALUD</u>	<u>TALUD</u>	<u>TALUD</u>	<u>TALUD</u>
BASE =	0.000	0.000	0.000	979.550	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
BOMBEO =	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
SUB'BASE =	237.517	102.231	38.442	2,811.638	200.784	39.968	10.842	10.726	87.032
RELLENO TOTAL =	<u>237.517</u>	<u>102.231</u>	<u>38.442</u>	<u>3,791.188</u>	<u>200.784</u>	<u>39.968</u>	<u>10.842</u>	<u>10.726</u>	<u>87.032</u>

	<u>CORTE</u>	<u>CORTE</u>	<u>CORTE</u>	<u>CORTE</u>	<u>CORTE</u>	<u>CORTE</u>	<u>CORTE</u>	<u>CORTE</u>	<u>CORTE</u>
TIERRA =	161.195	280.463	0.000	72.013	47.650	0.000	48.400	564.782	191.048

SUMA TOTAL DE CORTE = 1,365,551 M<sup>3</sup>

TOTALES DE RELLENO	
BASE =	8,602.414
BOMBEO =	2,266.800
SUB'BASE =	<u>23,056.848</u>
RELLENO TOTAL =	<u>33,926.062</u>

CAPITULO No. V

CONCLUSIONES

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

La importancia que tiene el mercado en la actualidad, se remonta desde las - Primitivas Sociedades de Individuos se ha ido acrecentando al ritmo natural de avance de los pueblos ya que podemos decir que el mercado es el resultado natural, (Fomento Social) de convivencia de donde resulta el cambio de los elementos satisfactores que faltan, por otros que alguien tiene en abundancia.

Actualmente los mercados tienen a formarse donde el incremento demográfico es rápido, de tal manera, que permite la subsistencia de los mercaderes y moradores de la región, por lo que claramente se explica que se hayan creado lugares de reunión los requisitos, tanto de espacio, como de ambiente y condiciones necesarias para desarrollar esta función.

Al considerar que el principal objetivo del mercado es el acercamiento entre productores y consumidores para así favorecer el movimiento de los productos y que se efectúan las transacciones con gran facilidad, también nos damos cuenta que a medida que los pueblos crecen, aumenta la magnitud de esta transacción, como también los espacios requeridos.

La realización de esta obra es beneficio común, lo es el Mercado que dará - al pueblo de Cd. Guzmán, Jal., un cambio radical en sus transacciones comerciales, representando un paso más hacia el progreso de esta comunidad (desarrollo urbanístico) y motivo de superación económica de los comerciantes además de - que tendría el pueblo más ingresos en su municipio.

## B I B L I O G R A F I A

- 1.- MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES  
AUTOR: CARLOS CRESPO VILLALAS
  
- 2.- DATOS PROPORCIONADOS POR EL DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS DEL ESTADO DE JALISCO.
  
- 3.- NORMAS DE PROYECTO PARA OBRAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOCALIDADES URBANAS DE LA REPUBLICA MEXICANA.  
AUTOR: SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS (SAHOP)
  
- 4.- MANUAL DE NORMAS DE PROYECTO PARA OBRAS DE APROVISIONAMIENTO DE AGUA POTABLE EN LOCALIDADES URBANAS DE LA REPUBLICA MEXICANA.  
AUTOR: SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS (SAHOP)
  
- 5.- LIBRO DE TOPOGRAFIA.  
AUTOR: MIGUEL MONTES DE OCA
  
- 6.- MANUAL PARA CONSTRUCCIONES.  
AUTOR: FUNDIDORA MONTERREY, S.A.
  
- 7.- SINTESIS GEOGRAFICA DE JALISCO.  
AUTOR: SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO.