

41121

33

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
CAMPUS ARAGON**

**“PROYECTO EJECUTIVO DE
ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO
DE STA. ELENA LOCALIDAD DE SANTIAGO
DEL MONTE
MPIO. DE VILLA VICTORIA EDO. DE MEX.**

**T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO CIVIL**

**P R E S E N T A :
DANIEL RODRIGUEZ ESPINOSA**

**ASESOR:
ING. MARTIN ORTIZ LEON**

MEXICO 2003

1



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A DIOS:

POR HABERME BRINDADO VIDA Y SALUD.
PARA ALCANZAR UN SUEÑO QUE HASTA
HOY SE HA HECHO REALIDAD.

A MIS HERMANOS :

POR EL BUEN EJEMPLO QUE SIEMPRE HAN
DADO Y QUE HA QUEDADO REFLEJADO Y
PLASMADO EN MI.

A MI FAMILIA :

QUE ES DEMASIADA Y QUE SI LA
MENCIONARA PERSONA POR PERSONA
NUNCA ACABARIA, A TODA ELLA LE DOY
LAS GRACIAS POR HABER CONTRIBUIDO
CON MIGO PARA LOGRAR ESTA GRANDE
OBRA.

A MIS PADRES :

POR EL GRAN APOYO QUE SIEMPRE ME
HAN BRINDADO, TANTO EN LAS
BUENAS COMO EN LAS MALAS,
MOSTRÁNDOMELO DÍA CON DÍA
DESINTERESADAMENTE, A USTEDES LES
DEBO ESTO POR ESO GRACIAS POR SER
MIS PADRES Y POR ESTAR AHI SIEMPRE
CON MIGO. "LOS AMO"

A LA UNAM :

POR HABERME PERMITIDO SER PARTE DE
ESTA GRAN INSTITUCION Y POR
HABERME FOMENTADO COSAS TAN
VALIOSAS COMO SON EL AMOR AL
DEPORTE Y A LA PROFESION.

A MI ASESOR :

POR SER LA PERSONA ADECUADA PARA
DIRIGIR ESTE TEMA DE TESIS, BRINDADO
SU TIEMPO Y CONOCIMIENTO.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INDICE

	Página
Introducción.	1
Antecedentes.	2
Objetivos	3
Capítulo I Marco Físico y Poblacional.	
1.1. Marco Físico.	4
1.1.1. Localización Geográfica.	4
1.1.2. Hidrografía y Geohidrografía.	4
1.1.3. Orografía.	7
1.1.4. Clasificación y uso del suelo.	8
1.1.5. Precipitación y Clima.	9
1.1.6. Flora y Fauna.	9
1.1.7. Vías de Comunicación.	9
1.1.8. Aspecto socioeconómico.	10
1.2. Marco Poblacional.	10
1.2.1 Población.	10
1.2.2. Educación.	11
1.2.3. Salud.	11
1.2.4. Vivienda.	11
1.2.5. Servicios públicos.	11
1.2.6. Topografía.	11

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Capítulo II Recopilación y Análisis de la Información.

2. 1. Evaluación de la información obtenida. 12

Capítulo III Determinación de los Datos Básicos del Proyecto.

- 3.1. Periodo económico del proyecto. 15
- 3.2. Datos básicos del Proyecto. 15
- 3.3. Población de proyecto. 16
- 3.4. Métodos de cálculo para poblaciones futuras. 17
- 2.4.1. Progresión aritmética. 17
- 2.4.2. Progresión geométrico. 17
- 2.4.3. Método de Interés compuesto. 18
- 2.4.4. Método Lineal. 18
- 3.5 Cálculo de las proyecciones de población. 19
- 3.6. Dotación de agua potable. 21
- 3.7. Aportación. 21
- 3.8. Tipo de sistema. 21
- 3.9. Formulas. 22
3. 10. Longitud de la red. 24
- 3.11. Naturaleza del sitio de vertido. 24
- 3.12. Sistema de eliminación. 24
- 3.13. Coeficiente de previsión o seguridad. 24
- 3.14. Velocidades. 24
- 3.15. Pendientes. 25
- 3.15. 1. Casos normales. 25
- 3.15.2.Casos excepcionales. 25
- 3.16. Obtención de los gastos de proyecto. 26

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.17. Densidad de población.	27
3.18. Superficie de proyecto.	27
3.19. Cuadro de datos de proyecto.	28
Capítulo IV Análisis de una alternativa de solución.	
4.1. Alternativa de solución.	29
4.1.1. Primer Alternativa.	29
4.1.2. Segunda Alternativa.	29
Capítulo V Proyecto Ejecutivo.	
5.1. Diseño Hidráulico de las Atarjeas.	30
5.2. Adaptación de la Fosa Séptica.	57
5.2.1. Trampa de Grasas.	58
5.2.2. Tanque Séptico.	58
5.2.3. Caja de Distribución.	58
5.2.4. Cámara de Oxidación.	58
5.3. Datos de Proyecto y dimensionamiento de las Fosas sépticas.	59
5.4. Manual simplificado de las Fosas Sépticas.	60
Capítulo VI Presupuesto de Obra.	
6.1. Consideraciones Generales.	61
6.2. Catálogo de conceptos.	61
6.3. Presupuesto de Obra.	62
Conclusiones y Recomendaciones.	76
Anexos	77
Glosario	78
Bibliografía.	80

INTRODUCCION.

Uno de los problemas de cualquier Ciudad es el abastecimiento de agua potable, y el desalojo de las aguas residuales por tal motivo en base a mis conocimientos adquiridos propuse darle solución al problema de la falta de infraestructura hidráulica para desalojar las aguas en el *Barrio de Santa Elena, Locallud Santiago del Monte, Municipio de Villa Victoria, Estado de México.*

Se presentan antecedentes, los cuales apoyaran mi criterio, así como el de tener una visión amplia de los problemas que conlleva la falta de un sistema de Alcantarillado.

Se darán los objetivos por los cuales sé obto para el desarrollo del presente proyecto.

En esta zona en estudio se tuvo que obtener los datos necesarios para el desarrollo del proyecto como son: El Marco Físico así como El Marco Poblacional; al hablar del Marco Físico nos referimos a todos aquellos aspectos del lugar donde se va ha proyectar como pueden ser: Localización Geográfica, Hidrografía, Geohidrografía, Orografía, Clasificación del Uso del Suelo, Precipitación, Clima, Flora, Fauna, Vías de Comunicación y Aspectos Socioeconómicos; y al hablar del Marco Poblacional nos referimos a todos aquellos aspectos que atañen a la población en sí como pudieran ser: Población, Educación, salud, Vivienda, Servicios Públicos y Topografía.

Para proceder a la realización del proyecto, antes se tuvo que evaluar la información obtenida; esto indica que me tuve que apoyar en toda la información recopilada tanto por la brigada de Topografía de la CAEM, así como de los libros de Población y Vivienda del INEGI, además de la adaptación de la Fosa Séptica desarrollada por la misma CAEM.

Y una vez teniendo toda esta información, se determinaron los Datos Básicos del Proyecto los cuales son: Población, Dotación, aportación, Formulas para el Calculo Hidráulico, Tipo de Sistema, Sistema de Eliminación, Coeficiente de Seguridad, Longitud de la Red, Velocidades Permisibles, Gastos y Pendientes de las tuberías, Superficie Cubierta así como la Población de Proyecto.

Después se propuso el Análisis de la Alternativa de Solución en Base a la Topografía del Lugar y ala información de los Planos, así también el análisis del ultimo tramo de tubería para la Adaptación de la Fosa Séptica.

Y con toda esta información se procede a la ejecución del proyecto Ejecutivo, que consta del Diseño Hidráulico de las atarjeas así como también de la Adaptación de la Fosa Séptica que consta de la Trampa de Grasas, Tanque Séptico, Caja de Distribución, Cámara de Oxidación así como los Datos de Proyecto y el Dimensionamiento, además de las recomendaciones del uso y manejo de dicha Fosa Séptica.

Posteriormente se propone la alternativa de solución en base a la topografía del lugar y a la información de los planos.

Sedará el monto económico en base a la cuantificación de cantidades y volúmenes de obra, de acuerdo al catálogo de conceptos y precios unitarios.

Finalmente se darán las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANTECEDENTES

La vida en comunidades organizadas no puede existir sin los servicios de abastecimiento de agua potable y de eliminación de las aguas negras. El proyecto, construcción y operación de las obras necesarias para proporcionar un abastecimiento de agua potable y tratar las aguas negras resultantes son problemas de Ingeniería Sanitaria.

El abastecimiento de agua y la eliminación de aguas negras debe considerarse como una unidad. En donde exista un abastecimiento de agua se producirán aguas negras. Si no se eliminan adecuadamente estas aguas, se crean molestias y enfermedades.

Por consiguiente en el **Barrio de Santa Elena. Localidad Santiago del Monte. Municipio de Villa Victoria**, es urgente la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario, ya que actualmente no cuenta con este servicio por lo tanto se ven obligados al uso de letrinas y muchas veces está descargando, de las aguas negras desborda a las calles aledañas día con día durante la época lluvias se ve afectado un alto porcentaje de la población, más de las numerosas enfermedades gastrointestinales que estas conllevan.

Es bien sabido que en todo proceso patológico, cualquiera que sea su origen, es importante considerar tres factores: La patogenicidad del agente causal de la enfermedad, la susceptibilidad del huésped y las condiciones propicias del medio ambiente.

Aunque las epidemias originadas por el agua se han reducido en los últimos años, todavía existen enfermedades cuyos brotes suelen deberse a la contaminación del agua, como son la fiebre tifoidea y paratifoidea, las disenterias y el cólera.

Estas enfermedades son transmitidas por contacto directo con la persona que es el foco del padecimiento, o indirectamente, a través de vehículos de transmisión siendo los más importantes la leche, el agua y otros alimentos. Estos han sido responsables de muchos brotes de enfermedad en el pasado, las cuales se han reducido en frecuencia gracias al mejoramiento de las condiciones sanitarias.

Además de aquellas enfermedades que se transmiten debido a diferentes insectos. Estos insectos son portadores mecánicos, como la mosca al traspasar microorganismos tifoideos de las heces y depositarlas en los alimentos. En algunos casos son huéspedes intermedios. El microorganismo recorre un ciclo de su desarrollo dentro del cuerpo del insecto y transmite la enfermedad cuando éste pica al huésped como el paludismo y la fiebre amarilla, dos enfermedades que se propagan por la picadura del mosquito.

Es fácil comprender la necesidad de tomar serias medidas de control, las medidas de control relacionadas con las condiciones sanitarias del medio ambiente son de fundamental importancia en la prevención de las enfermedades y el mantenimiento de la salud.

Toda comunidad debe estar dotada de un sistema de abastecimiento de agua que no ofrezca peligros para la salud de la población, con un sistema de alcantarillado adecuado, además de una eliminación adecuada de las aguas residuales.

Por lo anterior, se tiene la urgente necesidad de dotar a la población con los servicios de infraestructura, entre ellos el de un eficiente sistema de alcantarillado sanitario. En este trabajo de tesis se propone la solución del desalojo de las aguas residuales y de se correcta eliminación.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

OBJETIVOS.

Mediante los conocimientos adquiridos por la Escuela y enriquecidos por el Servicio Social; se pusieron en práctica para el desarrollo del presente proyecto, ya que es un problema de primera necesidad y si no se resuelve a tiempo pueden ser más graves las enfermedades y los padecimientos, entonces me vi obligado a contribuir a resolver este gran problema.

Dando una propuesta de solución para desalojar las aguas negras del *Barrio de Sta. Elena, Localidad Santiago del Monte, Municipio de Villa Victoria, Edo. de Méx.*; Mediante una Red de Alcantarillado la cual las conducirá a una Fosa Séptica diseñada para su previo Tratamiento.

En donde arrojará las aguas una vez tratadas a un río intermitente, cuyas aguas la misma comunidad las utilizará para el riego.

Otro de los Objetivos sería dar las bases para el implemento de este tipo de Plantas para las Zonas Rurales, no tan solo del Estado de México sino de toda la República Mexicana; ya que ofrecen una muy buena opción tanto en la adaptación como en la construcción, además de que su costo es relativamente bajo.

Y por último sería concientizar tanto a las autoridades como a la comunidad del uso adecuado del agua, ya que es uno de los elementos vitales para el ser vivo; y al no tratarse adecuadamente está puede provocar molestias y enfermedades, por eso es bueno contar con un buen sistema de alcantarillado y de drenaje además de darles un previo tratamiento.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Capítulo 1

Marco Físico y Poblacional.

1.1. Marco Físico.

1.1.1. Localización Geográfica

El *Barrio de Santa Elena se Encuentra en Santiago del Monte* cuya Localización geográfica se encuentra en las coordenadas $99^{\circ} 57' 30''$ de longitud oeste del meridiano de Greenwich y entre los $19^{\circ} 20'$ y los $19^{\circ} 23' 30''$ de latitud Norte.

Y cuyo municipio es *Villa Victoria* que se localiza geográficamente entre las coordenadas $99^{\circ} 50'$ Y $100^{\circ} 14'$ de longitud oeste del meridiano de Greenwich y entre los $19^{\circ} 20'$ y los $19^{\circ} 31'$ de latitud Norte. (ver Figura I y II).

Los recorridos en campo permitieron tomar los aspectos más relevantes que presentan las comunidades asentadas dentro de la zona de estudio, tales como ubicación geográfica, vías de acceso, clima, configuración topográfica orografía hidrología, servicios públicos, demografía, etc.

Catálogo de Integración Territorial

CLAVE DEL MUNICIPIO	NOMBRE OFICIAL
114	VILLA VICTORIA

EXTENSIÓN TERRITORIAL

La extensión territorial total del municipio es de 30,600 has.

LIMITES MUNICIPALES

El municipio de *Villa Victoria* limita al norte con el municipio de San Felipe del Progreso, al oriente con los municipios de Ixtapaluca y Almoloya de Juárez al sur con el municipio de Villa de Allende y al poniente con el estado de Michoacán.

1.1.2. Hidrografía y Geohidrografía

Existe un río permanente que es el más importante del Municipio, denominado "de la Compañía". otros menos caudalosos son: el río Prieto, río de los Coyotes, de San José, de San Marcos. Los mantos acuíferos y manantiales de agua potable ya no son tan abundantes que ellos los más importantes son. Dos ríos los arroyos de Palizada, el de San José, de Santa Teresa y otros más. La presa Villa Victoria alimenta el sistema hidráulico, Miguel Alemán Ixtapango así como al Sistema Cutzamala. Existen además dos lagos e innumerables bordos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El área que drena hacia la presa Villa Victoria, corresponde en su Mayor parte al Estado de México y en particular a los municipios de Villa Victoria y San Felipe del Progreso, el resto se encuentra dentro de algunos Municipios del Estado de Michoacán.

La principal corriente que descarga a la presa es el arroyo Grande también conocido como Río de la Compañía el cual se origina en una elevación de 2750 m.s.n.m., cerca de la población San Miguel Agua bendita, del Municipio de San Felipe del Progreso, a unos 20 KM al noroeste de la población de Villa Victoria y escurre en dirección norte - sur En su trayecto recibe -, los arroyos: El Pintal, los Lobos, Jaltepec y Tameje, del municipio de San Felipe del Progreso y el arroyo de Pundereje en el municipio de Villa Victoria otros arroyos de menor importancia que descargan hacia la presa son: Dos ríos y el Enzaldo. También del Municipio de Villa Victoria.(Ver Figura III).

Lo que concierne a la Fosa Séptica esta va a descargar en el río Dolores, este río es Intermitente en época normal el tirante tiene una altura de 5 cms y en épocas de lluvia alcanzan una altura de 15 cms.; las aguas de este río las llegan a ocupar para riego.

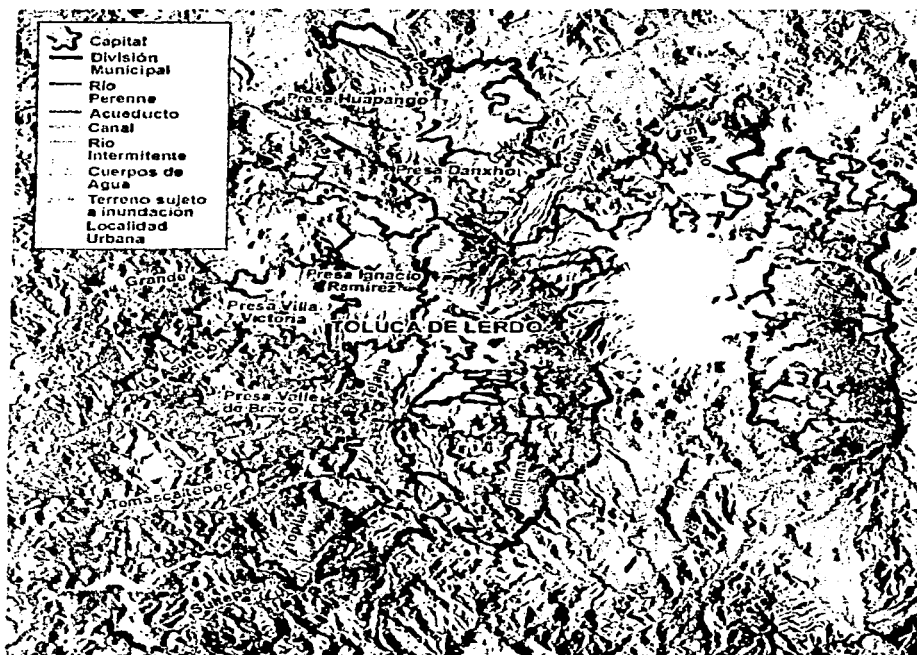
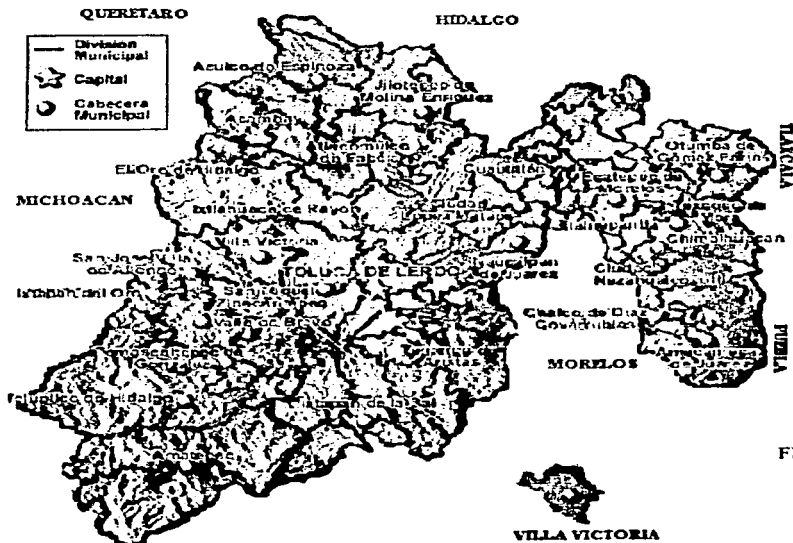


FIGURA III



FIGURA I



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

FIGURA II

1.1.3. Orografía

La Orografía de la zona de estudio está conformada con una serie de cerros que alcanzan hasta los 2850 m.s.n.m. sobresaliendo el cerro denominado Colorado.

La Orografía más sobresaliente del municipio es el cerro alto localizado al Oriente y con una elevación que alcanza los 2080 m.s.n.m. (Ver Figura IV).

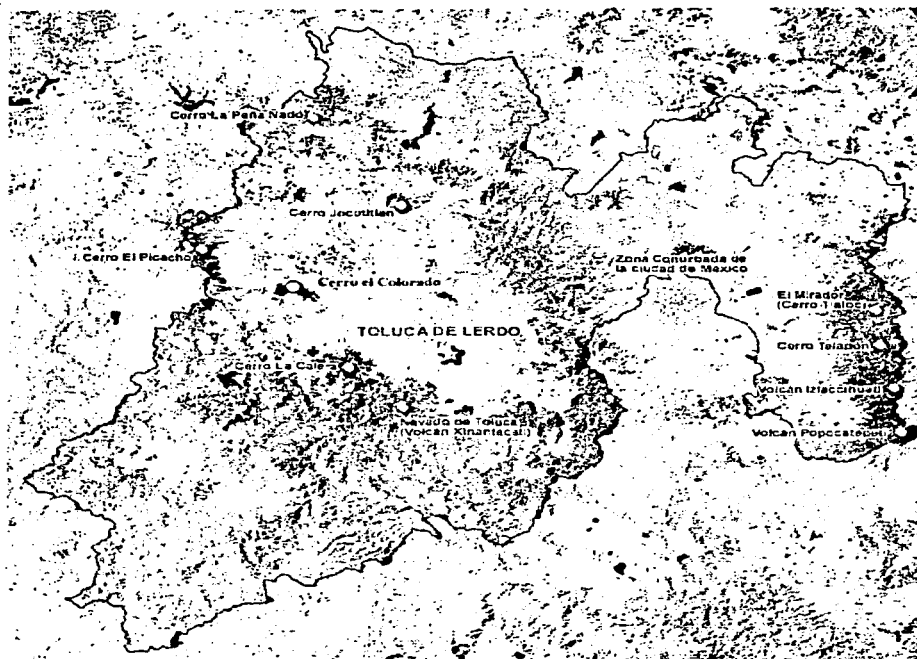


FIGURA IV

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El espaciomapa está hecho a partir de imágenes Landsat TM (mapeador temático) tomadas en el año de 1993 con una combinación de falso color normal que permite distinguir:

- En tonos rojo, la vegetación cuando es verde.
- En color azul tenue, las grandes localidades urbanas. En la sección superior derecha de la imagen se distingue el área conurbada de la ciudad de México, mientras que en el centro se aprecia la ciudad de Toluca.
- En color negro, las presas y lagos cuando son profundos y transparentes, cuando no lo son aparecen en azul claro.
- En tonos rosa, las áreas de cultivo de riego en lugares planos.
- En tonos blancos, áreas de cultivo de temporal apreciables en la parte noreste del estado.

También se pueden distinguir los principales volcanes de la sierra nevada mexicana, tal es el caso del Nevado de Toluca, el Popocatepetl y el Iztaccihuatl.

1.1.4. Clasificación y uso del suelo

Los límites del estado de México comprenden áreas que corresponden a dos provincias fisiográficas del país: la del Eje Neovolcánico, que ocupa la mayor parte de la superficie estatal; y la de la Sierra Madre del Sur, en las porciones más australes de la entidad.

Provincia del Eje Neovolcánico

Dentro del estado de México se encuentran áreas que pertenecen a tres subprovincias de esta región fisiográfica: Mil Cumbres, Llanos y Sierras de Querétaro e Hidalgo, Lagos y Volcanes de Anáhuac.

La Subprovincia en la que esta nuestra área de estudio es :

Subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac

En el estado de México, la Subprovincia ocupa 14,315.69 Km² (61.6% de la superficie estatal total), abarcando 84 municipios en su totalidad y 18 parcialmente. La Subprovincia presenta 27 tipos de suelos, entre ellos: cambisol húmico, cambisol calcárico, cambisol vértico, cambisol distrito, regosol distrito, regosol calcárico, fluvisol distrito, fluvisol eutricto, rendzina, planosol eutricto, feozem calcárico, vertisol calcárico, gleysol húmico, solonchak mólico y solonchak gléyico.

En lo referente al Uso del suelo del **Barrio de Santa Elena Localidad Santiago del Monte** es variado: agrícola y pecuario; las principales estructuras geológicas que se presentan el municipio de Villa Victoria son las rocas ígneas estrusivas las que ocupan la mayor extensión. Las rocas de esta entidad datan desde el Triásico (las metamórficas) hasta el Cuaternario (representado por rocas ígneas de composición basáltica, así como depósitos lacustres y aluviales).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.1.5. Precipitación y Clima

En el *Barrio de Santa Elena Localidad Santiago del Monte, Municipio de Villa Victoria* el clima que en general prevalece es: Templado Subhúmedo con lluvias en verano, la temperatura media anual es de 13°C y su precipitación pluvial anual es de 887.5 milímetros. La temperatura media anual oscila entre los 7°C y 28°C.

1.1.6. Flora y Fauna

Flora

Una pequeña porción del municipio esta constituida de vegetación como la selva baja caducifolia, bosque de encino, bosque de encino-pino, bosque de pino-encino. Del área cultivable la mayor parte se dedica a la agricultura de temporal, generando maíz, chicharo, frijol, haba, cebada, trigo, papa, remolacha, alfalfa y maguey pulquero.

Fauna

La fauna es variada destacando: Mamíferos como la musaraña, Anfibios como Ranas e Invertebrados como mariposas.

1.1.7. Vías de Comunicación

La comunicación directa al municipio de Villa Victoria es a través de la Carretera Federal no. 15 Toluca - Zitácuaro, a cuál llega por la porción sur del municipio y al norte de la localidad referida. Otra forma de comunicarse al municipio es a través de la Carretera Estatal Villa Victoria - El Oro, la cual se localiza al poniente del municipio. Además el municipio cuenta con una serie de caminos vecinales que permiten la comunicación con los poblados asentados dentro del Municipio. (Figura V).

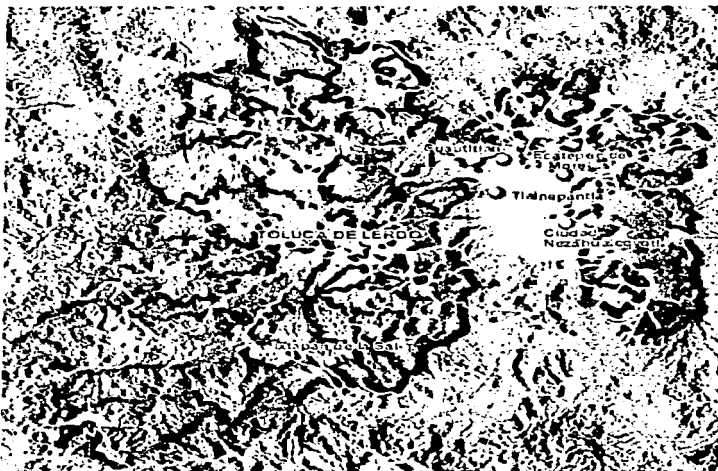


FIGURA V

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1. 1.8. Aspecto socioeconómico

A continuación se marcan los aspectos más relevantes del municipio de *Villa Victoria*, con la finalidad de establecer un marco de referencia desde el punto de vista social y económico.

ACTIVIDADES BÁSICAS DEL MUNICIPIO

En 1990 la población económicamente activa representa el 26.83 % de total de la población y se ubicó principalmente en el sector terciario con el 64 % de la población económicamente activa, los sectores secundarios y primario representaron el segundo y tercer lugar, con el 20.2 y 14.9 % Respectivamente.

El índice de desocupación alcanzó tan solo el 2.6 % de la P. E. A. En general las actividades que más, desarrolla el municipio son:

Agricultura
Ganadería
Industria
Explotación Forestal
Turismo
Educación

Del área cultivable, la mayor parte del municipio se dedica a la agricultura de temporal incluyendo *el barrio de Santa Elena*, generando maíz, frijol, chicharo, haba, cebada, trigo, papa, remolacha, alfalfa y maguey pulquero, asimismo la agricultura de riego se dedica una pequeña porción que se localiza al norte del municipio donde se produce maíz, ajo, alfalfa, trigo, frijol, cebada, avena, remolacha, papa, maíz forrajero, maíz milo, jitomate, calabacita, lechuga, zanahoria, manzana y durazno. Y en lo que respecta a la ganadería es una pequeña parte la que se dedica en el municipio. Que son las dos Actividades que mas se dedican en el municipio.

1.2. Marco Poblacional.

1.2.1. Población

Actualmente la tasa de crecimiento del municipio de *Villa Victoria* es del 3.03 % anual. La población actual en el *Barrio de Sta. Elena* se determinó censando el número de casas en el año 2002 que son 89 con una población total de 463 habitantes, la densidad promedio por predio, que es de 5.2 hab. / predio, quedando:

Pob. Actual = 463

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.2.2. Educación.

INDICADORES EDUCATIVOS

Municipio	Educación	
	Población de 15 años y más	
Villa Victoria	Total	Alfabeta (%)
	38,870	73.7

Como se puede ver en el cuadro anterior el municipio de *Villa Victoria* en lo que concierne a educación el total de la población de 15 años o más que es un total de 38,870 hasta el año del 2002 el 73.7 % es analfabeta, del cual el *Barrio de Santa Elena* se encuentra dentro de este porcentaje; Por lo que no existe ninguna escuela en esta localidad y las escuelas más cercanas se encuentran en la cabecera municipal.

1.2.3. Salud.

En el *Barrio de Santa Elena* en lo que respecta a este sector, se cuenta con un consultorio médico. La mayor parte de la población se dirige a los consultorios médicos, hospitales públicos y privados de la cabecera municipal.

1.2.4. Vivienda

La comunidad del municipio de *Villa Victoria* en general presentan en su caso viviendas construidas a base de adobe y únicamente se han construido con muros de tabique y losa de concreto armado.

1.2.5. Servicios públicos

La cabecera municipal cuenta con todos los servicios públicos que demanda una comunidad de esa importancia como son agua potable, alcantarillado sanitario, energía eléctrica, correos, transporte urbano y foráneo, mercado público, seguridad pública municipal y oficinas gubernamentales.

La *localidad Santiago del Monte donde se aloja el Barrio de Santa Elena* tiene menor cobertura de servicios públicos, contando básicamente con agua potable y energía eléctrica; en lo que respecta al drenaje no cuenta con este servicio por lo que se va ha desarrollar este proyecto Ejecutivo para solucionar este problema.

1.2.6. Topografía

La zona de estudio en términos generales se asienta en una topografía con pendiente regular y accidentada ya que la zona sur presenta una topografía regular, mientras que los sectores poniente, norte y oriente están formados por una topografía accidentada, la elevación media que presenta la zona de estudio es: 2613 m. s. n. m. (Ver Plano Topográfico)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Capítulo 2

Recopilación y Análisis de la Información.

2.1. Evaluación de la información obtenida.

El problema que tiene toda ciudad es el abastecimiento de agua y el desalojo de las aguas residuales, en el caso del *Barrio de Sta. Elena, Localidad de Santiago del Monte en el Mpio. de Villa Victoria*, se vio la necesidad de implementar un sistema de Alcantarillado con la Adaptación de una Planta de Tratamiento (Fosa Séptica), puesto que carecía de ello, es por eso que para el desarrollo de este trabajo de Tesis me vi a la necesidad de recopilar todo tipo de información que me ayudara a solucionar este gran problema y así poder proyectar mucho mejor.

Para el estudio del proyecto se tuvo que considerar todos los aspectos mas relevantes que presenta la zona en estudio como pueden ser: Localización Geográfica, Hidrografía, Orografía, Clasificación del uso del Suelo, Precipitación, Clima, Flora, Fauna, etc., y para ello se tuvo que acceder en los libros de los Censos como son:

- El Censo de Población y Vivienda 2000 INEGI, Resultados definitivos por Localidad, Estado de México.
- El Censo de Población y Vivienda 2000 INEGI, Datos por Localidad (Integración Territorial), Estado de México.
- El Censo de Población y Vivienda 2000 del Estado de México, Perfil Socioeconómico.

Además de estos libros de Censos, también se accedió por vía Internet, para poder consultar información por medio de las siguientes direcciones :

- [www/inegi.gob.mx/](http://www.inegi.gob.mx/)
- <http://mex.inegi.gob.mx/territorio>
- <http://mex.inegi.gob.mx/mexico/territorio>
- <http://español/precep-tot-an-htm>
- [http://itzamna.imp.mx/cgi-bin/\\$m/smtop-p/](http://itzamna.imp.mx/cgi-bin/$m/smtop-p/)

Con las cuales me ayudo a ampliar mas la información y para poderla enriquecer a un más se tuvo que ir a la zona de estudio en donde se pudo recabar mas información para el desarrollo de dicho proyecto.

Para determinar las proyecciones de la población del 2002 – 2017, se tomaron en cuenta los Censos de población obtenidos por el INEGI, que son los libros que se mencionaron anteriormente, además del proyecto ejecutivo elaborado por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, Subdelegación de Vivienda Desarrollo Urbano y obras, los cuales se tienen desde 1980 hasta el 2000 y para poder saber la población actual del año del 2002 se obtuvo censando directamente a la comunidad.

Con la información anterior se obtendrán los datos del proyecto como son: población, dotación, aportación, coeficiente de seguridad, etc.

Para el Diseño del proyecto se tuvo que haber trazado la topografía del lugar, por lo cual dicha Topografía fue realizada por personal de la CAEM. En la Topografía se observó que las coordenadas y elevaciones del V., tomadas en aproximación de la carta Topográfica del INEGI, también se observó que el material es Tipo B en un 90% y de material C en un 10%. El Banco de Nivel con el que se apoyaron para hacer la Topografía fue B_{NO}. Que tiene una elevación de 2624.00 (Ver Plano Topográfico).

Toda esta información se me proporcionó para que yo pudiera hacer del diseño de la Red, además de tener que tomar en cuenta las Normas de Proyecto para Obras de alcantarillado Sanitario.

El Topógrafo también proporcionó los dibujos a detalle de los cruces de 5 Puentes que durante el desarrollo de la altimetría notaron, los cuales no afectan el diseño de la Red, dichos puentes cruzan el canal de riego dolores. (Ver Plano de Cruce de Puentes)

Y para la adaptación de la Fosa séptica se hizo una revisión del plano proporcionado por la CAEM., observándose las siguientes diferencias: El plano está configurado sin escala, Las cantidades de obra no son las correctas, las cantidades de tubería no son las correctas. Después de haber hecho la revisión se procedió a la adaptación de la fosa séptica de proyecto.

Para el empleo de las Fosas Sépticas la CAEM nos hace una serie de recomendaciones para el mantenimiento y mejoramiento de la Fosa que son las siguientes:

Antes de poner en servicio un tanque séptico recién construido al llenarse con las aguas residuales deberán vertirse unas 5 cubetas con lodo procedente de otro tanque séptico, a fin de acelerar el desarrollo de los organismos anaerobios.

El tanque séptico se deberá inspeccionar cada 12 meses por tratarse de instalaciones domésticas.

Al abrir los registros de las cámaras sépticas para hacer la inspección o la limpieza, se deberá tener cuidado, hasta tener la seguridad de que el tanque sea ventilado adecuadamente pues los gases que se acumulan pueden causar explosiones o asfixia, nunca usar cerillos o antorchas para inspeccionar un tanque séptico.

La inspección del tanque tiene por objeto determinar:

- La distancia del fondo de la nata a la plantilla del tubo de salida, que no debe ser menor a 8 cm
- El espesor de los lodos acumulados quedó indicado en el plano correspondiente.

Comúnmente la limpieza se efectúa por medio de un cubo provisto de un mango largo o bombiándolos a un camión tanque equipado con bomba para extracción de lodos, no es conveniente extraer todos los lodos, si no dejar una pequeña cantidad que sirva de noculante para futuras aguas residuales.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El tanque séptico no se deberá lavar ni desinfectar después de haber extraído los lodos, la adición de desinfectante u otras sustancias químicas perjudican su funcionamiento. Los lodos deberán enterrarse en zanjas de 60 cm de profundidad.

La segunda cámara deberá inspeccionarse cada 6 meses para verificar que no haya sedimentos, lo que nos indicará un mal funcionamiento de la primer cámara.

Los tanques sépticos que se abandonen, deben rellenarse con tierra o piedra.

Las personas encargadas del mantenimiento y conservación de los tanques sépticos deberán usar guantes, botas de hule, mascarillas de respiración y sobre todo estar vacunados contra tétanos, hepatitis A, hepatitis B, sarampión, paperas, neumonía, rubéola, difteria y gastrointestinales.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Capítulo 3

Determinación de los Datos Básicos del Proyecto

3.1. Periodo Económico del Proyecto

El proyecto de este tipo de sistemas origina una fuerte inversión en la construcción de la obra, por lo que deben proyectarse para servir eficientemente a un número de habitantes mayor que el existente.

El periodo económico del proyecto es el lapso en que el sistema proyectado trabajará eficientemente y cubrirá la inversión efectuada.

Como consecuencia de lo anterior el lapso en que se proyecte proporcionar este servicio debe ser eficiente y económico. La determinación del periodo económico de la obra debe hacerse también atendiendo a la vida útil de los materiales que se utilicen en la construcción del sistema y a la del equipo mecánico necesario para operarlo, pues de otra manera los costos de reparaciones harían incosteables el funcionamiento del sistema.

Para determinar el periodo económico del proyecto se consultaron las recomendaciones indicadas en las Normas, (Tabla III-1) como sigue:

Número de usuarios de proyecto por localidad.	Periodo económico recomendado
de 2,500 a 15,000	de 6 a 10 años
de 15,000 a más	de 15 a 20 años

TABLA III-1

3.2. Datos Básicos de Proyecto

Para establecer los requerimientos de proyecto del Sistema de Agua Potable del **Barrio Santa Elena Localidad Santiago del Monte**, fue necesario calcular y definir datos como: horizonte de proyecto, poblaciones de proyecto, dotación de proyecto y gastos de diseño. Todos estos requerimientos se fijaron de acuerdo con dos criterios.

Horizonte de proyecto.

Como se trata de una comunidad pequeña (tipo rural), realmente el horizonte de proyecto según las Normas de la C NA, debería de ser de 10 años, pero se acordó que la vida útil de las obras fuese de 15 años.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.3. Poblaciones de proyecto.

Para determinar la proyección de población (de 2002-2017), se tomo en cuenta el Censo de población obtenidos del INEGI y del proyecto ejecutivo elaborado por la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología, subdelegación de vivienda, desarrollo urbano y Obras los cuáles se tienen desde 1980 hasta el año 2000, y la población actual en el barrio del 2002, se obtuvo censando directamente a la comunidad.

Cabe hacer la aclaración la población actual se determinó censando el número de casas en el año 2002 que son 89 con una población total de 463 habitantes, la densidad promedio por predio, que es de 5.2 hab. / predio, quedando:

Pob. Actual = 463

Para establecer la población al año 2017, se tomarán en cuenta los Censos de población de los años 1980, 1990, 1995, 2000 y 2002 es decir que contamos con 22 años de información demográfica, la que permitirá hacer una adecuada proyección de población futura.

En la siguiente tabla se indica el comportamiento del crecimiento poblacional, en cuanto a las tasas de crecimiento por décadas de la *localidad Santiago del Monte* y con ellas, se aplicarán los métodos estadísticos para la determinación de la población en la localidad, misma que se adapta para estimar la población del *barrio Santa Elena*.

AÑO	POBLACION (HAB)	TASA DE CRECIMIENTO MEDIO ANUAL (%)
1980	1085	
1990	1194	0.96
1995	1238	0.73
2000	1437	3.03

Tabla III-2

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Para determinar la población de proyecto al año 2017, se determina aplicando los métodos que recomienda la C N A, como Aritmético, Logaritmico, Lineal y de Interés Compuesto.

3.4. Métodos de cálculo para poblaciones Futuras.

3.4.1. Método Aritmético

Consiste en tomar los dos últimos datos de los censos y obtener la ecuación de recta calculando la pendiente y la ordenada al origen; las coordenadas de los puntos son: años y habitantes, quedando la expresión de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
 Y_{m1} &= Y_2 + K(t_m - t_2) && \text{PORCENSAL} \\
 Y_{m2} &= Y_1 + K(t_m + t_1) && \text{INTERCENSAL} \\
 K &= \frac{Y_2 - Y_1}{t_2 - t_1} \dots\dots\dots (3.1)
 \end{aligned}$$

Donde:

Y_{m1}	población deseada porcensal (futura).
Y_{m2}	población deseada intercensal.
Y_2	población del censo posterior.
Y_1	población del censo anterior.
T_m, t_m	Fecha a la cual se desea realizar la proyección.
t_2	Fecha del censo posterior.
t_1	Fecha del censo anterior.
K	pendiente de la recta.

3.4.2. Progresión Logarítmico.

Se supone que la población crece a semejanza de un capital puesto a Interés compuesto. La expresión tiene la siguiente forma:

$$\text{Ln} P = \text{Ln} P_2 + \frac{\text{Ln} P_2 - \text{Ln} P_1}{t_2 - t_1} (t - t_2) \dots\dots\dots (3.2)$$

Donde:

- P = población futura.
- P_2 = población indicada en el último censo.
- P_1 = población indicada en el penúltimo censo.
- t_2 = año para el que se busca la población futura.
- t_1 = año del último censo.
- t_i = año del penúltimo censo.

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

3.4.3. Método de Interés Compuesto.

La fórmula que utiliza este método para realizar las proyecciones de población es:

$$P = P_0 (1 + i)^t \dots\dots\dots(3.3)$$

Donde:

P	población de proyecto.
P_0	población del último censo.
i	número de años de la proyección.
t	tasa de crecimiento.

$$i = \sqrt[t]{(P/P_0)} - 1$$

3.4.4. Método Lineal.

Si el aumento de la población es constante e independiente del tamaño de ésta, el crecimiento es lineal. Si P es la población y T es el tiempo, entonces:

$$dp/dt = Ka \quad dp = Ka \, dT \dots\dots\dots(3.4)$$

integrando entre los límites del último censo (uc) y censo inicial (ci) se tiene :

$$Ka = \frac{P_{uc} - P_{ci}}{T_{uc} - T_{ci}} \dots\dots\dots (3.5)$$

En donde:

K_a	pendiente de la recta.
P_{uc}	población de último censo.
T_{uc}	año del último censo.
P_{ci}	población del censo inicial.
T_{ci}	año del censo inicial.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Podrá tomarse un valor de K_a promedio entre los censos o un K_a entre el primer censo y el último censo disponible. Por lo tanto la ecuación de proyección de población será:

$$P_f = P_{uc} + k_a (T_f - T_{uc}) \dots\dots (3.6)$$

en donde:

P_f	población proyectada.
T_f	año de la proyección.

3.5. Cálculo de las Proyecciones de población

En el Tabla III-2 (Censos de Población) se proporciona la información que obtuvo el INEGI en los Censos de Población y vivienda 1980,1990,1995 y 2000.

Dotación de proyecto.

El proyecto ejecutivo del sistema de agua potable tendrá una dotación de 150 lt/hab/día.

Gastos de diseño.

Los gastos de diseño (Q medio, Q. Mínimo, Q máximo instantáneo y el Q máx extraordinario), se establecieron de acuerdo con las siguientes expresiones:

DESARROLLO DE LOS CÁLCULOS:

Población Futura.

MÉTODO ARITMÉTICO.

AÑO	POBLACION
1980	1085
1990	1194
1995	1238
2000	1437

$$K = 39.8$$

Años de proyección = 15 años

$$Pf_{(2017)} = 1437 + (39.8 * 17)$$

$$Pf_{(2017)} = 2114 \text{ hab.}$$

MÉTODO LOGARITMICO.

AÑO	POBLACION
1980	1085
1990	1194
1995	1238
2000	1437

$$K = 0.029812087$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

$$\ln P = \ln P_2 + K (t - t_2)$$

$$\ln Pf_{(2017)} = \ln 1437 + 0.029812087(2017-2000)$$

$$\ln Pf_{(2017)} = 7.777118358$$

$$Pf_{(2017)} = e^{7.777118358} = 2385 \text{ hab.}$$

MÉTODO DE INTERES COMPUESTO.

AÑO	POBLACION
1980	1085
1990	1194
1995	1238
2000	1437

Determinar la población para el año 2017

$$i = \sqrt[5]{\frac{1437}{1238}} - 1$$

$$Pf(2017) = 1437 (1 + 0.015017692)^{(2017-2000)}$$

$$Pf(2017) = 2385 \text{ hab.}$$

MÉTODO LINEAL.

AÑO	POBLACION
1980	1085
1990	1194
1995	1238
2000	1437

$$Ka = \frac{1437 - 1085}{2000 - 1980} = 39.8$$

$$Pf_{(2017)} = 1437 + 39.8 (2017 - 2000)$$

$$Pf_{(2017)} = 2114 \text{ hab.}$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONCLUSIONES DE LOS MÉTODOS APLICADOS.

A continuación se presenta, una tabla comparativa de los métodos aplicados y la población que arroja, cada uno de estos.

TABLA III-3

MÉTODO	POBLACION AL AÑO 2017
ARITMÉTICO	2114
LOGARITMICO	2385
INTERES COMPUESTO	2385
LINEAL	2114

De la Tabla anterior se determina la población de proyecto como un promedio de la población que arrojaron los métodos aplicados.

Se obtiene un promedio el cual nos da una población para el (2017) de 2250 habitantes a nivel municipio.

Por lo anterior se calcula la población a nivel barrio, que tiene una población actual (2002) de 463 habitantes.

Se procede a sacar la tasa de crecimiento:

$$i = \sqrt[17]{\frac{2250}{463}} - 1 = 0.0267257541$$

$$P_{\text{poblado}} = 463 (1 + 0.0267257541)^{17}$$

$$P_{2017} = 688 \text{ Hab.}$$

3.6. Dotación de Agua Potable

Tomando en cuenta los lineamientos técnicos de la CNA, la dotación se definió en función del clima que prevalece en la región, y por la magnitud de la población. En éste caso el clima es templado, dando una dotación de: 150 lt/ha/día.

3.7. Aportación

Considerando que el alcantarillado para aguas negras de una localidad es el reflejo del servicio de agua potable, por lo que respecta a la relación existe entre Dotación y Aportación, las Normas de Proyecto para Obras Alcantarillado Sanitario han adoptado el criterio de aceptar como relación de aguas negras del 75% al 80% de la Dotación.

Para el presente proyecto se tomará el 80% de la Dotación, por lo tanto:

$$\text{Aportación} = \text{Dotación} \times 80\%$$

$$\text{Aportación} = 150 \text{ lt/hab/día} \times 80\%$$

$$\text{Aportación} = 120 \text{ lt/hab/día}$$

3.8. Tipo de Sistema

El tipo de sistema propuesto para la localidad es compartido de Aguas Negras.

El agua de toda la red se canalizara hacia una planta de tratamiento la cual desalojara el agua tratada hacia un río Intermitente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.9. Formulas

Las fórmulas empleadas para el diseño del sistema son las de Harmon y Manning:

$$\text{Gasto Medio: } Q = \frac{P \times A_p}{86\,400} \dots\dots\dots(3.7)$$

donde: Q_{med} . gasto medio en lt/seg.
 P = población de proyecto, habitantes.
 A_p = aportación de aguas negras en lt/hab/día.

$$\text{Gasto. Mínimo: } Q_{min.} = Q_{med.} / 2 \dots\dots\dots(3.8)$$

donde: $Q_{min.}$ gasto mínimo en lt/seg.

Gasto Máximo Instantáneo:

$$Q_{max. Inst.} = M \times Q_{med.} \dots\dots\dots(3.9)$$

donde: M coeficiente de Harmon.

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}} \dots\dots\dots(3.10)$$

P población de proyecto, en miles.

Gasto Máximo Extraordinario:

$$Q_{máx. ext.} = Q_{max. Inst.} \times F.S. \dots\dots\dots(3.11)$$

donde: $F.S.$ = coeficiente de previsión o de seguridad igual a 1.5

$$\text{Velocidad del agua: } V = 1/n R h^{2/3} S^{1/2} \dots\dots\dots(3.12)$$

donde: V velocidad del escurrimiento en m/s.
 $R h^{2/3}$ radio hidráulico de la sección en m.
 $S^{1/2}$ pendiente geométrica o hidráulica del conducto, expresada en la forma decimal
 n coeficiente de rugosidad.

El coeficiente de Harmon (M). cubre la variedad en las aportaciones por descargas domiciliarias durante el año y el día.

En México se ha aceptado como un valor bastante aproximado, el esto por W.G. Harmon y que se expresa en la fórmula (3.10) de la siguiente manera:

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

En donde:

P población de proyecto en miles de habitantes.

M coeficiente de Harmon.

En tanto que la fórmula de Manning se aplicará para calcular la velocidad del agua en las tuberías, utilizando además, las relaciones hidráulicas y geométricas de esos conductos, al operar parcialmente llenos. Manning establece una fórmula que es aplicable al caso de conducciones a ciclo abierto y que nuestro país es la expresión que se ha generalizado en su uso la cual se expreso en la fórmula (3.12).

Cabe recordar que para un conducto circular que trabaja lleno, se tienen los siguientes valores para el radio hidráulico y área de la sección:

$$R_h = \frac{A}{p} \quad (a)$$

$$S = \frac{H_f}{L} \quad (b)$$

En donde: H_f pérdidas por fricción, en metros.

L longitud de la conducción, en metros.

Considerando la fórmula de Manning (3.12) para la velocidad del agua sustituyendo (a) y (b) en la misma, el gasto lo podemos expresar en la fórmula continuidad, de la siguiente manera:

$$Q = V A \quad (3.13)$$

donde: = gasto de aguas residuales, en m³/s.

El valor de 'n' (coeficiente de rugosidad) que debe emplearse en la fórmula anterior es de 0.013 para tubos de concreto prefabricados.

3.10. Longitud de la Red

Este dato se obtuvo directamente del cálculo hidráulico para el alcantarillado sanitario, obteniéndose como resultado una longitud de 4,036.00 mts.

3.11. Naturaleza del sitio de vertido

El sitio para disposición final de las aguas residuales para el presente proyecto es por medio de una Fosa Séptica la cual tratara las aguas negras por medio de un tratamiento primario, secundario y una cámara de oxidación en donde las aguas negras saldrán un poco depuradas y esta agua va hacer arrojada hacia un río intermitente.

3.12. Sistema de Eliminación

Analizando la topografía de la población en cuanto a la altimetría, el sistema de eliminación será por gravedad.

3.13. Coeficiente de prevención o seguridad.

Este coeficiente trata de prever los excesos de aportación que puedan ocurrir por concepto de aguas pluviales exclusivamente domiciliarias o bien por el producto de un crecimiento demográfico explosivo que aumentarla un consumo no previsto.

Los valores de este coeficiente de seguridad varían de 1.00 a 2.00

En este proyecto se utilizará el valor del coeficiente de previsión de 1.5

3.14. Velocidades

La velocidad de escurrimiento en una tubería, debe ser suficiente para impedir el azolvamiento. Tal velocidad es aproximadamente de 30cm./seg., que debe ser la suficiente para escurrimiento en tiempo seco. La experiencia ha demostrado que cuando las velocidades están abajo de este nivel, puede ocurrir la decantación de los sólidos. Bajo éstas condiciones la velocidad mínima tolerable de 30 cm./seg. (0.3 m/seg.), se registra cuando el conducto lleva aproximadamente un 17% de su capacidad total.

La velocidad mínima cuando el tubo sea calculado como totalmente lleno, Será de unos 60 cm/seg., que es equivalente a los 30 cm./seg. con gasto mínimo.

La máxima velocidad tolerable es aproximadamente de 3 m/seg. con el objeto de evitar la erosión en la base del conducto.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.15. Pendientes

Un concepto asociado a las velocidades de escurrimiento permisible y consecuentemente de los gastos que fluyan en las tuberías, lo constituyen las Pendientes que deba tener la plantilla para que el sistema funcione con eficiencia. Para el proyecto se consideran los límites de operación de las Pendientes propuestas en las Normas de proyecto.

Las pendientes de las tuberías deben ser tan semejantes como sea posible a las del terreno con objeto de tener excavaciones mínimas; pero tomando en cuenta lo siguiente:

3.15.1. Casos Normales

Para Gasto Mínimo: se acepta como pendiente mínima aquella que produce una velocidad de 60 cm/seg. a tubo lleno. Para Gasto Máximo: se acepta como pendiente máxima aquella que produce una velocidad máxima de 3.00 m/seg funcionando lleno el conducto.

3.15.2. Casos Excepcionales

Para Gasto Mínimo: en el escurrimiento del gasto mínimo consignado en tabla III.4 la pendiente mínima de los conductos debe ser la que produce una velocidad de 30 cm/seg con un tirante igual o mayor de 1.5 cm. y la pendiente máxima aquella que produzca al citado gasto una velocidad siempre menor de los 3.00 m/seg con un tirante igual o mayor de 1 cm.

Para Gasto Máximo: si el escurrimiento del Gasto Máximo que es necesario desalojar no se verifica a tubo lleno, sino a tubo parcialmente lleno, la pendiente máxima debe ser la que produzca una velocidad de 3.00 m/seg a tubo parcialmente lleno.

Pendientes Máximas y Mínimas

Diámetro nominal en cm	Calculadas				Pendiente Recomendable Para Proyectos, en Milésimos	
	Máxima $V = 3.00$ m/seg		Mínima $V = 0.60$ m/seg		Máxima	Mínima
	Pendiente Milésimos	Gasto lts. seg.	Pendiente Milésimos	Gasto lts. seg.		
20	82.57	94.24	3.30	18.85	83	4.0 (ver nota 2)
25	61.32	147.26	2.45	29.45	61	2.5
30	48.09	212.06	1.92	42.41	48	2.0
38	35.09	340.23	1.40	68.05	35	1.5
45	28.01	477.13	1.12	95.43	28	1.2
61	18.67	876.74	0.75	175.35	19	0.8
76	13.92	1360.93	0.56	272.19	14	0.6
91	10.95	1951.16	0.44	390.23	11	0.5
107	8.82	2697.61	0.35	539.52	9	0.4
122	7.41	3506.96	0.30	701.39	7.5	0.3
152	5.53	5443.75	0.22	1088.75	5.5	0.3
183	4.31	7890.66	0.17	1578.13	4.5	0.2
213	3.52	10689.82	0.14	2137.96	3.5	0.2
244	2.94	14027.84	0.12	2805.57	3.0	0.2

Tabla III-4

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Notas.-

1.- Formula empleada: Manning (n = 0.013)

2.- Para lograr un mejor funcionamiento hidráulico se proyectarán las atarjeas de 30 cm de diámetro con una pendiente mínima de 4 milésimos.

Normas de Proyecto para Obras de alcantarillado Sanitario en localidades Urbanas de la República Mexicana.

3.16. Obtención de los Gastos de Proyecto**GASTOS DE DISEÑO.****GASTO MEDIO**

$$Q.MED. = \frac{Pf}{86,400} * A_{p\text{ort}} = \frac{688 * 120}{86,400} = 0.96 \text{ l.p.s.}$$

GASTO MÍNIMO

$$Q. \text{ MÍN.} = Q. \text{ MED.} * 0.50 = 0.48 \text{ l.p.s.}$$

COEFICIENTE DE HARMON

$$H = 1 + (14 / (4 + p * 0.5)) = 3.90$$

GASTO MÁXIMO INSTANTANEO (C. MAX. I.)

$$Q. \text{ Máx. I.} = Q. \text{ MED.} * \text{HARMON} = 0.96 * 3.90 = 3.74 \text{ l.p.s.}$$

GASTO MÁXIMO EXTRAORDINARIO - (Q. MAX. E.)

$$Q. \text{ MAX. E.} = Q. \text{ MAX. I.} * 1.5 = 3.74 * 1.5 = 5.61 \text{ l.p.s.}$$

Gastos Mínimos

En caso de que tenga gastos muy pequeños se acepta como calificación práctica del gasto mínimo probable de aguas residuales, el número de descargas simultáneas al alcantarillado, aceptando que la descarga de un inodoro es de 1.5 lts/seg y el número de descargas simultáneas está de acuerdo al diámetro del conducto receptor. (ver tabla III-5)

Diámetro	No. De descargas Simultaneas	Aportación por Descarga (lts/seg)	Gastos Mínimo de Aguas Negras (lts/seg)
20	1	1.5	1.5
25	1	1.5	1.5
30	2	1.5	3.0
38	2	1.5	3.0
45	3	1.5	4.5
61	5	1.5	7.5
76	8	1.5	12.0
91	12	1.5	18.0
107	17	1.5	25.5
122	23	1.5	34.5
152	30	1.5	45.0
185	38	1.5	57.0
213	47	1.5	70.5
244	57	1.5	85.5

Tabla III-5

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Las Normas de Proyecto para Obras de alcantarillado Sanitario en localidades Urbanas de la República Mexicana.

3.17. Densidad de Población

Las actividades de la Población no son muy variadas, es valido considerar una aportación promedio de toda la población en general.

Con los supuestos anteriores se puede establecer la siguiente relación:

$$DI = \frac{P}{L}$$

Donde:

DI = Densidad de población en hab/km ó hab/m.

P = Población en habitantes.

= 688 habitantes

L = Longitud de la red de tubería en Km o en m.

= 4,036 m (Este dato se obtuvo midiendo directamente en el plano No. 2 Red de Alcantarillado (proyecto)).

Sustituyendo los datos obtenidos para la población en estudio en la fórmula anterior, resulta:

$$DI = \frac{688 \text{ hab.}}{4036 \text{ m}}$$

$$DI = 0.170 \text{ Hab} * Ml$$

3.18. Superficie de Proyecto

Basándose en las coordenadas de los vértices de la Poligonal envolvente se obtuvo una superficie de 37.13 ha. ver Plano No. 1 (Plano Topográfico).

Los resultados se resumen en el siguiente Tabla No. III-6: (Datos de proyecto).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.19. Cuadro de Datos de Proyecto*TABLA RESUMEN DE DATOS BÁSICOS**(TABLA III-6)*

DESCRIPCION DEL CONCEPTO	RECUERIMIENITOS
Población según último censo oficial de la localidad Santiago del Monte(2000)	1437 hab
Población actual del barrio (2002)	463 hab.
Población de proyecto (2017)	688 hab.
Dotación	1 50 lt/hab/día
Aportación	120 lt/hab/día
GASTOS DE DISEÑO:	
Gasto medio	0.96 L.P.S
Gasto mínimo	0.48 l.p.s.
Coefficiente de Harmón	3.90
Gasto máximo instantáneo	3.74 l.p.s.
Gasto máximo extraordinario	5.61 l.p.s
Coefficiente de prevención	1.5
Eliminación del caudal	Por gravedad
Sistema de tratamiento	Fosa Séptica
Vertido final	Río de Riego

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Capítulo 4

Análisis de una Alternativa de Solución

4.1. Alternativa de Solución.

Para el Diseño de la red de Alcantarillado se tuvo que considerar la topografía del terreno. (Ver plano tipo I). De acuerdo a la configuración de dicho terreno se vio que es un terreno regular y de acuerdo a las curvas de nivel, se tenía que diseñar de la Elevación mas alta hasta la Elevación mas baja, por que por Norma el drenaje se debe de evacuar por gravedad.

La parte mas alta se localiza con los cruces de las carreteras que van a Santiago del Monte, a Gustavo Baz y a la Laguna Seca que están dentro de la Elevación 2624 y por tal motivo la planta de tratamiento no se podría construir por estos puntos sino que la forma en que se podría construir la Planta de Tratamiento sería en el punto mas bajo que se encuentra localizado en la Elevación 2599.77

Entonces se podría concluir que de acuerdo a la altimetría del lugar, se propuso el diseño de la Red de Alcantarillado, la cual tendría dos alternativas para la Adaptación de la Fosa Séptica, las cuales son:

4.1.1 Primera Alternativa.

Una vez que la Planta se Construya en la Elevación 2599.77, analizando la altimetría del terreno donde se encuentra ubicada la población y si se diseña el ultimo tramo de la red que sería del pozo No. 3 al pozo No. 1, que son los últimos 117 mts. Con la misma tubería que es de concreto entonces tendríamos una profundidad del ultimo pozo de 1.55 mts. Por tal motivo se descartaría esta alternativa, puesto que tendríamos que llegar lo menos profundo.

4.1.2. Segunda Alternativa.

Tomando como base los levantamientos Topográficos realizados, se propone el trazo de la Planta de Tratamiento de los últimos 117 mts. Con tubería de PAD de 30 cm. de Diámetro Rd 32.5, ya que debemos llegar a la Elevación 2599.77 con la menor profundidad posible y esto nos permitirá llegar a la profundidad de 1.07 mts. Y así entonces proceder a la adaptación de dicha Planta de Tratamiento. Por tal motivo se tomara esta propuesta como la Alternativa de Solución.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Capítulo 5

Proyecto Ejecutivo.

5.1. Diseño Hidráulico de las Atarjeas.

Para el cálculo de la Red se emplearon las cotas de terreno del levantamiento topográfico. Considerando las cotas de terreno en los puntos relevantes se procedió a trazar geoméricamente la Red de tuberías siguiendo el escurrimiento natural del terreno. Ver Plano No. 2 (Red de Alcantarillado, Proyecto),

La solución de cada uno de los tramos (entre pozo y pozo) de la Red se muestra en la Tabla No. V-2 (Tabla de Cálculo Hidráulico).

Se resolverán algunos tramos para ilustrar la forma de llenado de la Tabla de Cálculo Hidráulico.

A continuación se indica la secuencia empleada para el cálculo entre tramo y tramo.

Del pozo No. 67 al pozo No. 66

Datos:	Longitud del tramo	98.00 m.
	Longitud tributaria	0.0
	Longitud acumulada	98.00 m.
	Densidad de población	0.172 hab/ml
	Población en el tramo (P)	17 hab.
	Aportación de aguas negras (Ap)	120 lts/hab/día

Cálculo de los gastos del tramo, utilizando las fórmulas No. 3.7 a 3.11 tenemos:

$$\text{Gasto Medio: } Q = \frac{P \times Ap}{86\ 400} \dots\dots\dots(3.7)$$

$$Q_{med.} = \frac{17 \text{ hab.} \times 120 \text{ lts/hab./día}}{86\ 400}$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

$$Q_{med.} = 0.02 \text{ lts/seg}$$

$$\text{Gasto. M\u00ednimo: } Q_{m\u00edn.} = Q_{med.} / 2 \dots\dots\dots (3.8)$$

$$Q_{m\u00edn.} = 0.02 / 2$$

$$Q_{m\u00edn.} = 0.01 \text{ lts/seg}$$

Por norma el gasto m\u00ednimo no puede ser menor al consignado en la tabla III.5, por lo que se considera que el gasto m\u00ednimo ser\u00e1 igual a 3.0 lts/seg.

$$Q_{m\u00edn.} = 3.0 \text{ lts/seg}$$

Sin embargo, el gasto m\u00ednimo no puede ser mayor que el gasto medio por lo tanto se considera igual al m\u00ednimo, es decir:

$$Q_{med.} = 3.0 \text{ lts/seg}$$

Para obtener el gasto m\u00e1ximo instant\u00e1neo usamos la f\u00f3rmula 3.9;

$$Q_{m\u00e1x. \text{ Inst.}} = M \times Q_{med.} \dots\dots\dots (3.9)$$

En estos casos, recordamos que por norma el coeficiente de Harmon se aplica en tramos que tienen 1000 \u00f3 m\u00e1s habitantes, en caso contrario se considera constante e igual a 3.8, por lo tanto:

$$Q_{m\u00e1x. \text{ Inst.}} = 3.8 \times 0.02 \text{ lts/seg.}$$

$$Q_{m\u00e1x. \text{ Inst.}} = 0.076 \text{ lts/seg.}$$

Si el $Q_{m\u00e1x. \text{ Inst.}} < 3 \text{ lts/seg.}$, Entonces el $Q_{m\u00e1x. \text{ Inst.}} = 3.00 \text{ lts/ seg.}$

Para el c\u00e1lculo del gasto m\u00e1ximo extraordinario, de la f\u00f3rmula 3.9 y con un coeficiente de previsi\u00f3n igual a 1.5, tenemos:

$$Q_{m\u00e1x. \text{ ext.}} = Q_{m\u00e1x. \text{ Inst.}} \times F.S. \dots\dots\dots (3.11)$$

$$Q_{m\u00e1x. \text{ ext.}} = 0.076 \text{ lts/seg.} \times 1.5$$

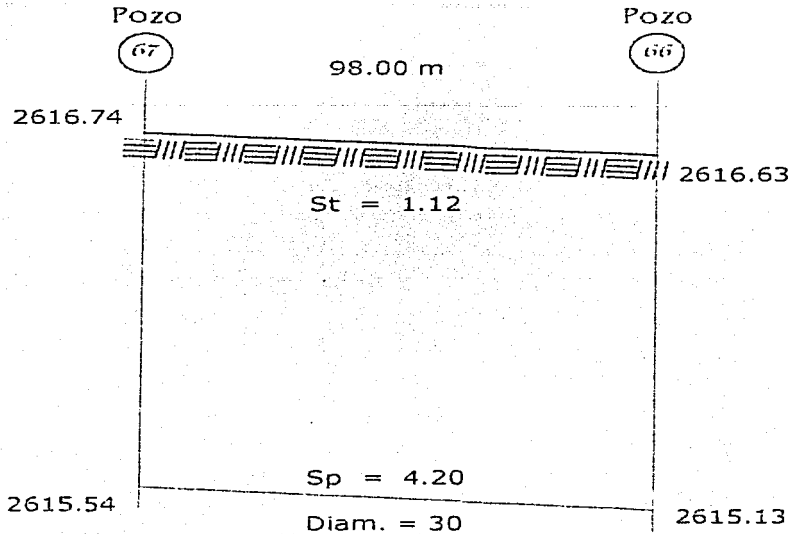
$$Q_{m\u00e1x. \text{ ext.}} = 0.114 \text{ lts/seg.}$$

Si el $Q_{m\u00e1x. \text{ ext.}} < 3 \text{ lts/seg.}$, Entonces el $Q_{m\u00e1x. \text{ ext.}} = 3.00 \text{ lts/ seg.}$

Como podemos observar tanto el Gasto M\u00e1ximo Instant\u00e1neo y el Gasto M\u00e1ximo Extraordinario son menores a 3.00 lts/ seg., por lo tanto se consideran de 3.00 lts/seg.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cálculo de la velocidad y el gasto a tubo lleno con la pendiente y diámetro propuestos:



Pendiente del terreno:

$$St = \frac{2616.74 - 2616.63}{98.00} \times 1000$$

$$St = 1.12$$

En este caso como este tramo de tubería tiene que pasar a lado de una cabeza de atarjea, el pozo No. 66 debe de tener una profundidad de 1.50 m por Norma, por consiguiente para el cálculo de la pendiente de plantilla se procede a lo siguiente:

$$2616.63 - 1.50 = 2615.13$$

$$Sp = \frac{2615.54 - 2615.13}{98.00} \times 1000$$

$$Sp = 4.2$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Se propuso colocar para toda la red tubería de un diámetro de 30 cm. Para que tubería un buen funcionamiento.

Para obtener la velocidad a tubo lleno usamos la ecuación 3.12;

$$\text{Velocidad del agua: } V_{T.L.L.} = 1/n R_h^{2/3} S^{1/2} \dots\dots\dots(3.12)$$

Datos:

$$n = 0.013$$

$$D = 30 \text{ cms.}$$

$$S = 4.2$$

Sustituyendo:

$$V_{T.L.L.} = \frac{1}{0.013} \times \left[\frac{0.30}{4} \right]^{2/3} \times (0.0042)^{1/2}$$

$$V_{T.L.L.} = 76.92 \times 0.1778 \times 0.064807$$

$$V_{T.L.L.} = 0.89 \text{ m/seg.}$$

Que cumple con la mínima permisible a tubo lleno.

Para obtener el gasto a tubo lleno usamos la ecuación de continuidad, 3.13;

$$Q_{T.L.L.} = A \times V \dots\dots\dots(3.13)$$

$$= \frac{\pi D^2}{4} \times V$$

$$= \frac{\pi (0.30)^2}{4} \times \frac{1000 \text{ lts}}{1 \text{ m}^3} \times 0.89 \text{ m/seg}$$

$$Q_{T.L.L.} = 63.00 \text{ lts/seg.}$$

Que es mayor al gasto máximo extraordinario.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cálculo de las velocidades reales:

Las velocidades reales máxima y mínima se determinan en función de las opciones;

$$\frac{q}{Q} , \frac{v}{V}$$

Correspondientes al funcionamiento de los tubos parcialmente llenos, de la siguiente manera:

Para la velocidad máxima:

$$\frac{Q_{\text{máx. ext.}}}{Q_{\text{T.L.L.}}} = \frac{3.00}{63.00} = 0.048$$

Con este valor se consulta la figura V-1; (Relación q/Q ; v/V), obtenida a partir del Nomograma de Manning, para determinar el valor correspondiente v/V que es el siguiente:

$$\frac{V_{\text{máx.}}}{V_{\text{T.L.L.}}} = 0.51$$

Para mayor facilidad de cálculo se elaboró la tabla V-1 (Relación de los Elementos Hidráulicos)

Por lo tanto la velocidad máxima será igual a:

$$V_{\text{máx.}} = 0.51 \times 0.89 \text{ m/seg.}$$

$$V_{\text{máx.}} = 0.45 \text{ m/seg.}$$

que está dentro del rango Permisible a tubo lleno,

Para la velocidad mínima se procede de manera similar a la utilizada para determinar la velocidad máxima:

$$\frac{Q_{\text{mín.}}}{Q_{\text{T.L.L.}}} = \frac{3.00}{63.00} = 0.048$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Con este valor se consulta la tabla V-1 :

$$\frac{V_{\min.}}{VT.LL.} = 0.51$$

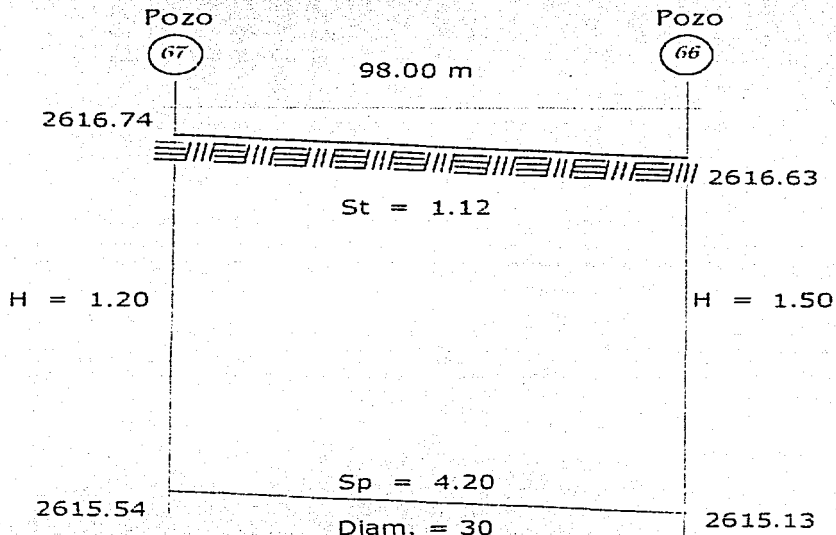
$$V_{\min.} = 0.51 \times 0.89 \text{ m/seg.}$$

$$V_{\min} = 0.45 \text{ m/ seg}$$

Cumple con la velocidad mínima permisible para casos excepcionales, por lo tanto el diámetro y la pendiente propuestos son adecuados.

Cálculo de las cotas de plantilla:

Por tratarse de un tramo inicial el pozo No. 67 se propone que tenga una profundidad mínima. $H = 1.20 \text{ m.}$, pero como el pozo No. 66 pasa alado de una cabeza de atarjea, este pozo debe de tener una profundidad de $H = 1.50 \text{ m.}$



Cota de plantilla en el pozo No. 67: $2616.74 - 1.20 = 2615.54$

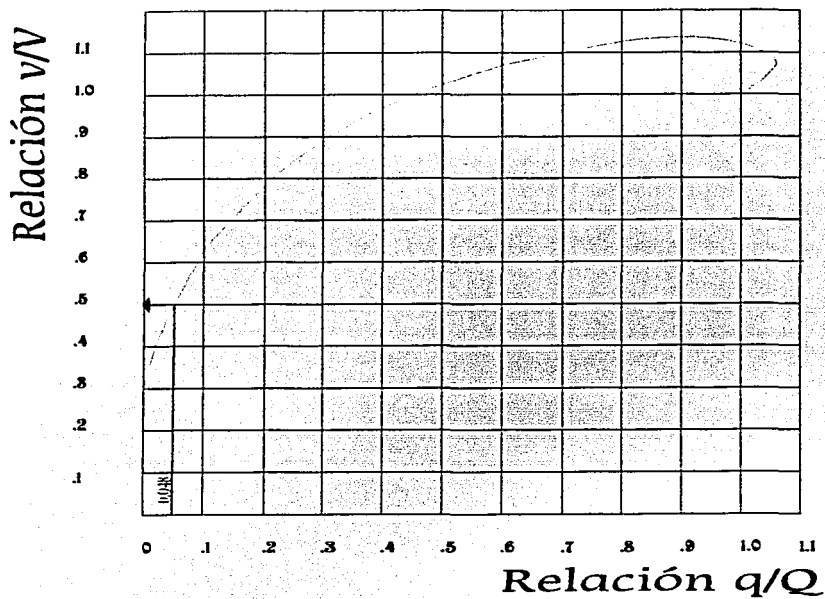
Cota de plantilla en el pozo No. 66: $2615.54 - (0.0042 \times 98.00) = 2615.13$

Profundidad en el pozo No. 66: $2616.63 - 2615.13 = 1.50 \text{ m.}$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Una vez calculadas las velocidades, gastos, diámetro y pendientes se pasaron estos datos a la Tabla V-2 (Tabla de Cálculo Hidráulico)

FIGURA V. 1



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TABLA V.1
RELACION DE LOS ELEMENTOS
HIDRAULICOS

QPI/Q _{TLL}	Vr/V _{TLL}	Dr/D _{TLL}
0 01	0 32	0 08
0 02	0 40	0 10
0 03	0 45	0 12
0 04	0 50	0 15
0 05	0 53	0 15
0 06	0 56	0 17
0 07	0 58	0 18
0 08	0 60	0 20
0 09	0 62	0 21
0 10	0 64	0 22
0 11	0 66	0 23
0 12	0 68	0 24
0 13	0 69	0 25
0 14	0 71	0 26
0 15	0 72	0 27
0 16	0 74	0 27
0 17	0 75	0 28
0 18	0 76	0 29
0 19	0 77	0 30
0 20	0 78	0 31
0 21	0 80	0 32
0 22	0 81	0 33
0 23	0 82	0 34
0 24	0 83	0 34
0 25	0 83	0 35
0 26	0 84	0 35
0 27	0 85	0 36
0 28	0 86	0 37
0 29	0 87	0 37
0 30	0 88	0 38
0 31	0 88	0 39
0 32	0 89	0 40
0 33	0 90	0 40
0 34	0 91	0 41
0 35	0 91	0 41
0 36	0 92	0 42
0 37	0 92	0 42
0 38	0 93	0 43
0 39	0 94	0 44
0 40	0 94	0 44
0 41	0 95	0 45
0 42	0 95	0 45
0 43	0 96	0 46
0 44	0 96	0 47
0 45	0 97	0 47
0 46	0 98	0 48
0 47	0 98	0 48
0 48	0 99	0 49
0 49	0 99	0 50
0 50	1 00	0 50
0 51	1 00	0 50
0 52	1 01	0 51
0 53	1 01	0 52
0 54	1 02	0 52
0 55	1 02	0 53
0 56	1 03	0 54
0 57	1 03	0 54
0 58	1 04	0 55
0 59	1 04	0 55
0 60	1 05	0 56

QPI/Q _{TLL}	Vr/V _{TLL}	Dr/D _{TLL}
0 61	1 05	0 56
0 62	1 05	0 57
0 63	1 06	0 58
0 64	1 06	0 58
0 65	1 06	0 59
0 66	1 07	0 60
0 67	1 07	0 60
0 68	1 08	0 61
0 69	1 08	0 61
0 70	1 08	0 62
0 71	1 08	0 63
0 72	1 09	0 64
0 73	1 09	0 64
0 74	1 09	0 65
0 75	1 10	0 65
0 76	1 10	0 65
0 77	1 11	0 66
0 78	1 11	0 67
0 79	1 11	0 68
0 80	1 11	0 68
0 81	1 12	0 69
0 82	1 12	0 70
0 83	1 12	0 70
0 84	1 12	0 70
0 85	1 13	0 71
0 86	1 13	0 72
0 87	1 13	0 73
0 88	1 13	0 74
0 89	1 13	0 74
0 90	1 13	0 75
0 91	1 13	0 75
0 92	1 14	0 76
0 93	1 14	0 77
0 94	1 14	0 77
0 95	1 14	0 78
0 96	1 14	0 78
0 97	1 14	0 80
0 98	1 14	0 80
0 99	1 15	0 81
1 00	1 15	0 82
1 01	1 15	0 83
1 02	1 15	0 84
1 03	1 14	0 85
1 04	1 14	0 86
1 05	1 14	0 87
1 06	1 13	0 89
1 07	1 12	0 91
1 074	1 12	0 93

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TRAMO CON PENDIENTE MÍNIMA

Del pozo No. 57 al pozo No. 56

Datos:

Longitud del tramo = 80.00 m.

Longitud tributario = 0.0

Longitud acumulada = 475.00 m.

Densidad de población = 0.173 hab/m

Población en el tramo = 81 hab.

Calculo de los gastos del tramo:

$$\text{Gasto Medio: } Q = \frac{P \times Ap}{86\,400} \dots\dots\dots (3.7)$$

$$Q_{\text{med.}} = \frac{81 \text{ hab.} \times 120 \text{ lts/hab./día}}{86\,400}$$

$$Q_{\text{med.}} = 0.1125 \text{ lts/seg}$$

$$\text{Gasto. Mínimo: } Q_{\text{min.}} = Q_{\text{med.}} / 2 \dots\dots\dots (3.8)$$

$$Q_{\text{min.}} = 0.1125 / 2$$

$$Q_{\text{min.}} = 0.056 \text{ lts/seg}$$

$$Q_{\text{min.}} \text{ Por norma} = 3.0 \text{ lts/seg}$$

$$Q_{\text{med.}} \text{ Por norma} = 3.0 \text{ lts/seg}$$

$$Q_{\text{max. Inst.}} = M \times Q_{\text{med.}} \dots\dots\dots (3.9)$$

$$Q_{\text{max. Inst.}} = 3.8 \times 0.1125 \text{ lts/seg.}$$

$$Q_{\text{max. Inst.}} = 0.4275 \text{ lts/seg.}$$

<p style="text-align: center;">TESIS CON FALLA DE ORIGEN</p>
--

Si el $Q_{\text{máx. Inst.}} < 3 \text{ lts/seg.}$, Entonces el $Q_{\text{máx. Inst.}} = 3.00 \text{ lts/ seg.}$

$$Q_{\text{máx. ext.}} = Q_{\text{max. Inst}} \times F.S. \dots \dots \dots (3.11)$$

$$Q_{\text{máx. ext.}} = 0.4275 \text{ lts/seg.} \times 1.5$$

$$Q_{\text{máx. ext.}} = 0.64125 \text{ lts/seg.}$$

Si el $Q_{\text{máx. ext.}} < 3 \text{ lts/seg.}$, Entonces el $Q_{\text{máx. ext.}} = 3.00 \text{ lts/seg.}$

Cálculo de la velocidad y el gasto a tubo lleno

Pendiente de terreno:

$$S_t = \frac{2612.74 - 2612.67}{80.00} \times 1000$$

$$S_t = 0.875$$

En este caso no se puede proponer que la pendiente de terreno sea la de plantilla debido a que producirá una velocidad a tubo lleno menor de 0.6 m/seg., por lo que se adopta la mínima que produce la velocidad anterior, es decir, para un diámetro de 30 cm. se acepta que "Sp mínima" sea igual a 2 milésimas.

$$S_p = 2$$

Velocidad a tubo lleno:

$$V_{T.L.L.} = 1/n R^{2/3} S^{1/2} \dots \dots \dots (3.12)$$

Datos:

$$n = 0.013$$

$$D = 30 \text{ cms.}$$

$$S = 2$$

Sustituyendo:

$$V_{T.L.L.} = \frac{1}{0.013} \times \left[\frac{0.30}{4} \right]^{2/3} \times (0.002)^{1/2}$$

$$V_{T.L.L.} = 76.92 \times 0.1778 \times 0.0447$$

$$V_{T.L.L.} = 0.61 \text{ m/seg.}$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Que cumple con la mínima permisible a tubo lleno.

Para obtener el gasto a tubo lleno usamos la ecuación de continuidad, 3.13:

$$Q_{T.L.L.} = A \times V \dots\dots\dots(3.13)$$

$$= \frac{\pi D^2}{4} \times V$$

$$= \frac{\pi (0.30)^2}{4} \times \frac{1000 \text{ lts}}{1 \text{ m}^3} \times 0.61 \text{ m/seg}$$

$$Q_{T.L.L.} = 43.00 \text{ lts/seg.}$$

que es mayor al gasto máximo extraordinario.

Cálculo de las velocidades reales:

Para la velocidad máxima:

$$\frac{Q_{\text{máx. ext.}}}{Q_{T.L.L.}} = \frac{3.00}{43.00} = 0.07$$

Consultando la figura V-1; se obtiene el valor v/V:

$$\frac{V_{\text{máx}}}{V_{T.L.L.}} = 0.58$$

Para mayor facilidad de cálculo se elaboró la tabla V-1 (Relación de los Elementos Hidráulicos)

Por lo tanto la velocidad máxima será igual a:

$$V_{\text{máx.}} = 0.58 \times 0.61 \text{ m/seg.}$$

$$V_{\text{máx.}} = 0.35 \text{ m/seg.}$$

que está dentro del rango Permisible a tubo lleno.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Velocidad mínima :

$$\frac{Q_{\min.}}{Q_{T.LL.}} = \frac{3.00}{43.00} = 0.07$$

Con este valor se consulta la tabla V-1 :

$$\frac{V_{\min.}}{V_{T.LL.}} = 0.58$$

$$V_{\min.} = 0.58 \times 0.61 \text{ m/seg.}$$

$$V_{\min.} = 0.35 \text{ m/seg}$$

Que es mayor a la velocidad mínima permisible para casos excepcionales.

Revisión del Tirante :

Para $Q_{\max. \text{ ext.}}$:

$$\frac{Q_{\max. \text{ ext.}}}{Q_{T.LL.}} = \frac{3.00}{43.00} = 0.07$$

Consultando la tabla V-1

$$\frac{D_r}{D_{T.LL.}} = 0.18$$

$$D_r = 0.18 \times 0.30 \text{ m.}$$

$$D_r = 0.054 \text{ m.} = 5.4 \text{ cm}$$

Que está dentro del rango permisible.

Para $Q_{\min.}$ se tiene:

$$\frac{Q_{\min.}}{Q_{T.LL.}} = \frac{3.00}{43.00} = 0.07$$

$$\frac{D_r}{D_{T.LL.}} = 0.18$$

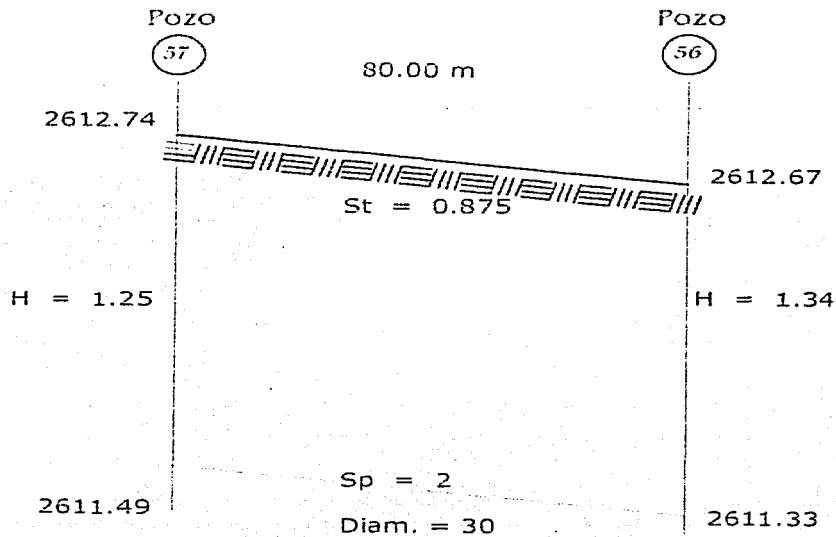
$$D_r = 0.18 \times 0.30 \text{ m.}$$

$$D_r = 0.054 \text{ m.} = 5.4 \text{ cm}$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Que está dentro del límite permisible. entonces, se concluye que el diámetro y la pendiente son adecuados.

Cálculo de la Cotas de Plantilla:



Cota de planilla en el pozo No. 57:

$$2612.74 - 1.25 = 2611.49$$

Cota de plantilla en el pozo No. 56:

$$2611.49 - (0.002 \times 80.00) = 2611.53$$

profundidad en el pozo No. 56:

$$2612.67 - 2611.33 = 1.34 \text{ m.}$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TRAMO CON POZO DE CAIDA

Del pozo No. 19 al pozo No. 13:

Longitud del tramo	=	15.00 m.
Longitud tributarla	=	0.0
Longitud acumulada	=	756.00 m.
Densidad de población	=	0.173 hab/m
Población en el tramo	=	129 hab.

Cálculo de los gastos de proyecto:

$$\text{Gasto Medio: } Q = \frac{P \times Ap}{86\ 400} \dots\dots\dots (3.7)$$

$$Q_{med.} = \frac{129 \text{ hab.} \times 120 \text{ lts/hab./día}}{86\ 400}$$

$$Q_{med.} = 0.18 \text{ lts/seg}$$

$$\text{Gasto. Mínimo: } Q_{min.} = Q_{med.} / 2 \dots\dots\dots (3.8)$$

$$Q_{min.} = 0.18 / 2$$

$$Q_{min.} = 0.090 \text{ lts/seg}$$

$$Q_{min.} \text{ Por norma} = 3.0 \text{ lts/seg}$$

$$Q_{med.} \text{ Por norma} = 3.0 \text{ lts/seg}$$

$$Q_{max.} \text{ Inst.} = M \times Q_{med.} \dots\dots\dots (3.9)$$

$$Q_{máx.} \text{ Inst.} = 3.8 \times 0.18 \text{ lts/seg.}$$

$$Q_{máx.} \text{ Inst.} = 0.684 \text{ lts/seg.}$$

Si el $Q_{máx.} \text{ Inst.} < 3 \text{ lts/seg.}$, Entonces el $Q_{máx.} \text{ Inst.} = 3.00 \text{ lts/seg.}$

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

$$Q_{\text{máx. ext.}} = Q_{\text{max. Inst}} \times F.S. \dots \dots \dots (3.11)$$

$$Q_{\text{máx. ext.}} = 0.684 \text{ lts/seg.} \times 1.5$$

$$Q_{\text{máx. ext.}} = 1.026 \text{ lts/seg.}$$

Si el $Q_{\text{máx. ext.}} < 3 \text{ lts/seg.}$, Entonces el $Q_{\text{máx. ext.}} = 3.00 \text{ lts/seg.}$

Cálculo de la velocidad y el gasto a tubo lleno, del tramo de los pozos 19 al 13.

Velocidad a tubo lleno:

$$V_{T.L.L.} = 1/n R H^{2/3} S^{1/2} \dots \dots \dots (3.12)$$

Datos:

$$n = 0.013$$

$$D = 30 \text{ cms.}$$

$$S = 30$$

Sustituyendo:

$$V_{T.L.L.} = \frac{1}{0.013} \times \left(\frac{0.30}{4} \right)^{2/3} \times (0.030)^{1/2}$$

$$V_{T.L.L.} = 76.92 \times 0.1778 \times 0.1732$$

$$V_{T.L.L.} = 2.37 \text{ m/seg.}$$

Que cumple con la mínima permisible a tubo lleno.

Para obtener el gasto a tubo lleno usamos la ecuación de continuidad 3.13;

$$Q_{T.L.L.} = A \times V \dots \dots \dots (3.13)$$

$$= \frac{\pi D^2}{4} \times V$$

$$= \frac{\pi (0.30)^2}{4} \times \frac{1000 \text{ lts}}{1 \text{ m}^3} \times 2.37 \text{ m/seg}$$

$$Q_{T.L.L.} = 167.00 \text{ lts/seg.}$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

que es mayor al gasto máximo extraordinario.

Cálculo de la velocidad y el gasto a tubo lleno, del tramo de los pozos 14 al 13.

Velocidad a tubo lleno:

$$V_{T.L.L.} = 1/n R h^{2/3} S^{1/2} \dots \dots \dots (3.12)$$

Datos:

$$n = 0.013$$

$$D = 30 \text{ cms.}$$

$$S = 30$$

Sustituyendo:

$$V_{T.L.L.} = \frac{1}{0.013} \times \left[\frac{0.30}{4} \right]^{2/3} \times (0.002)^{1/2}$$

$$V_{T.L.L.} = 76.92 \times 0.1778 \times 0.0447$$

$$V_{T.L.L.} = 0.61 \text{ m/seg.}$$

Que cumple con la mínima permisible a tubo lleno.

Para obtener el gasto a tubo lleno usamos la ecuación de continuidad 3.13;

$$Q_{T.L.L.} = A \times V \dots \dots \dots (3.13)$$

$$= \frac{\pi D^2}{4} \times V$$

$$= \frac{\pi (0.30)^2}{4} \times \frac{1000 \text{ lts}}{1 \text{ m}^3} \times 0.61 \text{ m/seg.}$$

$$Q_{T.L.L.} = 43.00 \text{ lts/seg.}$$

que es mayor al gasto máximo extraordinario.

Cálculo de las velocidades reales del tramo 19 al 13:

Para la velocidad máxima:

$$\frac{Q_{\text{máx. ext.}}}{Q_{T.L.L.}} = \frac{3.00}{167.00} = 0.02$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Consultando la figura V-1; para $Q_p/Q_{T.L.L.} = 0.02$, se tiene que:

$$\frac{V_{\max}}{V_{T.L.L.}} = 0.40$$

Para mayor facilidad de cálculo se elaboró la tabla V-1 (Relación de los Elementos Hidráulicos)

Por lo tanto la velocidad máxima será Igual a:

$$V_{\max} = 0.40 \times 2.37 \text{ m/seg.}$$

$$V_{\max} = 0.95 \text{ m/seg.}$$

que está dentro del rango Permisible a tubo lleno.

Velocidad mínima :

$$\frac{Q_{\min.}}{Q_{T.L.L.}} = \frac{3.00}{167.00} = 0.02$$

Con este valor se consulta la tabla V-1, para $Q_p/Q_{T.L.L.} = 0.02$, se tiene que:

$$\frac{V_{\min.}}{V_{T.L.L.}} = 0.40$$

$$V_{\min.} = 0.40 \times 2.37 \text{ m/seg.}$$

$$V_{\min.} = 0.95 \text{ m/seg}$$

Que es mayor a la velocidad mínima permisible para casos excepcionales.

Y para el cálculo de las velocidades reales del tramo 14 al 13:

Para la velocidad máxima:

$$\frac{Q_{\max. \text{ ext.}}}{Q_{T.L.L.}} = \frac{3.00}{43.00} = 0.07$$

Consultando la figura V-1; para $Q_p/Q_{T.L.L.} = 0.07$, se tiene que:

$$\frac{V_{\max}}{V_{T.L.L.}} = 0.58$$

Para mayor facilidad de cálculo se elaboró la tabla V-1 (Relación de los Elementos Hidráulicos)

Por lo tanto la velocidad máxima será Igual a:

$$V_{\max.} = 0.58 \times 0.61 \text{ m/seg.}$$

$$V_{\max} = 0.35 \text{ m/seg.}$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

que está dentro del rango Permissible a tubo lleno.

Velocidad mínima :

$$\frac{Q_{\min.}}{Q_{T.L.L.}} = \frac{3.00}{43.00} = 0.07$$

Con este valor se consulta la tabla V-1, para $Q_p/Q_{T.L.L.} = 0.07$, se tiene que:

$$\frac{V_{\min.}}{V_{T.L.L.}} = 0.58$$

$$V_{\min.} = 0.58 \times 0.61 \text{ m/seg.}$$

$$V_{\min.} = 0.35 \text{ m/seg}$$

Que es mayor a la velocidad mínima permisible por tanto la pendiente y el diámetro cumplen las condiciones.

Revisión del Tirante del tramo 14 al 13 :

Para $Q_{\max. \text{ ext.}}$:

$$\frac{Q_{\max. \text{ ext.}}}{Q_{T.L.L.}} = \frac{3.00}{43.00} = 0.07$$

Consultando la tabla V-1

$$\frac{D_r}{D_{T.L.L.}} = 0.18$$

$$D_r = 0.18 \times 0.30 \text{ m.}$$

$$D_r = 0.054 \text{ m.} = 5.4 \text{ cm}$$

Que está dentro del rango permisible.

Para $Q_{\min.}$ se tiene:

$$\frac{Q_{\min.}}{Q_{T.L.L.}} = \frac{3.00}{43.00} = 0.07$$

$$\frac{D_r}{D_{T.L.L.}} = 0.18$$

$$D_r = 0.18 \times 0.30 \text{ m.}$$

$$D_r = 0.054 \text{ m.} = 5.4 \text{ cm}$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Revisión del Tirante del tramo 19 al 13 :

Para $Q_{\text{máx. ext.}}$:

$$\frac{Q_{\text{máx. ext.}}}{Q_{\text{T.L.L.}}} = \frac{3.00}{167.00} = 0.02$$

Consultando la tabla V.1

$$\frac{D_r}{D_{\text{T.L.L.}}} = 0.10$$

$$D_r = 0.10 \times 0.30 \text{ m.}$$

$$D_r = 0.030 \text{ m.} = 3.0 \text{ cm}$$

Que está dentro del rango permisible.

Para $Q_{\text{mín.}}$ se tiene:

$$\frac{Q_{\text{mín.}}}{Q_{\text{T.L.L.}}} = \frac{3.00}{167.00} = 0.02$$

$$\frac{D_r}{D_{\text{T.L.L.}}} = 0.10$$

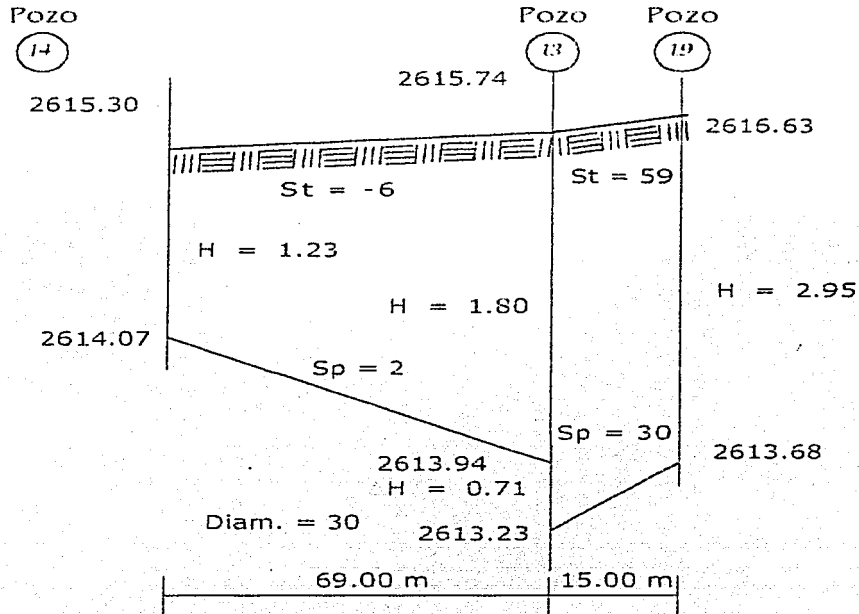
$$D_r = 0.10 \times 0.30 \text{ m.}$$

$$D_r = 0.030 \text{ m.} = 3.0 \text{ cm}$$

Que está dentro del límite permisible, entonces, se concluye que el diámetro y la pendiente son adecuados.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cálculo de las cotas de plantilla



Cota de plantilla final: $2614.07 - (0.002 \times 69.00) = 2613.94$

$$2613.94 - 2613.23 = 0.71 \text{ m} = \Delta H$$

ΔH = caída del agua en el pozo

Como resultado del diseño se obtuvo el plano No. 2 denominado (Plano de la Red de Alcantarillado).

Los resultados obtenidos de los cálculos se presentan a continuación en el siguiente formato (Tabla de cálculo hidráulico)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TRAMO EN CONTRAPENDIENTE

Del pozo No. 50 al pozo No. 49

Datos:

Longitud del tramo = 95.00 m.

Longitud tributario = 0.0

Longitud acumulada = 95.00 m.

Densidad de población = 0.173 hab/m

Población en el tramo = 16 hab.

Cálculo de los gastos del tramo:

$$\text{Gasto Medio: } Q = \frac{P \times \Delta p}{86\,400} \dots\dots\dots (3.7)$$

$$Q_{\text{med.}} = \frac{16 \text{ hab.} \times 120 \text{ lts/hab./día}}{86\,400}$$

$$Q_{\text{med.}} = 0.02 \text{ lts/seg}$$

$$\text{Gasto. Mínimo: } Q_{\text{min.}} = Q_{\text{med.}} / 2 \dots\dots\dots (3.8)$$

$$Q_{\text{min.}} = 0.02 / 2$$

$$Q_{\text{min.}} = 0.010 \text{ lts/seg}$$

$$Q_{\text{mín. Por norma}} = 3.0 \text{ lts/seg}$$

$$Q_{\text{med. Por norma}} = 3.0 \text{ lts/seg}$$

$$Q_{\text{máx. Inst.}} = M \times Q_{\text{med.}} \dots\dots\dots (3.9)$$

$$Q_{\text{máx. Inst.}} = 3.8 \times 0.02 \text{ lts/seg.}$$

$$Q_{\text{máx. Inst.}} = 0.076 \text{ lts/seg.}$$

Si el $Q_{\text{máx. Inst.}} < 3 \text{ lts/seg.}$, Entonces el $Q_{\text{máx. Inst.}} = 3.00 \text{ lts/seg.}$

<p style="text-align: center;">TESIS CON FALLA DE ORIGEN</p>

$$Q_{\text{máx. ext.}} = Q_{\text{max. Inst}} \times F.S. \dots \dots \dots (3.11)$$

$$Q_{\text{máx. ext.}} = 0.076 \text{ lts/seg.} \times 1.5$$

$$Q_{\text{máx. ext.}} = 0.114 \text{ lts/seg.}$$

Si el $Q_{\text{máx. ext.}} < 3 \text{ lts/seg.}$, Entonces el $Q_{\text{máx. ext.}} = 3.00 \text{ lts/seg.}$

Cálculo de la velocidad y el gasto a tubo lleno.

Pendiente de terreno:

$$St = \frac{2600.98 - 2602.20}{80.00} \times 1000$$

$$St = -12.84 = 13$$

En este caso no se puede proporcionar la pendiente de terreno como pendiente de plantilla debido a que su valor es negativo.

Para calcular la pendiente de plantilla es necesario utilizar la ecuación de continuidad ($Q = VA$), en donde:

$$Q = V A \dots \dots \dots (3.13)$$

$$V_{T.L.L.} = 1/n R_h S \dots \dots \dots (3.12)$$

D = diámetro comercial de la tubería

Despejando "Sp" de la ecuación de continuidad queda:

$$Sp = \left(\frac{4^3 \times Q \times n}{\pi D^{5.33}} \right)^2 \times 1000$$

Sustituyendo los valores respectivos en la ecuación anterior queda:

$$Sp = \left(\frac{4^3 \times (0.000114) \times (0.013)}{\pi (0.30)^{5.33}} \right)^2 \times 1000$$

$$Sp = 0.118 \text{ milésimas.}$$

<p style="text-align: center;">TESIS CON FALLA DE ORIGEN</p>
--

Como pendiente de plantilla calculada es menor que la pendiente mínima recomendable, entonces se utiliza la pendiente mínima por norma:

$$S_p = 2 \text{ milésimas.}$$

Velocidad a tubo lleno:

$$V_{T.L.L.} = 1/n R h^{2/3} S^{1/2} \dots\dots\dots(3.12)$$

Datos:

$$n = 0.013$$

$$D = 30 \text{ cms.}$$

$$S = 2$$

Sustituyendo:

$$V_{T.L.L.} = \frac{1}{0.013} \times \left[\frac{0.30}{4} \right]^{2/3} \times (0.002)^{1/2}$$

$$V_{T.L.L.} = 76.92 \times 0.1778 \times 0.0447$$

$$V_{T.L.L.} = 0.61 \text{ m/seg.}$$

Que cumple con la mínima permisible a tubo lleno.

Para obtener el gasto a tubo lleno usamos la ecuación de continuidad, 3.13:

$$Q_{T.L.L.} = A \times V \dots\dots\dots(3.13)$$

$$= \frac{\pi D^2}{4} \times V$$

$$= \frac{\pi (0.30)^2}{4} \times \frac{1000 \text{ lts}}{1 \text{ m}^3} \times 0.61 \text{ m/seg}$$

$$Q_{T.L.L.} = 43.00 \text{ lts/seg.}$$

que es mayor al gasto máximo extraordinario.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cálculo de las velocidades reales:

Para la velocidad máxima:

$$\frac{Q_{\text{máx. ext.}}}{Q_{\text{T.L.L.}}} = \frac{3.00}{43.00} = 0.07$$

Consultando la figura V-1; para $Q_p/Q_{\text{T.L.L.}} = 0.07$ se tiene que:

$$\frac{V_{\text{máx.}}}{V_{\text{T.L.L.}}} = 0.58$$

Para mayor facilidad de cálculo se elaboró la tabla V-1 (Relación de los Elementos Hidráulicos)

Por lo tanto la velocidad máxima será igual a:

$$V_{\text{máx.}} = 0.58 \times 0.61 \text{ m/seg.}$$

$$V_{\text{máx.}} = 0.35 \text{ m/seg.}$$

que está dentro del rango Permisible a tubo lleno.

Velocidad mínima :

$$\frac{Q_{\text{mín.}}}{Q_{\text{T.L.L.}}} = \frac{3.00}{43.00} = 0.07$$

Con este valor se consulta la tabla V-1, para $Q_p/Q_{\text{T.L.L.}} = 0.07$ se tiene:

$$\frac{V_{\text{mín.}}}{V_{\text{T.L.L.}}} = 0.58$$

$$V_{\text{mín.}} = 0.58 \times 0.61 \text{ m/seg.}$$

$$V_{\text{mín.}} = 0.35 \text{ m/seg}$$

Que cumple con la velocidad mínima permisible para casos excepcionales.

Revisión del Tirante :

Para $Q_{\text{máx. ext.}}$:

$$\frac{Q_{\text{máx. ext.}}}{Q_{\text{T.L.L.}}} = \frac{3.00}{43.00} = 0.07$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Consultando la tabla V-1

$$\frac{D_r}{D_{T.L.L.}} = 0.18$$

$$D_r = 0.18 \times 0.30 \text{ m.}$$

$$D_r = 0.054 \text{ m.} = 5.4 \text{ cm}$$

Que está dentro del rango permisible.

Para Q_{\min} . se tiene: $\frac{Q_{\min.}}{Q_{T.L.L.}} = \frac{3.00}{43.00} = 0.07$

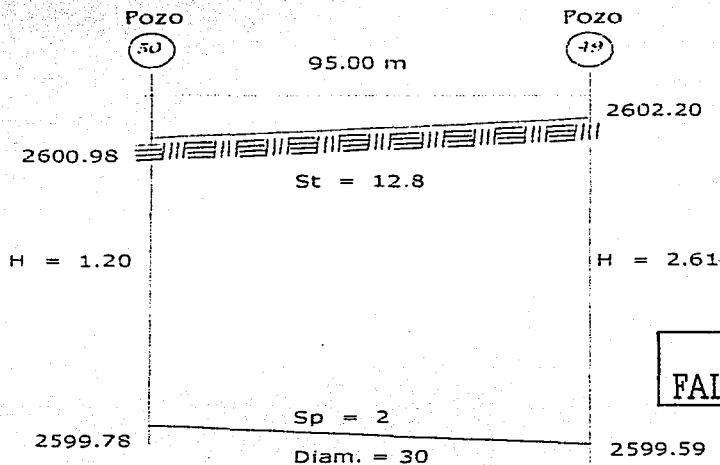
$$\frac{D_r}{D_{T.L.L.}} = 0.18$$

$$D_r = 0.18 \times 0.30 \text{ m.}$$

$$D_r = 0.054 \text{ m.} = 5.4 \text{ cm}$$

Que está dentro del límite permisible, entonces, se concluye que el diámetro y la pendiente son adecuados.

Cálculo de las cotas de plantilla:



$$\text{Cota de plantilla final: } 2599.78 - (0.002 \times 95.00) = 2599.59$$

$$\text{Profundidad en el pozo 49: } 2602.20 - 2599.59 = 2.61 \text{ m}$$

TABLA V.2
 CALCULO HIDRAULICO PARA ALCANTARILLADO SANITARIO



BARRIO : VILLA VERDE
 LOCALIDAD : LIMONAS DEL MONTE
 MUNICIPIO : VILLA VERDE
 PROYECTO : RED DE ATARQUELAS

POBLACION DE PROYECTO = 608 HAB.
 LONGITUD TOTAL = 4076.00 MDS.
 DENSIDAD DE POBLACION = 0.170 HAB. * M/L.

Nº DE LINEA	LONGITUD			R. F. I. DENS. P.	M. C. R. M. B.	GASTO				DEBIDA TEÑIDA DINER.	DIFERENCIA MILLAS	SUELOS P. S.	TUVO LLENO		VELOCIDAD REAL		TIPO DE TUBO	ELEVACION		ALTEJA DIF.				
	P. A.	P. T.	A. U. N. J.			M. C. R. M. B.	M. C.		M. C. UNIC.				M. C. P. S.	A GASTO		M. C. A.		M. C. P.	M. C. S.		M. C. M.	M. C. M. L.		
							NOCT.	NOCT.						M. C. A.	M. C. P.								M. C. S.	M. C. M.
	M.	M.	M.			M.	M. C.	M. C.	M. C. UNIC.				M. C. P. S.	M. C. S.	M. C. M.	M. C. M.		M. C. M.	M. C. M.		M. C. M.	M. C. M.		
63																								
66	96.00	0.00	96.00	17	3.60	3.60	3.60	3.00	3.00					1.12	4	35	6.89	63	0.47	0.47	4.11	2,616.74	2,616.74	1.20
65	72.00	0.00	170.00	29	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						26	20	2.01	142	0.83	0.83	2.00	2,614.73	2,613.47	1.70
64	62.00	0.00	332.00	40	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						29	28	2.24	141	0.75	0.75	2.00	2,612.76	2,611.74	1.22
56	16.00	0.00	250.00	43	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						16	22	2.05	145	0.82	0.82	2.00	2,612.07	2,611.33	1.24
66																								
63	26.00	0.00	26.00	4	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						12	12	3.00	106	0.47	0.47	3.00	2,616.37	2,615.41	1.00
65	54.00	0.00	80.00	14	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						8	8	3.00	122	0.55	0.55	3.00	2,615.80	2,615.43	1.01
62	72.00	0.00	154.00	26	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						12	12	3.00	106	0.47	0.47	3.00	2,615.84	2,615.84	1.21
61	67.00	1.00	220.00	38	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						9	10	3.00	117	0.47	0.47	3.00	2,615.41	2,615.41	1.27
60	36.00	0.00	256.00	44	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						11	9	2.00	1.00	0.50	0.50	3.00	2,614.93	2,614.90	1.23
37	21.00	0.00	177.00	47	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						4	4	3.00	0.00	0.50	0.50	3.00	2,613.94	2,612.78	1.21
55	2.00	0.00	278.00	48	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						9	185	3.00	5.11	3.00	1.69	2.00	2,613.34	2,612.44	1.09
58	56.00	0.00	335.00	51	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						2	3	3.00	0.41	0.40	0.40	3.00	2,612.80	2,611.31	1.50
57	60.00	0.00	395.00	67	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						16	11	3.00	1.62	1.14	0.75	3.00	2,612.74	2,611.49	1.05
54	60.00	0.00	475.00	61	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	0.475					2	2	3.00	0.61	0.40	0.35	3.00	2,612.07	2,611.33	1.24
56	7.00	250.00	170.00	125	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	-1.1					2	2	3.00	9.41	0.35	0.35	5.00	2,612.05	2,611.33	1.10
55																								
54	80.00	0.00	80.00	14	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						5	8	3.00	1.75	0.60	0.76	3.00	2,615.17	2,611.79	1.10
53	60.00	72.00	871.00	149	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						43	39	3.00	1.91	1.07	1.00	3.00	2,612.35	2,611.51	1.44
52	58.00	0.00	911.00	159	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						43	41	3.00	2.05	1.14	0.80	3.00	2,610.19	2,609.90	1.22
51	37.00	0.00	505.00	165	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						65	64	3.00	3.15	2.45	1.11	2.00	2,608.76	2,608.60	1.05
3	40.00	0.00	1005.00	172	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						65	38	4.1	0.00	1.30	1.36	2.00	2,601.31	2,600.97	1.29
50																								
49	95.00	0.00	95.00	16	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	-12.8					2	2	3.00	0.41	0.35	0.35	5.00	2,606.28	2,605.59	2.61
3	80.00	0.00	135.00	20	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						11	2	3.00	0.61	0.35	0.35	3.00	2,606.14	2,605.89	1.94
32																								
31	60.00	0.00	60.00	10	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						3	4	2.00	0.80	0.40	0.40	4.50	2,624.74	2,623.84	1.20
30	54.00	0.00	114.00	20	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						9	9	3.00	1.40	0.50	0.50	3.00	2,621.16	2,621.16	1.25
29	32.00	0.00	148.00	25	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						21	20	3.00	1.80	1.00	0.77	3.00	2,622.60	2,622.60	1.29
28	41.00	0.00	195.00	31	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						7	8	3.00	1.12	0.60	0.50	3.00	2,622.57	2,621.90	1.24
27	56.00	0.00	271.00	46	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						26	24	3.00	2.35	1.00	0.74	3.00	2,620.95	2,620.65	1.19
24	66.00	0.00	337.00	51	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						34	31	3.00	2.00	1.10	0.76	3.00	2,619.23	2,618.60	1.28
26																								
25	46.00	0.00	46.00	8	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	-20					2	2	3.00	0.61	0.35	0.35	5.00	2,619.44	2,618.34	1.20
24	6.00	0.00	106.00	13	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						10	2	3.00	0.61	0.35	0.35	5.00	2,619.17	2,618.35	1.24
21	55.00	207.00	405.00	65	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						42	36	2.05	1.00	1.00	1.17	3.00	2,617.71	2,614.72	1.41
22																								
22																								
21	44.00	0.00	44.00	8	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						7	1	3.00	0.80	0.35	0.35	4.50	2,619.70	2,618.70	1.04
20	60.00	0.00	104.00	18	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						17	17	3.00	1.00	0.50	0.50	3.00	2,619.50	2,618.72	1.21
20	36.00	432.00	630.00	109	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						15	13	3.00	2.01	1.00	0.80	3.00	2,618.50	2,618.50	1.41
66	47.00	0.00	681.00	117	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	-17					2	3	3.00	0.82	0.35	0.35	3.00	2,618.21	2,618.19	1.42
19	56.00	0.00	741.00	126	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						-8	2	3.00	0.81	0.35	0.35	3.00	2,618.00	2,617.65	1.05
13	15.00	0.00	756.00	129	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						59	30	2.01	1.00	0.50	0.50	3.00	2,611.74	2,611.60	2.61
18																								
17	33.00	0.00	33.00	6	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						23	33	3.00	1.45	0.50	0.50	3.00	2,620.17	2,620.17	1.22
16	75.00	0.00	105.00	13	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						55	55	3.00	1.00	0.50	0.50	3.00	2,620.40	2,620.17	1.02
15	61.00	0.00	169.00	32	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						7	7	3.00	1.14	0.35	0.35	4.50	2,621.00	2,614.44	1.00

55

TABLA V. 2
CALCULO HIDRAULICO PARA ALCANTARILLADO SANITARIO

BARRIO : STA ELENA POBLACION DE PROYECTO = 656 HAB.
LOCALIDAD : SANTIAGO DEL MONTE
MUNICIPIO : VILLA VICTORIA LONGITUD TOTAL = 4936.00 MET.
PROYECTO : RED DE ATARQUEAS DENSIDAD DE POBLACION = 0.170 HAB. * KM.

K + 000	LONGITUD			PROF. FONDO	PROF. TUBO	GASTOS				PERDIDA TENDR. (LITROS / SEG.)	PERDIDA CANTILLA (LITROS / SEG.)	FRANCO PER. (LITROS / SEG.)	TUBO LLEVO		VELOCIDAD REAL		TIEMPO (SEG.)	ELEVACION		ALTEA (M.)	
	DE VIA	DE CANTILLA	DE ATARQUEA			APROF. EN TUBOS	EN TUBOS	DE TUBO	DE TUBO				DE TUBO	DE TUBO	DE TUBO	DE TUBO		DE TUBO	DE TUBO		DE TUBO
	(M.)	(M.)	(M.)			(M.)	(M.)	(M.)	(M.)				(M.)	(M.)	(M.)	(M.)		(M.)	(M.)		(M.)
14	61.00	0.00	239.00	46	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	7	7	30	1.14	81	0.57	0.57	4.50	2,615.90	2,614.97	1.23	
17	69.00	0.00	335.00	33	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	-6	2	30	0.21	43	0.25	0.25	5.40	2,615.74	2,613.94	1.86	
13																		2,615.74	2,613.23	2.51	
12	16.00	754.00	1105.00	148	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	54	2	30	0.51	43	0.32	0.32	5.40	2,615.20	2,613.21	1.99	
11	4.00	6.00	1145.00	145	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	75	50	30	3.32	256	1.03	1.03	2.40	2,612.72	2,610.99	1.73	
10	27.00	0.00	1166.00	159	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	75	74	30	3.72	243	1.12	1.12	2.40	2,610.49	2,609.29	1.20	
9	57.00	0.00	1221.00	203	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	28	28	30	2.59	177	0.92	0.92	3.00	2,609.91	2,607.69	2.22	
8	66.00	0.00	1291.00	220	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	13	14	30	1.40	113	0.72	0.72	3.00	2,609.05	2,606.49	2.56	
7	74.00	0.00	1365.00	233	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	44	44	30	2.67	203	0.87	0.87	2.40	2,608.18	2,605.59	2.59	
6	57.00	0.00	1412.00	242	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	47	47	30	2.56	209	0.95	0.95	2.40	2,607.69	2,604.86	2.83	
27																		2,607.65	2,619.35	1.70	
49	65.00	0.00	67.00	11	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	36	37	30	2.67	166	1.05	1.05	3.00	2,610.19	2,616.95	1.25	
47	46.00	0.00	105.00	18	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	30	35	30	2.96	161	1.07	1.07	3.00	2,610.76	2,615.25	1.21	
45	18.00	0.00	123.00	21	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	29	28	30	2.29	162	0.92	0.92	3.00	2,610.25	2,615.04	1.21	
46																		2,610.25	2,614.32	1.20	
45	98.00	0.00	58.00	17	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	-7	2	30	0.61	43	0.22	0.22	1.40	2,611.45	2,614.12	2.13	
40	22.00	123.00	243.00	41	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	29	16	30	1.73	122	0.65	0.65	3.00	2,610.62	2,613.77	1.65	
44																		2,610.62	2,613.59	1.29	
43	57.00	0.00	57.00	10	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	-1	2	30	0.61	43	0.22	0.22	5.40	2,610.62	2,613.46	1.54	
42	38.00	0.00	95.00	16	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	-9	2	30	0.21	42	0.25	0.25	5.40	2,610.37	2,613.40	1.57	
40	52.00	0.00	147.00	25	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	-5	2	30	0.21	43	0.25	0.25	5.40	2,610.67	2,613.38	2.32	
20																		2,610.67	2,614.20	1.20	
41	48.00	0.00	49.00	8	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	6	7	30	1.14	61	0.57	0.57	1.50	2,610.69	2,613.86	1.23	
40	45.00	0.00	52.00	16	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	-12	2	30	0.61	41	0.22	0.22	5.40	2,610.62	2,613.77	1.65	
40																		2,610.62	2,613.50	2.32	
39	32.00	359.00	535.00	88	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	28	2	30	0.61	43	0.22	0.22	5.40	2,611.75	2,613.74	1.47	
38	63.00	0.00	546.00	102	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	11	8	30	1.25	86	0.76	0.76	6.00	2,610.89	2,613.55	1.25	
35	65.00	0.00	621.00	116	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	23	33	30	2.48	175	0.89	0.89	3.00	2,611.62	2,605.95	1.27	
59																		2,611.62	2,613.74	1.20	
36	44.00	0.00	45.00	6	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	6	7	30	1.14	61	0.57	0.57	4.50	2,610.69	2,613.43	1.24	
35	109.00	0.00	144.00	25	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	27	27	30	2.24	158	0.90	0.90	3.00	2,611.20	2,609.75	1.21	
34	99.00	0.00	167.00	156	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4	4	30	0.87	61	0.46	0.46	4.50	2,609.45	2,609.39	1.27	
33	91.00	0.00	170.00	172	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	17	15	30	1.73	122	0.65	0.65	3.00	2,609.11	2,608.94	1.26	
6	93.00	0.00	186.00	165	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	66	69	30	4.37	247	1.26	1.26	2.40	2,608.77	2,608.81	1.22	
5	36.00	1422.00	176.00	474	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	18	14	30	1.62	114	0.76	0.76	3.00	2,608.17	2,608.37	1.14	
4	97.00	0.00	263.00	419	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	-6	2	30	0.61	43	0.22	0.22	3.00	2,608.20	2,608.19	1.22	
3	106.00	0.00	272.00	466	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	7	3	30	0.77	45	0.41	0.41	5.40	2,608.74	2,609.00	1.47	
2	63.00	1163.00	3392.00	675	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	29	13	30	1.35	56	0.62	0.62	3.00	2,608.44	2,608.61	1.23	
1	54.00	0.00	4781.00	636	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	-4	2	30	0.61	43	0.22	0.22	3.00	2,609.77	2,609.70	1.27	

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.2. Adaptación de la Fosa Séptica.

Por las condiciones Topográficas, el numero de habitantes, y por tratarse de una región rural se opto por la adaptación de una planta de tratamiento (Fosa séptica), para ayudarnos a darle un previo tratamiento a las aguas residuales antes de poderlas desalojar hacia un rio intermitente utilizado para el riego llamado Dolores.

La CAEM elaboró en el año de 1998 el proyecto ejecutivo de una fosa séptica para la Localidad San Miguel Almoloyán del municipio de Almoloya de Juárez. Basados en ese plano, se procedió a la adaptación de la fosa séptica para el **Barrio de Santa Elena ubicada en la localidad Santiago del monte municipio de Villa Victoria, Edo. de Mex.**

Se indican los datos de población futura y el gasto de diseño.

Santa Elena tendrá para el año 2017, una población de 688 habitantes, dando un gasto medio de 0.96 l.p.s.

Antes de llevar acabo la adaptación de la fosa séptica, primeramente se realizó una revisión del plano proporcionado por la CAEM, observándose las siguientes diferencias.

- 1.- El plano esta configurado sin escala.
- 2.- Las cantidades de obra no son las correctas.
- 3.- Las cantidades de tubería no son las correctas.

Después de haber hecho la revisión, se procedió a la adaptación de la fosa séptica de proyecto. Adaptación de la fosa séptica para el **Barrio de Santa Elena antes mencionado en la Loc. Santiago del monte, municipio de Villa Victoria, Edo. de Mex.**

Actualmente la localidad cuenta con 463 Hab. Y en proyecto se tiende a incrementar a 15 años para dar cavida a una población de 688 Hab. Dando un gasto medio de 0.96 l.p.s., pero de acuerdo a las normas de alcantarillado sanitario de la república Mexicana, el gasto considerado es de 3.0 l.p.s. que corresponde a la aportación de dos cargas simultaneas para un tubo de 30 cm de diámetro.

La Adaptación de la Fosa Séptica consta de las siguientes partes:

- 5.2.1.- Trampa de Grasas
- 5.2.2. - Tanque Séptico
- 5.2.3. - Caja de Distribución
- 5.2.4. - Cámara de Oxidación.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.2.1. Trampa de Grasas.

Se colocarán cuando se reciban desechos de cocinas colectivas, garajes y locales de elaboración de alimentos, tiene la función de retener las grasas de las aguas residuales. Las trampas para grasa son dispositivos de fácil construcción que deben instalarse cuando se eliminen desechos grasosos en gran cantidad. Deben colocarse antes del tanque séptico y contar con tapa para limpiarlos frecuentemente. Es preferible ubicarlos en lugares sombreados para mantener bajas temperaturas en su interior.

5.2.2. Tanque Séptico.

Un depósito impermeable, que se designa con el nombre de Tanque Séptico, generalmente subterráneo construido atendiendo ciertos requisitos y donde se efectúa: la sedimentación de la materia en suspensión, la formación de natas en la superficie del agua debido a los sólidos flotantes y la descomposición de la materia orgánica por la acción de microorganismos llamados bacterias anaerobias, que proliferan en ausencia de oxígeno libre, lo que constituye un "proceso séptico".

Está diseñado para mantener a las aguas negras a una velocidad muy baja y bajo condiciones anaerobias, por un periodo de 24 a 40 horas, durante el cual se efectúa una gran eliminación de sólidos sedimentables. Estos sólidos se descomponen en el fondo del tanque, produciéndose gases que arrastran a los sólidos y los obligan a subir a la superficie, permaneciendo como una nata o capa hasta que escapa el gas y vuelven a sedimentarse.

Entonces se puede decir que es el módulo donde se desarrollarán los procesos de sedimentación y séptico. En éste caso la adaptación proporcionada por la CAEM, propuso dos cámaras, una grande y una chica, distribución que fue respetada en la adaptación.

5.2.3. Caja de Distribución.

La función de las cajas de distribución es mandar el total del efluente del tanque séptico distribuyéndolo en partes proporcionales al número de salidas previstas para el proceso de oxidación. Para que esto se cumpla, todas las salidas deberán colocarse al mismo nivel, ya que en caso contrario se sobrecargarán unas tuberías y otras podrán no recibir líquidos.

Se sitúa inmediatamente después del tanque séptico al que se une por tubería de junta hermética. La caja puede construirse con lámina de fierro; concreto simple o armado; mampostería de tabique, block o piedra. Las paredes y el piso serán impermeables.

Deben tener tapa movable para su limpieza. La caja permite observar también el funcionamiento del tanque ya que, cuando se note en ellos la presencia de lodos, será necesario proceder a la limpieza del tanque séptico.

5.2.4. Cámaras de Oxidación.

Como el terreno disponible es pequeño, se vio la conveniencia de proponer un tanque en lugar de un campo de oxidación. Como es sabido la función es exactamente la misma, consistiendo en oxidar el efluente del tanque séptico, ya que dichas aguas no contienen oxígeno disuelto, pero

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

que al ponerse en contacto con este elemento, rápidamente lo difunden. La cámara está formada por una serie de filtros a base de confitillo, grava chica, grava grande y piedra de río, además de contar con tubos perforados que funcionan como cedazos. El efluente séptico se distribuye por medio de tubos perforados sobre el material filtrante, recogándose en drenes localizados en el fondo, conectados a un río intermitente para su disposición final.

5.3. Datos de proyecto y dimensionamiento de las fosas sépticas.

Para dimensionar las fosas sépticas, se tomó en cuenta el gasto de diseño y el área donde quedarán asentadas.

Para el caso del Barrio de Santa Elena el gasto es de 0.96 l.p.s. y la estructura a emplear de un área disponible de 513 M² (38.27 x 13.40).

Definiendo el área del predio donde quedará asentada la fosa séptica, se procedió a dimensionar las partes que la conforman.

Volumen de Sedimentación = Vol. Sed. = Q medio x Tr.

Tr = Tiempo de retención, se recomienda de 16 a 36 Hrs. Se consideraron 24 Hrs. (86400 seg.).

Volumen de lodos = Vol. Lod. = Vs x C (M³)

C = Porcentaje que varía del 25 al 50 % , Se consideró una media de 0.375

Volumen total = Vol. Tot. = Vol. Sed. + Vol. Lod. (M³)

Volumen Real = Largo (L) x Ancho (A) x Altura (H) = M³

Aplicando las fórmulas anteriores, el dimensionamiento quedará de la siguiente manera.

Poblado Del Barrio de Santa Elena

Volumen de Sedimentación = Vol. Sed. = 0.00096 * 86400 = 82.94 m³.

Volumen de lodos = Vol. Lodos = 82.94 * 0.375 = 31.10 m³.

C = Porcentaje que varía del 25 al 50 % , Se consideró una media de 37.5

Volumen total = Vol. Tot. = 82.94 + 31.10 = 114.05 m³ .

Volumen Real = Largo (L) x Ancho (A) x Altura (h1), se consideró una altura total H para las dos cámaras del tanque séptico de 2.50 m, en donde el tirante (h1) del agua sea de 2.00 m. A partir de h1. se hicieron una serie de tanteos para determinar el largo y ancho de las mencionadas cámaras.

LARGO	ANCHO	ALTURA	VOL. REAL m ³
11.40	5	2	114.05

Como se puede observar el dimensionamiento de las cámaras del tanque séptico será el indicado en la tabla anterior.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.4. Manual simplificado de las Fosas Sépticas.

1. Antes de poner en servicio un tanque séptico recién construido al llenarse con las aguas residuales deberán vertirse unas 5 cubetas con lodo procedente de otro tanque séptico, a fin de acelerar el desarrollo de los organismos anaerobios.
2. El tanque séptico se deberá inspeccionar cada 12 meses por tratarse de instalaciones domesticas.
3. Al abrir los registros de las cámaras sépticas para hacer la inspección o la limpieza, se deberá tener cuidado, hasta tener la seguridad de que el tanque sea ventilado adecuadamente pues los gases que se acumulan pueden causar explosiones o asfixia, nunca usar cerillos o antorchas para inspeccionar un tanque séptico.
4. La inspección del tanque tiene por objeto determinar.
 - a) La distancia del fondo de la nata a la plantilla del tubo de salida, que no debe ser menor a 8 cm
 - b) El espesor de los lodos acumulados quedo indicado en el plano correspondiente.
5. Comúnmente la limpieza se efectúa por medio de un cubo provisto de un mango largo o bombiandolos a un camión tanque equipado con bomba para extracción de lodos, no es conveniente extraer todos los lodos, si no dejar una pequeña cantidad que sirva de noculante para futuras aguas residuales.
6. El tanque séptico no se deberá lavar ni desinfectar después de haber extraído los lodos, la adición de desinfectante u otras substancias quimicas perjudican su funcionamiento.
7. Los lodos deberán enterrarse en zanjas de 60 cm de profundidad.
8. La segunda cámara deberá inspeccionarse cada 6 meses para verificar que no haya sedimentos, lo que nos indicará un mal funcionamiento de la primer cámara.
9. Los tanques sépticos que se abandonen, deben rellenarse con tierra o piedra.
10. Las personas encargadas del mantenimiento y conservación de los tanques sépticos deberán usar guantes, botas de hule, mascarillas de respiración y sobre todo estar vacunados contra tétanos, hepatitis A, hepatitis B, sarampión, paperas, neumonia, rubéola, difteria y gastrointestinales.

Capítulo 6

Presupuesto de Obra.

6.1. Consideraciones Generales.

Se efectuara el presupuesto para el sistema de alcantarillado sanitario tomando como base los conceptos de trabajo contenidos en el catálogo general de precios unitarios del estado de México. Los precios unitarios se actualizaron con fecha de Enero de 2003.

Los volúmenes y cantidades de obra para los diferentes conceptos de trabajo se cuantificarán de acuerdo a las siguientes características:

Sondeos hechos en el lugar, tipo de material a excavar que es de material de tipo B en un 90 % y de material tipo C en un 10 %, las profundidades de excavación de acuerdo al cálculo hidráulico, así como el diámetro de tubería que es de 30 cms.

Notas.

Para el ajuste de precios unitarios se analizaron los costos de algunos conceptos. Las profundidades de excavación y relleno se midieron tomando en cuenta las cotas de terreno natural, cotas de plantilla y espesores de cama.

6.2 Catalogo de Conceptos.

Para el cálculo del presupuesto de la red de Atarjeas, se cuantificará la obra según el siguiente catálogo de conceptos:

PARTIDA	DESCRIPCION
P-A	Terracerías.
P-C	Alcantarillado.
P-H	Suministros.
P-J	Acarreos y Fletes.

PARTIDA	INCLUYE
P-A	Ruptura y reposición de pavimentos, excavaciones, plantillas, rellenos, bombeo y ademes.
P-C	Colocación de tubería, construcción de pozos de visita (común o con caída) y conexiones domiciliarias.
P-H	Tuberías de concreto simple y de Polietileno.
P-J	Acarreos locales (1er.Km.) y Kilómetros subsecuentes.

Y para calcular el presupuesto de la Fosa Séptica, se cuantificará según el siguiente catálogo de conceptos:

PARTIDA	DESCRIPCION
P-A	Terracerías.
P-B	Agua Potable.
P-C	Alcantarillado.
P-D	Albañilería.
P-H	Suministros.
P-J	Acarreos y Fletes.

PARTIDA	INCLUYE
P-A	Ruptura, excavación y relleno.
P-B	Colocación de tubería, instalación de válvulas, caja de operación e instalación de piezas especiales.
P-C	Colocación de tubería de concreto simple.
P-D	Fabricación y colocación de concreto simple, limpieza y trazo del terreno, cimbras para trabes, columnas, losas y muros; así como el suministro y colocación de acero.
P-H	Tuberías de concreto simple, de PVC, de Válvulas, marcos y contramarcos, adaptador campana y demás piezas especiales.
P-J	Acarreos locales (1er.Km.) y Kilómetros subsecuentes.

6.3 Presupuesto de Obra.

Como resumen de las cuantificaciones de obra, de los precios unitarios en base al catálogo general de precios unitarios del estado de México, actualizados de acuerdo a precios vigentes en la región; se considera el siguiente presupuesto.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

PRESUPUESTO RED DE ATARJEAS

UNAM

Proyecto de Tesis

Campus Aragón

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. \$	IMPORTE \$
P-A	TERRACERIAS				
P-A110	EXCAVACIÓN CON MÁQUINA PARA ZANJAS EN MATERIAL "B" EN SECO. INCLUYE AFLOJE Y EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, AMACICE O LIMPIEZA DE PLANTILLA Y TALUDES, REMOCIÓN AFINES, CARGA DIRECTA A CAMIÓN O A UN LADO DE LA ZANJA INCLUYENDO ACARREO A 10 M DEL EJE DE LA MISMA Y CONSERVACIÓN DE LA EXCAVACIÓN HASTA LA INSTALACIÓN SATISFACTORIA DE LAS TUBERÍAS (ESPECIF. 3 01 02 014)				
P-A110B	EXCAVACIÓN CON MAQUINA PARA ZANJAS, EN MATERIAL TIPO "B". ZONA "B" DE 0 0 A 8 0 M DE PROFUNDIDAD, EN SECO	M3	4522	29 68	134,226 91
P-A130	PLANTILLA APISONADA CON PISON DE MANO EN ZANJAS CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN INCLUYE: OBTENCIÓN, EXTRACCIÓN, SELECCIÓN, CARGA, DESCARGA, ACARREO DEL MATERIAL A PRIMER KM MANIOBRAS LOCALES, COLOCACIÓN DE LA PLANTILLA, COMPACTACIÓN CON AGUA Y CONSTRUCCIÓN DEL APOYO COMPLETO DE LA TUBERÍA (ESPECIF. 3 03 03 102)				
P-A130A	PLANTILLA CON MATERIALES "A" Y/O "B", PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN.	M3	387	41 64	16,134 67
P-A131	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIALES "A" Y/O "B", PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN, INCLUYE: OBTENCIÓN, EXTRACCIÓN, SELECCIÓN, VOLTEO CARGA, DESCARGA, ACARREO DEL MATERIAL A PRIMER KM. Y MANIOBRAS LOCALES (ESPECIF. 3.01 02 024 Y 3 03 04 116)				
P-A131E	RELLENO APISONADO Y COMPACTADO CON EQUIPO MANUAL CON AGUA, EN CAPAS DE 0 20 M. DE ESPESOR AL 90% PRUEBA PROCTOR.	M3	3850	50 40	194,028 91

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

PRESUPUESTO RED DE ATARJEAS

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. \$	IMPORTE \$
D-030D	FABRICACION Y COLADO DE CONCRETO SIMPLE fc 0 200 kg/cm 2 CON AGREGADO DE 190 MM (3/4") DE DIAMETRO VIBRADO Y COLADO FIERRO DE REFUERZO EN ESTRUCTURAS, INCLUYE SUMINISTRO EN LA BODEGA DE LA COMPAÑIA DESPERDICIOS, ALAMBRE DE AMARRE, HABILITACION Y COLOCACION (NORMA 3 02 01 044) SUMINISTRO Y COLOCACION DE FIERRO DE REFUERZO fy = 4200 kg/cm 2	M3	2 89	935 68	2,704 12
		KG	56	8 05	453 78
	SUMA DE TERRACERIAS				347,548.38
P-C	INSTALACION ALCANTARILLADO				
P-C030	INSTALACION DE TUBERIA DE CONCRETO SIMPLE CON JUNTA HERMETICA, INCLUYE FLETE Y MANIOBRAS LOCALES, BAJADO, INSTALACION Y ROTURAS (PORCENTAJE SOBRE COTIZACION) (ESPECIF. 3 03 04 117)				
P-C030D	0 INSTALACION DE TUBERIA DE 300 MM DE DIAMETRO	ML	3919	26 44	103,618 36
P-B050	INSTALACION JUNTEO Y PRUEBA DE TUBERIAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD FLEXIBLES, INCLUYE LIMPIEZA, MATERIAL Y EQUIPO PARA PRUEBA, ACARREO A UN KILOMETRO Y MANIOBRAS LOCALES COMPRENDE LO SIGUIENTE. (ESPECIF. 3 03 03 103)				
P-B050L	INSTALACION, JUNTEO Y PRUEBA DE POLIETILENO DE 305 MM (12") DE DIAMETRO. RDS-41	ML	117	20 18	2,361 06

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

PRESUPUESTO RED DE ATARJEAS

UNAM

Proyecto de Tesis

Campus Aragón

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. \$	IMPORTE \$
P-C060	POZOS DE VISITA TIPO "COMUH" (VC 1985) INCLUYE PLANTILLA DE PEDACERIA APISONADA MAMPOSTERIA DE 3a. CON MORTERO CEMENTO ARENA 1.3 MUROS DE TABIQUE DE 28 CM APLAHADO, MORTERO CEMENTO-ARENA 1.5, CONCRETO F' C = 150 Kg / cm ² ACERO DE REFUERZO Y ESCALONES especific 3 03 04.118)				
P-C060B	POZO DE VISITA DE 1.25 m DE PROFUNDIDAD (V C 1985)	POZO	43	2,911.64	125,200.52
P-C060C	POZO DE VISITA DE 1.50 m DE PROFUNDIDAD (V C 1985)	POZO	13	3,259.88	42,379.74
P-C060D	POZO DE VISITA DE 1.75 m DE PROFUNDIDAD (V C 1985)	POZO	3	3,608.33	10,824.99
P-C060E	POZO DE VISITA DE 2.00 m DE PROFUNDIDAD (V C 1985)	POZO	3	3,956.67	11,870.01
P-C060G	POZO DE VISITA DE 2.50 m DE PROFUNDIDAD (V C 1985)	POZO	1	4,653.35	4,653.35
P-C060H	POZO DE VISITA DE 2.75 m DE PROFUNDIDAD (V C 1985)	POZO	1	5,001.69	5,001.69
P-C060J	POZO DE VISITA DE 3.00 m DE PROFUNDIDAD (V C 1985)	POZO	1	5,350.03	5,350.03
S C	POZO CON CAIDA, INCLUYE PLANTILLA DE PEDACERIA APISONADA MAMPOSTERIA DE 3A CON MORTERO CEMENTO ARENA 1.3 MUROS DE TABIQUE DE 28 CM APLANADO MORTERO CEMENTO-ARENA 1.5, CONCRETO f c = 250 kg/ cm ² ACERO DE REFUERZO Y ESCALONES, CIMBRADO, DECIMBRADO Y CIMBRA (ESPCIF. 3 03 04 118)				
S C.	POZO CON CAIDA PARA TUBERIA DE 30 A 76 CM DE DIAM DE 2.25 M DE PROFUNDIDAD (V.C.1991)	POZO	2	6,225.52	12,451.04
S C.	POZO CON CAIDA PARA TUBERIA DE 30 A 76 CM DE DIAM DE 2.50 M DE PROFUNDIDAD (V.C.1991)	POZO	2	7,065.52	14,131.04
P-C110	BROCALES Y TAPAS PARA POZOS DE VISITA, INCLUYE DESCARGA, ACARREO Y ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES				

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PRESUPUESTO RED DE ATARJEAS

UNAM

Proyecto de Tesis

Campus Aragón

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. \$	IMPORTE \$
P-C110C	BROCAL Y TAPA DE CONCRETO, SUMINISTRO DE FABRICA E INSTALACIÓN	PZA	69	821 21	56,663 49
	SUMA DE INSTALACIONES				394,505.32
P-H	SUMINISTROS				
I1H033A	SUMINISTRO DE TUBERIA DE CONCRETO SIMPLE CON JUNTA HERMETICA GRADO 1 NORMA HMX-C-401 DE 30 CM DE DIAMETRO				
I1H033A4	SUMINISTRO DE TUBERIA DE CONCRETO SIMPLE CON JUNTA HERMETICA DE 30 CM GRADO 1 NORMA HMX-C-401 DE 30CM DE DIAMETRO	ML	3919	128 74	504,532 06
I1H033B	SUMINISTRO DE TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD MCA EXTRUMEX O SIMILAR				
S/C	SUMINISTRO DE TUBERIA DE P A D DE (12") DE 300 MM DE DIAMETRO, EDS-41, MCA EXTRUMEX O SIMILAR	ML	117	169 00	19,773 00
	SUMA DE SUMINISTROS				524,305.06
P-J	ACARREOS Y FLETES				
P-J000	ACARREO PRIMER KILOMETRO DE MATERIALES PETREOS ARENA, GRAVA, PIEDRA, CASCAJO, ETC EN CAMION DE VOLTEO INCLUYENDO CARGA A MANO Y DESCARGA A VOLTEO, MEDIDO SUELTO, DE 7 M3				
P-J000D	ACARREO EN PRIMER KILOMETRO DE MATERIALES PETREOS EN CAMINO PLANO BRECHA, LOMERIO SUAVE TERRACERIA, LOMERIO PRONUNCIADO REVESTIDO, MONTAÑOSO PAVIMENTADO.	M3	338	50 84	17,183 92

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

PRESUPUESTO RED DE ATARJEAS

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. \$	IMPORTE \$
P-J004	ACARREOS KMS SUBSECUENTES AL PRIMERO, DE MATERIALES PETREOS ARENA, GRAVA, PIEDRA CASCAJO ETC EN CAMION DE VOLTEO (NORMA C A E M 3 01 02 033)				
P-J004D	ACARREO KMS SUBSECUENTES AL PRIMERO, DE MATERIALES PETREOS EN CAMION VOLTEO EN CAMINO PLANO BRECHA LOMERIO SUAVE-TERRACERIA, LOMERIO PRONUNCIADO REVESTIDO Y MONTAÑOSO PAVIMENTADO (5KM)	M3 KM	1690	3.67	6,202.30
	SUMA DE ACARREOS				23,386.22
	SUMA				1,289,744.98
	I.V.A. (15%)				193,461.75
	TOTAL				1,483,206.73

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

PRESUPUESTO FOSA SEPTICA CAP. 0.96 L.P.S.

CLAVE	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	P.U. \$	IMPORTE \$
P-A	TERRACERIAS				
P-A060	EXCAVACIÓN A MANO PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS EN MATERIAL "B" EN SECO. INCLUYE AFLOJE Y EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, AMACICE O LIMPIEZA DE PLANILLA Y TALUDES, REMOCIÓN, AFINES TRASPALEOS HASTA 10 M DEL EJE DE LA MISMA TRASPALEOS VERTICALES, PARA SU EXTRACCIÓN, CARGA Y ACARREOS A LA PRIMERA ESTACIÓN DE 20 MTS				
P-A060A	EXCAVACIÓN DE 0 0 A 2 0 M DE PROFUNDIDAD A MANO EN MATERIAL TIPO "B" EN SECO. PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS	212.88	M3	75.83	16143.73
P-A081	EXCAVACIÓN A MANO PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS EN MATERIAL "B" EN AGUA INCLUYE: AFLOJE Y EXTRACCIÓN DE MATERIAL, AMACICE O LIMPIEZA DE LA PLANILLA Y TALUDES, REMOCIÓN, AFINES Y TRASPALLEOS HASTA 10 M DEL EJE DE LA MISMA. TRASPALLEOS VERTICALES PARA SU EXTRACCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA EXCAVACIÓN HASTA LA INSTALACION SATISFACITORIA DE LA TUBERIA				
P-A081B	EXCAVACIÓN DE 2 1 A 3 0 M DE PROFUNDIDAD A MANO EN MATERIAL TIPO "B" EN ZANJAS, EN AGUA. (NO INCLUYE BOMBEO)	86.92	M3	112.26	9757.72
P-A081C	EXCAVACIÓN DE 3 1 A 4 0 M DE PROFUNDIDAD A MANO EN MATERIAL TIPO "B" EN ZANJAS, EN AGUA (NO INCLUYE BOMBEO)	53.45	M3	119.05	6363.48
P-A131	RELLENO EN ZANJAS CON MATERIAL "A" Y/O "B" PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN, INCLUYE OBTENCIÓN, EXTRACCIÓN, SELECCIÓN, VOLTEO, CARGA, DESCARGA, ACARREO DE MATERIAL HASTA LA OBRA Y MANIOBRAS LOCALES				

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

PRESUPUESTO FOSA SEPTICA CAP. 0.96 L.P.S.

CLAVE	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	P.U. \$	IMPORTE \$
P-A131D	RELLENO APISONADO Y COMPACTADO CON EQUIPO MANUAL CON AGUA, EN CAPAS DE 0.20 M. DE ESPESOR AL 85% PRUEBA PROCTOR	85.02	M3	46.73	3919.34
	SUMA DE TERRACERIAS				\$36,284.22
P-B	AGUA POTABLE				
P-B040	INSTALACIÓN, JUNTEO Y PRUEBAS DE TUBERÍA DE P.V.C., INCLUYE BAJADO, LIMPIEZA, MATERIAL Y EQUIPO PARA PRUEBA, ACARREO A UN KILÓMETRO Y MANIOBRAS LOCALES				
SIP	150 MM (6") DE DIÁMETRO, CLASE RD-41	18.80	ML	19.46	365.83
P-B180	INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO INCLUYENDO LIMPIEZA E INSTALACIÓN DE LAS PIEZAS ASÍ COMO PRUEBA HIDROSTÁTICA.				
P-B180F	VAL SECC. DE 150 MM (6") DE DIÁMETRO.	1.00	PIEZA	228.68	228.68
B-240	CAJA PARA OPERACIÓN DE VALVULAS INCLUYENDO PLANTILLA DE TABIQUE RECOCIDO JUNTIADO CON MORTERO MORTERO CEMENTO ARENA 1.5, APLANADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1.5, ACERO DE REFUERZO FS-1265 KG/CM2 Y CIMBRA DE MADERA (SEGÚN PLANO TIPO V C 1957)				
B-240B	CAJA PARA OPERACIÓN DE VALVULAS TIPO 2 DE 1.00 X 0.90 M	1.00	CAJA	2,180.66	2,180.66
	SUMA DE AGUA POTABLE				\$2,775.17

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

PRESUPUESTO FOSA SEPTICA CAP. 0.96 L.P.S.

CLAVE	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	P.U. \$	IMPORTE \$
P-C	ALCANTARILLADO				
P-C030	INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CONCRETO SIMPLE CON JUNTA HERMÉTICA, INCLUYE FLETES, MANIOBRAS LOCALES, BAJADO, INSTALACIÓN Y ROTURAS (PORCENTAJE SOBRE COTIZACIÓN)				
P-C030A	INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CONCRETO SIMPLE CON JUNTA HERMÉTICA DE 150 MM DE DIÁMETRO	19 85	ML	15 68	311 11
P-C030D	INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CONCRETO SIMPLE CON JUNTA HERMÉTICA DE 300 MM DE DIÁMETRO	7 00	ML	29 08	203 59
	SUMA DE ALCANTARILLADO				\$514.70
PD	ALBAÑILERÍA				
P-D030	FABRICACIÓN Y COLADO DE CONCRETO SIMPLE, VIBRADO Y CURADO CON MEMBRANA, INCLUYE OBTENCIÓN DE ARENAS, GRAVAS, CRIBADO, ACARREO 1ER KM DESCARGA, ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO FABRICACIÓN DEL CONCRETO, ACARREO Y COLOCACIÓN				
P-D030A	FABRICACIÓN Y COLADO DE CONCRETO SIMPLE Fc =100 KG/CM2, CON AGREGADO DE 19 MM (3/4") DIÁMETRO, EN PLANTILLA, VIBRADO Y CURADO.	3 84	M3	850 17	3261 86
P-D030D	FABRICACIÓN Y COLADO DE CONCRETO SIMPLE Fc=200 KG/CM2, CON AGREGADO DE 19 MM (3/4") DIÁMETRO VIBRADO Y CURADO.	1 53	M3	1,025 95	1565 39
P-D030E	FABRICACIÓN Y COLADO DE CONCRETO SIMPLE Fc=250 KG/CM2 CON AGREGADO DE 19 MM (3/4") DIÁMETRO VIBRADO Y CURADO.	54 64	M3	1,108 54	60565 77
P-D040	LIMPIEZA Y TRAZO EN TERRENO, PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS				

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PRESUPUESTO FOSA SEPTICA CAP. 0.96 L.P.S.

CLAVE	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	P.U. \$	IMPORTE \$
P-D04CA	LIMPIEZA Y TRAZO (ESPECIF 3 01 01 009)	163.44	M2	4.09	668.80
P-D081	CIMBRA DE MADERA PARA ACABADOS NO APARENTES EN DALAS, CASTILLOS Y CERRAMINETOS				
P-D081A	CIMBRA DE MADERA PARA ACABADOS NO APARENTES EN DALAS CASTILLOS Y CERRAMIENTOS, INCLUYE FLETES Y MANIOBRAS LOCALES FABRICACIÓN, CIMBRADO DESCIMBRADO Y TERMINADO DEL AREA COLADA.	10.49	M2	88.41	927.10
P-D082	CIMBRA DE MADERA EN TRABES Y COLUMNAS				
P-D082A	CIMBRA DE MADERA PARA ACABADOS NO APARENTES EN TRABES Y COLUMNAS, CON ALTURA DE OBRA FALSA HASTA 3.00 M INCLUYE FLETES Y MANIOBRAS LOCALES DEL MATERIAL, FABRICACIÓN, CIMBRADO, DESCIMBRADO Y TERMINADO DEL AREA COLADA.	62.91	M2	120.51	7581.49
P-D083	CIMBRA DE MADERA EN LOSAS.				
P-D083A	CIMBRA DE MADERA PARA ACABADOS NO APARENTES EN LOSAS, CON ALTURA DE OBRA FALSA HASTA 3.60 M INCLUYE FLETES Y MANIOBRAS LOCALES DEL MATERIAL, FABRICACIÓN, CIMBRADO, DESCIMBRADO Y TERMINADO DEL AREA COLADA	67.65	M2	113.62	7686.08
P-D084	CIMBRA DE MADERA EN MUROS.				
P-D084A	CIMBRA DE MADERA PARA ACABADOS NO APARENTES EN MUROS, CON ALTURA DE OBRA FALSA HASTA 3.00 M INCLUYE FLETES Y MANIOBRAS LOCALES DEL MATERIAL, FABRICACIÓN, CIMBRADO, DESCIMBRADO Y TERMINADO DEL AREA COLADA	262.40	M2	136.50	35817.96
P-D090	FIERRO DE REFUERZO EN ESTRUCTURAS, INCLUYE SUMINISTRO EN LA BODEGA DE LA COMPAÑIA DESPERDICIOS, ALAMBRE DE AMARRE, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN				

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PRESUPUESTO FOSA SEPTICA CAP. 0.96 L.P.S.

UNAM

Proyecto de Tesis

Campus Aragón

CLAVE	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	P.U. \$	IMPORTE \$
P-D090B	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO (Fy=4200 kg/cm ²)	3072.41	kg	8.86	27206.17
	SUMA DE ALBAÑILERIA				\$145,280.62
P-H	SUMINISTROS				
P-H033A	SUMINISTRO DE TUBERÍA DE CONCRETO SIMPLE CON JUNTA HERMÉTICA, MMX-C-401 PUESTA EN EL ALMACÉN DE LA OBRA				
P-H033A1	SUMINISTRO DE TUBERÍA DE CONCRETO SIMPLE CON JUNTA HERMÉTICA DE 150 MM DE DIÁMETRO	19.85	ML	60.68	1204.28
P-H033A4	SUMINISTRO DE TUBERÍA DE CONCRETO SIMPLE CON JUNTA HERMÉTICA DE 300 MM DE DIÁMETRO	7.00	ML	141.61	991.30
SIP	SUMINISTRO DE TUBERÍA DE P.V.C., L.A.B. EN EL LUGAR DE COMPRA				
SIP	TUBO DE 150 MM (6") DE DIÁMETRO, CLASE RD-41	18.80	ML	107.42	2019.40
SIP	SUMINISTRO DE VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO.				
SIP	VAL. SECC. DE 150 MM (6") DE DIÁMETRO	1.00	1/2"	1,332.03	1332.03
B-243	SUMINISTRO E INSTALCIÓN DE CONTRAMARCOS INCLUYE MATERIALES Y MANO DE OBRA, ASÍ COMO ACARREO PRIMER KILOMETRO Y MANIOBRAS LOCALES (SEGÚN PLANO TIPO V.C 1957)				
B-243B	SUMINISTRO E INSTALCIÓN DE CONTRAMARCO SENCILLO DE 1.1 M CON CANAL DE 100 MM (4")	6.00	1/2"	1,080.48	6482.85
B-244	SUMINISTRO E INSTALCIÓN DE MARCO INCLUYE MATERIALES Y MANO DE OBRA.				
B-244A	SUMINISTRO E INSTALCIÓN DE MARCO CON TAPA DE FOFO. CON PESO DE 130 KG (V.C. 1470)	6.00	1/2"	2209.23	13255.37

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

PRESUPUESTO FOSA SEPTICA CAP. 0.96 L.P.S.

CLAVE	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	P.U. \$	IMPORTE \$
H-042H	SUMINISTRO DE EXTREMIDAD CAMPANA DE P.V.C PUESTO EN EL ALMACEN DE LA OBRA				
H-042H6	SUMINISTRO DE EXTREMIDAD CAMPANA DE P.V.C. DE 150 MM (4") PUESTO EN EL ALMACEN DE LA OBRA.	2.00	1/A	362.47	724.94
H-042I	SUMINISTRO DE ADAPTADOR CAMPANA DE PVC PUESTO EN EL ALMACEN DE OBRA				
SIC	SUMINISTRO DE ADAPTADOR CAMPANA DE PVC DE 150MM (6") PUESTO EN EL ALMACEN DE OBRA	1.00	1/A	308.58	308.58
H-042B	CODOS DE PVC DE 45 GRADOS, PUESTO EN EL ALMACEN DE OBRA.				
H-042B6	SUMINISTRO DE CODO DE P.V.C. DE 45 GRADOS DE 150 MM (6") DE DIAMETRO.	4.00	1/A	353.28	1413.10
H-042C	CODOS DE PVC DE 90 GRADOS, PUESTO EN EL ALMACEN DE OBRA				
H-042C6	SUMINISTRO DE CODO DE P.V.C. DE 90 GRADOS DE 150 MM (6") DE DIAMETRO	9.00	1/A	353.28	3179.48
SIC	SUMINISTRO DE CRUZ DE P.V.C. PUESTO EN EL ALMACEN DE LA OBRA				
SIC	SUMINISTRO DE CRUZ DE 150 MM (6") DE P.V.C PUESTO EN EL ALMACEN DE LA OBRA	2.00	1/A	255.73	511.46
SIC	SUMINISTRO DE TEE DE P.V.C. PUESTO EN EL ALMACEN DE LA OBRA				
SIC	SUMINISTRO DE TEE DE 150 MM (6") DE P.V.C PUESTO EN EL ALMACEN DE LA OBRA	5.00	1/A	184.83	924.17
SIC	SUMINISTRO DE TEE DE FoFo MCA MYMACO OSIMILAR L A B PUESOS EN EL LUGAR DE COMPRA				
SIC	SUMINISTRO DE TEE DE 100 MM (4") DE DIAMETRO MCA MYMACO OSIMILAR, L A B PUESOS EN EL LUGAR DE COMPRA	5.00	1/A	330.67	1653.36

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

PRESUPUESTO FOSA SEPTICA CAP. 0.96 L.P.S.

UNAM

Proyecto de Tesis

Campus Aragón

CLAVE	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	P.U. \$	IMPORTE \$
1H-007	SUMINISTRO DE PZAS ESPECIALES DE FoFo (EXC EXTREM) LAB COMPRAMCA MYMACOO SIMILAR				
1H-007D	SUMINISTRO DE CODOS DE FoFo (EXC EXTREM) DE 90 GRADOS LAB COMPRA MCA, MYMACOO SIMILAR				
1H-007D4	SUMINISTRO DE CODOS DE FoFo DE 101 MM (4") DE DIAMETRO DE 90 GRADOS LAB COMPRA MCA, MYMACOO SIMILAR	6.00	1/A	520.44	3122.66
1H-008H	SUMINISTRO DE TAPAS CIEGAS DE FOFO. MCA. MYMACOO SIMILAR LAB EN EL LUGAR DE COMPRA				
1H-008H5	SUMINISTRO DE TAPAS CIEGAS DE FOFO DE 152 MM (6") DE DIAM. MCA MYMACOO O SIMILAR LAB EN EL LUGAR DE COMPRA	1.00	1/A	363.74	363.74
1H-012	SUMINISTRO DE TORMILLOS CON CABEZA Y TURCA HEXAGONAL 16X 76 MM (5/8" X 3") DE DIAMETRO MCA MYMACOO O SIMILAR LAB COMPRA	18.00	1/A	12.94	232.85
SIC	SUMINISTRO DE TORNILLOS (3/4" X 5/8") DE DIAMETRO MCA MYMACOO O SIMILAR LAB COMPRA	24.00	1/A	20.13	483.12
SIC	SUMINISTRO DE NIPLE DE FoFo DE 100 MM (4") DE DIAMETRO L=10CM	6.00	1/A	44.00	264.00
SIC	SUMINISTRO DE NIPLE DE FoFo DE 100 MM (4") DE DIAMETRO L=20CM	3.00	1/A	88.00	264.00
SIC	SUMINISTRO DE TUBO DE LAMINA GALVANIZADA DE 15CM DE DIAMETRO L = 50 CM	1.00	1/A	66.00	66.00
SIC	EMPAQUE DE NEOPRENO DE 150MM (6")	1.00	1/A	16.39	16.39
SIC	EMPAQUE DE NEOPRENO DE 19.1X 92.8 MM (1/4" X 3 1/4") DE 150 MM (6")	2.00	1/A	16.50	33.00
	SUMA DE SUMINISTROS				\$38,846.08

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

PRESUPUESTO FOSA SEPTICA CAP. 0.96 L.P.S.

CLAVE	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	P.U. \$	IMPORTE \$
J	ACARREO Y FLETES				
J000	ACARREO PRIMER KILÓMETRO DE MATERIALES PETREOS ARENA, GRAVA, PIEDRA, CASCAJO, ETC EN CAMIÓN DE VOLTEO, INCLUYENDO CARGA A MANO Y DESCARGA A VOLTEO, MEDIDO SUELTO DE 7 M3				
J000D	ACARREO EN PRIMER KILÓMETRO DE MATERIALES PETREOS EN CAMINO PLANO BRECHA, LOMERÍO SUAVE TERRACERÍA, LOMERÍO PRONUNCIADO REVESTIDO MONTAÑOSO PAVIMENTADO.	267.24	M3	55.92	14915.15
J004	ACARREOS KMS SUBSECUENTES AL PRIMERO, DE MATERIALES PETREOS ARENA, GRAVA, PIEDRA, CASCAJO, ETC EN CAMIÓN DE VOLTEO				
J004D	ACARREO KMS SUBSECUENTES AL PRIMERO, DE MATERIALES PETREOS EN CAMIÓN DE VOLTEO EN CAMINO PLANO BRECHA LOMERÍO SUAVE-TERRACERÍA LOMERÍO PRONUNCIADO REVESTIDO Y MONTAÑOSO PAVIMENTADO	1,336.20	M3-KM	4.04	5391.25
	SUMA DE ACARREO Y FLETES				\$20,339.40
	SUMA				\$244,040.19
	I.V.A. (15%)				\$36,606.03
	TOTAL				\$280,646.22

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Conclusiones y Recomendaciones

Es indispensable que el Gobierno tanto Federal, Estatal así como Municipal apoye este tipo de proyectos de Infraestructura Básica ya que es de primera necesidad que las colonias cuenten con los servicios de agua Potable así como de Alcantarillado, ya que si no se cuenta con un buen servicio de Alcantarillado así como una buena eliminación de las aguas residuales, como es un previo tratamiento de estas aguas, se pueden crear molestias y enfermedades como cólera tifoidea etc., y aquellas enfermedades que se transmiten por diferentes insectos. Este tipo de proyectos se podría lograr también invitando a la comunidad a regularizar el pago de las cuotas por la prestación de estos servicios, así también aportando mano de obra voluntaria en la elaboración de este tipo de proyectos.

En el caso del *Barrio de Santa Elena localidad de Santiago del Monte*, al no contar con el sistema de Alcantarillado, la disposición final del agua residual son las mismas calles, esto provoca que sea un foco potencial de infecciones por lo cual se tenía que tomar un control relacionado con las condiciones sanitarias del medio ambiente que son de fundamental importancia en la prevención de las enfermedades y el mantenimiento de la salud.

De tal manera que es recomendable un proyecto de tratamiento de aguas residuales previo a su descarga al río Dolores, con el fin de evitar la continua y paulatina contaminación, además que va ha brindar el rehuso de esta agua que es el riego agrícola.

Es necesario que se forme un comité de mantenimiento, por los mismos habitantes, que se les capacite y asesore de tal manera que se supervise un adecuado mantenimiento a la red, además que la planta de tratamiento debe de contar con un personal Técnico para su adecuado funcionamiento y de otro comité de colonos que ayuden al mantenimiento de dicha Planta, dichos comités trabajaran en estrecha colaboración con personal encargado del aspecto sanitario de la (CAEM).

Los recursos económicos para la ejecución del proyecto puede apoyarse en la obtención de créditos de instituciones nacionales o internacionales además de contar con el apoyo Federal, Estatal y Municipal.

Para esto, los beneficios que por concepto de consumo de agua potable y de descarga de agua residual deberán estar claramente definidos y ser analizados para determinar la garantía del pago de créditos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXOS

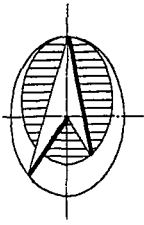
Recopilación y Análisis de la Información.

- 1) Plano: Topográfico.
- 4) Plano: De Cruces de Puentes.

Proyecto Ejecutivo

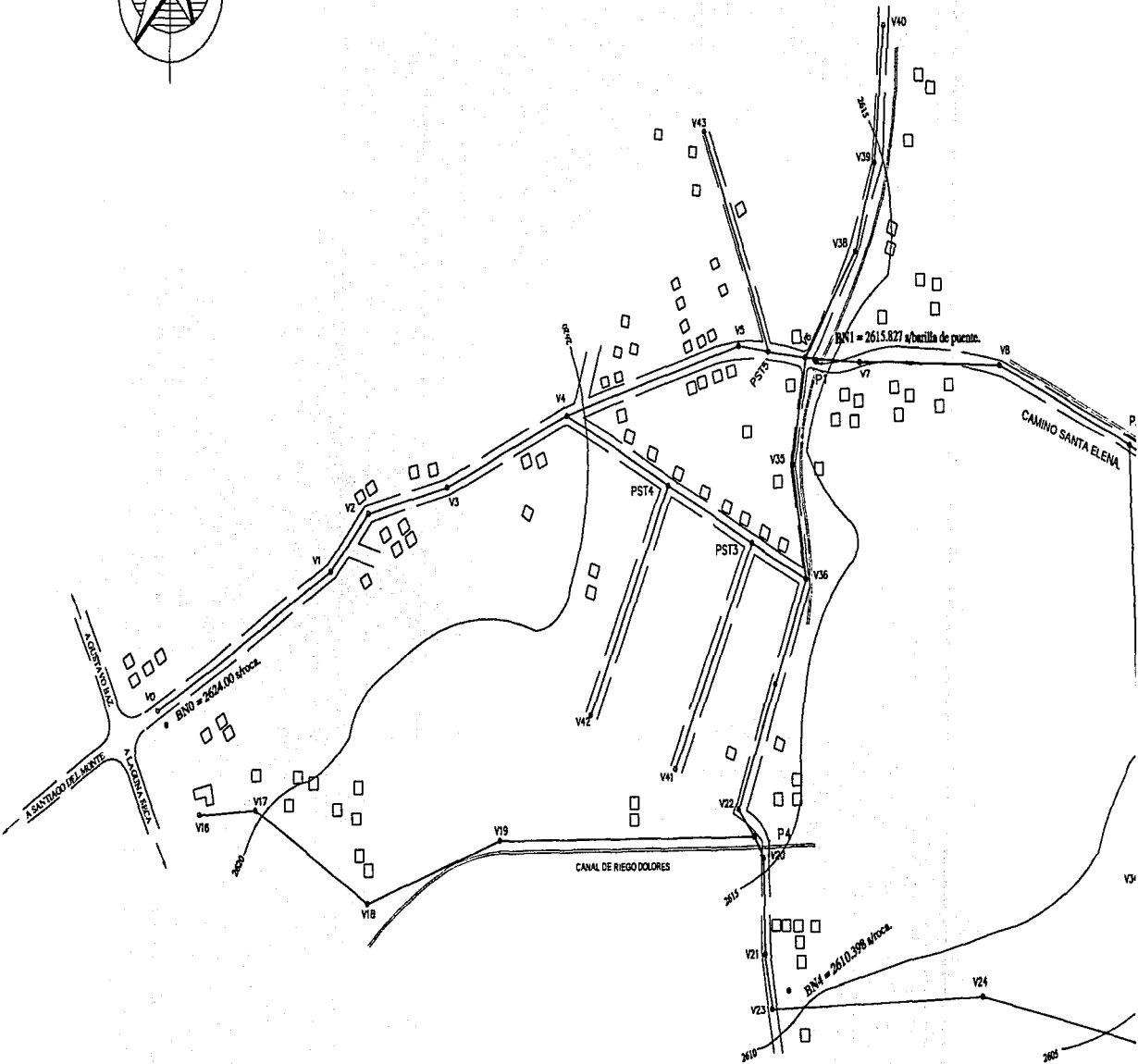
- 2) Plano: Red de alcantarillado (proyecto).
- 3) Plano: Detalles.
- 5) Plano: De la Planta de Tratamiento. (Fosa Séptica).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

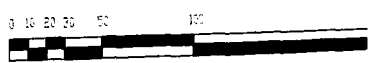


E = 4750
E = 4560
E = 4550
E = 4540
E = 4530
E = 4520
E = 4510

X = 2600
X = 2700
X = 2800
X = 2900
X = 3000
X = 3100
X = 3200

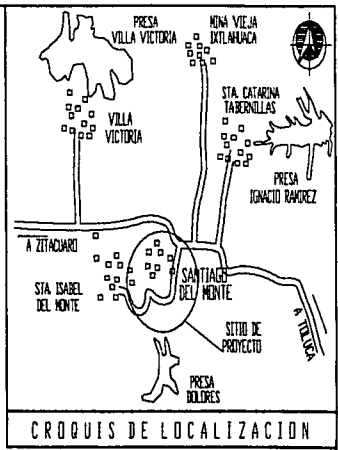
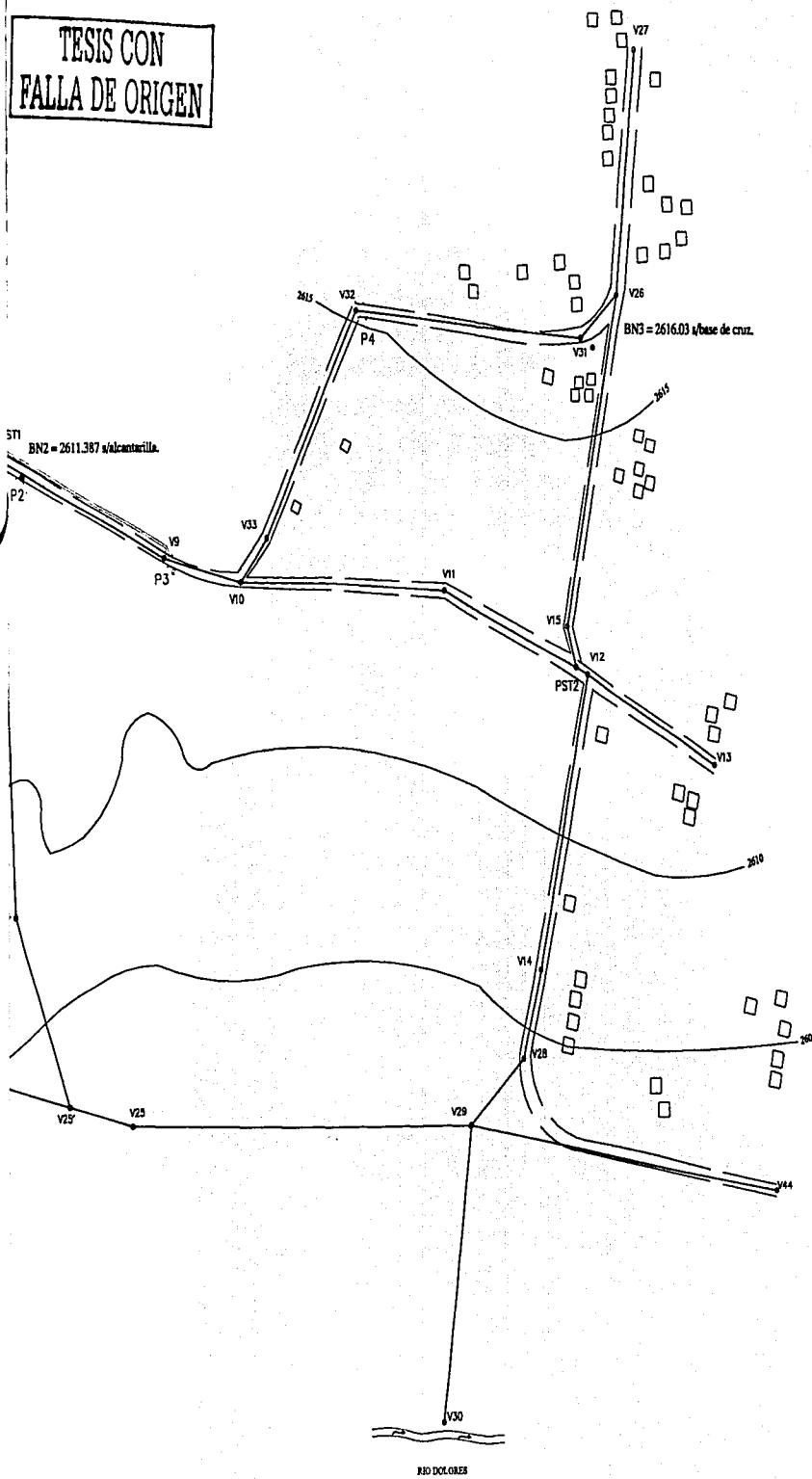


ESCALA GRAFICA



METROS

TESIS CON FALLA DE ORIGEN




CUADRO DE CONSTRUCCION							
VERTICE DE A	RUMOS	DISTANCIAS	COORDENADAS			PUNTO	
			X	Y	Z		
V1	V1	N 63 25 30 E	155.46	26120.20	45305.886	2624.24	V1
V2	V2	N 42 14 10 E	328.25	27633.39	45477.823	2623.89	V2
V3	V3	N 76 44 30 E	46.99	27822.294	45403.629	2622.26	V3
V4	V4	N 67 15 00 E	75.9	28282.802	45441.886	2622.52	V4
V5	V5	N 74 00 00 E	104.91	28980.026	45470.71	2621.35	V5
V6	V6	S 02 03 20 E	42.74	29708.802	45495.838	2618.76	V6
V7	V7	S 04 03 20 E	36.20	30236.78	45494.896	2616.2	V7
V8	V8	S 05 22 20 E	63.42	30935.275	45493.879	2614.73	V8
V9	V9	S 87 04 20 E	288.54	31330.808	45492.245	2613.88	V9
V10	V10	S 87 07 20 E	442.6	32274.93	45495.715	2613.67	V10
V11	V11	S 08 11 20 E	155.46	3366.708	45407.742	2613.91	V11
V12	V12	S 67 27 20 E	86.94	34622.225	45404.592	2612.75	V12
V13	V13	S 52 59 40 E	79.92	36162.629	45370.791	2611.17	V13
V14	V14	S 13 05 00 V	119.63	36621.45	45370.791	2612.75	V14
V15	V15	S 29 20 30 E	419.7	35373.2	45342.226	2612.32	V15
V16	V16	N 06 52 30 E	26.3	35829.589	45335.801	2612.46	V16
V17	V17	S 59 19 50 E	75.07	37177.171	45308.254	2614.57	V17
V18	V18	N 72 02 10 E	62.4	37810.474	45273.824	2616.43	V18
V19	V19	S 05 11 30 E	58.26	38502.929	45239.878	2615.86	V19
V20	V20	S 30 03 30 E	44.97	39167.7	45205.825	2615.79	V20
V21	V21	S 17 01 50 E	27.95	39819.826	45174.826	2615.3	V21
V22	V22	N 07 26 30 E	123.13	40322.2	45125.205	2614.10	V22
V23	V23	S 77 28 30 E	167.45	41424.42	45068.259	2610.85	V23
V24	V24	S 13 05 00 V	119.63	42119.791	45042.226	2612.32	V24
V25	V25	S 29 20 30 E	419.7	42812.2	45014.226	2611.89	V25
V26	V26	N 15 47 30 V	176.69	43508.229	44987.226	2612.74	V26
V27	V27	N 42 14 10 E	176.69	44204.229	44960.226	2613.59	V27
V28	V28	N 06 52 30 E	97.62	44900.229	44933.226	2614.44	V28
V29	V29	S 08 11 20 E	263.7	45596.229	44906.226	2615.29	V29
V30	V30	S 30 03 30 E	126.96	46292.229	44879.226	2616.14	V30
V31	V31	S 29 20 30 E	126.96	46988.229	44852.226	2616.99	V31
V32	V32	S 13 05 00 V	119.63	47684.229	44825.226	2617.84	V32
V33	V33	S 29 20 30 E	419.7	48380.229	44798.226	2618.69	V33
V34	V34	N 07 26 30 E	123.13	49076.229	44771.226	2619.54	V34
V35	V35	S 17 01 50 E	27.95	49772.229	44744.226	2620.39	V35
V36	V36	S 05 11 30 E	58.26	50468.229	44717.226	2621.24	V36
V37	V37	S 30 03 30 E	44.97	51164.229	44690.226	2622.09	V37
V38	V38	S 17 01 50 E	27.95	51860.229	44663.226	2622.94	V38
V39	V39	S 05 11 30 E	58.26	52556.229	44636.226	2623.79	V39
V40	V40	S 30 03 30 E	44.97	53252.229	44609.226	2624.64	V40
V41	V41	S 17 01 50 E	27.95	53948.229	44582.226	2625.49	V41
V42	V42	S 05 11 30 E	58.26	54644.229	44555.226	2626.34	V42
V43	V43	S 30 03 30 E	44.97	55340.229	44528.226	2627.19	V43
V44	V44	S 17 01 50 E	27.95	56036.229	44501.226	2628.04	V44


SIMBOLOGIA

- PAVIMENTO CONSTRUIDO —————
- PAVIMENTO VIRTUAL - - - - -
- ESCRIBIMIENTO —————
- LUTIFICACION □
- BANCO DE NIVEL ○
- CURVA DE NIVEL ~

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES



CAMPUS ARAGON

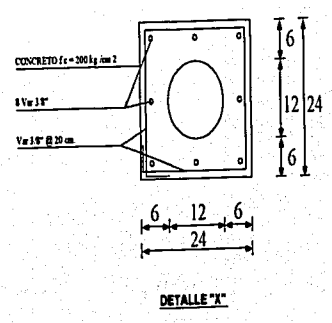
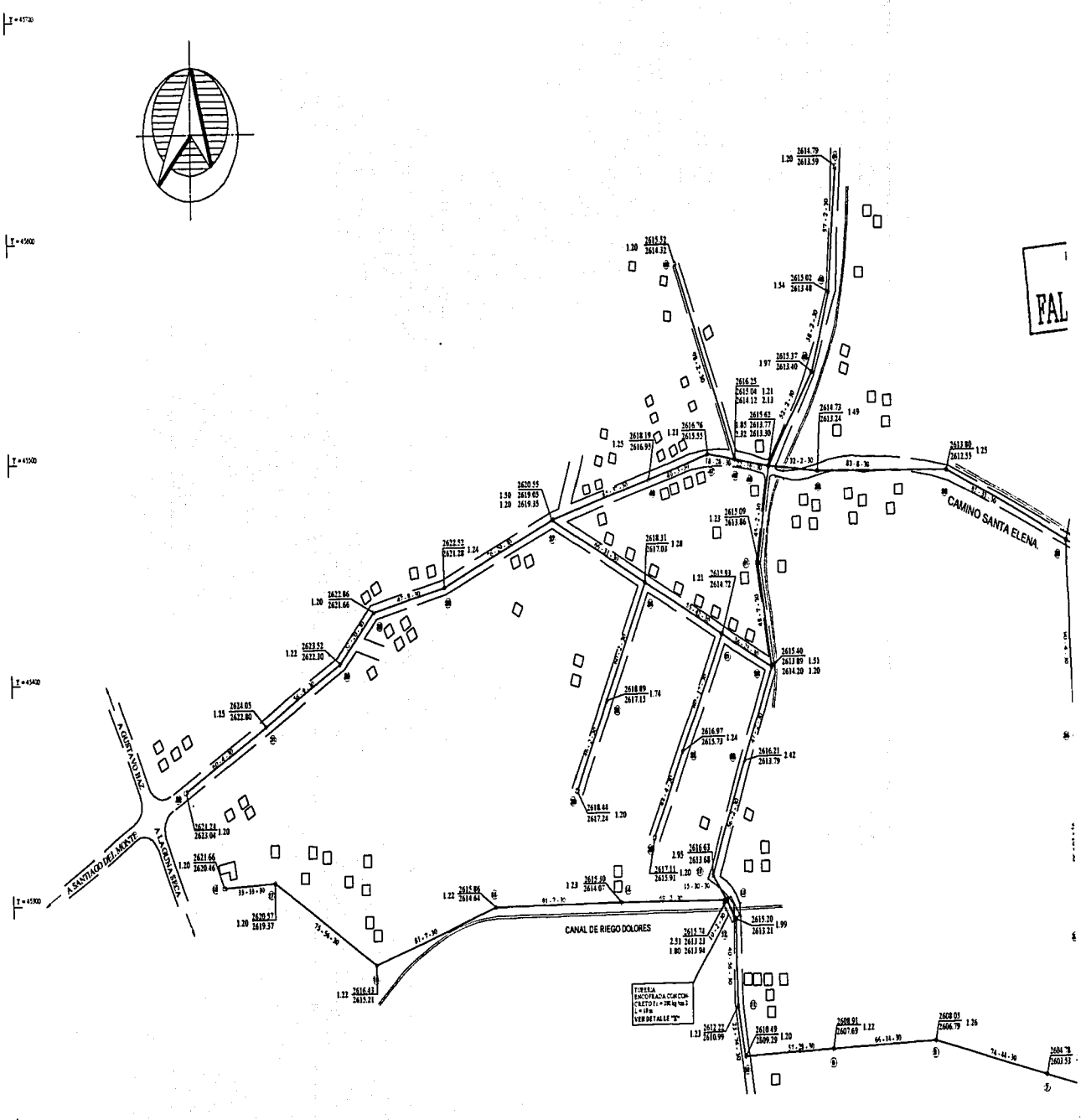
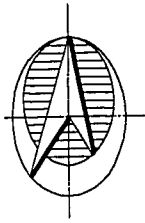
TESIS PROFESIONAL
INGENIERIA CIVIL

TEMA: PROYECTO EJECUTIVO DE ALACANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO DE STA. ELENA LOCALIDAD SANTIAGO DEL MONTE, MPD DE VILLA VICTORIA EDO. DE HEX.

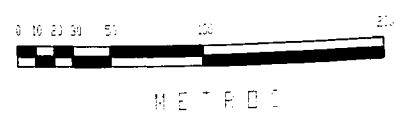
ASESOR: ING. ORTIZ LEON MARTIN
ALUMNO: RODRIGUEZ ESPINOSA DANIEL

NOMBRE DEL PLANO
TIPOGRAFICO

INSTRUCION METROS
PLANO 1 DE 5
ESCALA: 1 : 2500

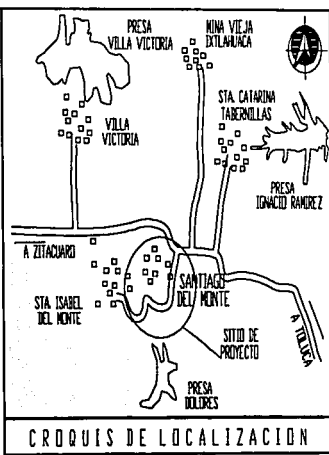
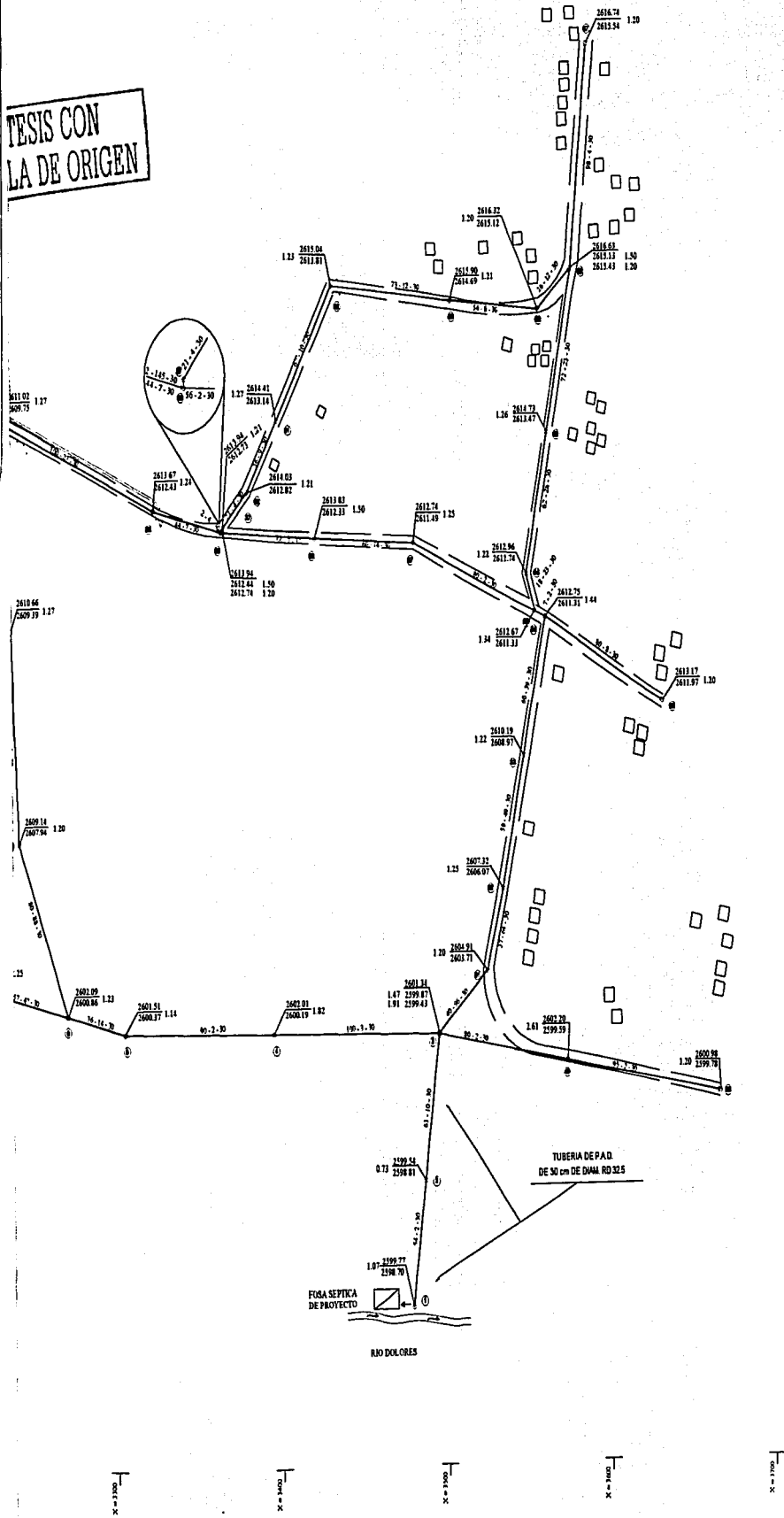


ESCALA GRAFICA



X=2400 X=2700 X=2800 X=2900 X=3000 X=3100 X=3200

TESIS CON LA DE ORIGEN



DATOS DE PROYECTO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
PERIMETRO ACTUAL (METROS)	MIL	463
PERIMETRO FUTURO (METROS)	MIL	600
RETAZADO	LITROS	120
APERTURAS UNIDAS	LITROS	120
COSTE DE MANO DE OBRERA	L.P.S.	8.96
COSTE DE MATERIAL	L.P.S.	8.49
COSTE DE MANO DE OBRERA	L.P.S.	3.74
COSTE DE MATERIAL EXTRAORDINARIO	L.P.S.	5.61
SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	FUSA SEPTICA PROYECTADA	1
ELIMINACION	RED DE REJES GRAVADOS	150
COSTE DE PREVISION		
FIBRILLAS		
MANO DE OBRERA	M = 11	4.14
	V = 1.25	2.12

CANTIDADES DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
EXCAVACION EN MATERIAL "B"	m ³	4,322.47
PLANTILLA	m ²	367.40
RELLENO APISONADO Y COMPACTADO	m ³	3,849.70
ACABADO	m ²	673.00
CONCRETO f'c = 200 kg/cm ²	m ³	2.95
ACEO DE RESALDO f'y = 400 kg/cm ²	kg	58.77
POZO DE VISITA TIPO COMUN	POZO	43
PROFUNDIDAD 1.25 m	POZO	13
PROFUNDIDAD 1.75 m	POZO	3
PROFUNDIDAD 2.25 m	POZO	3
PROFUNDIDAD 2.50 m	POZO	1
PROFUNDIDAD 2.75 m	POZO	1
PROFUNDIDAD 3.00 m	POZO	1
POZO DE VISITA CON CAJON	POZO	4
PROFUNDIDAD 2.25 m y 2.50 m	POZO	69
JALA DE BORDA Y TAPA	JALA	69

CANTIDADES DE TUBERIA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
TUBERIA DE CONCRETO SIMPLE CON JUNTA		
HEMISFERICA DE 30 cm DE DIAMETRO	m	3.99
TUBERIA DE PAB DE 30 cm DE DIAMETRO R3-25	m	17

SINBOLOGIA

ALINEA	—
CANAL DE AGUAS	—
POZO DE VISITA COMUN	⊙
POZO DE VISITA CON CAJON	⊙
ELIMINACION DE AGUAS RESIDUALES	⊙
ELIMINACION DE AGUAS RESIDUALES	⊙
MANO DE OBRERA	⊙
LARGITUD-PERIMETRO-AREA	⊙
FUSA SEPTICA	⊙
REJES	⊙
CANA DE REJES	⊙

NOTAS:

- Las alturas, distancias y direcciones son en metros excepto las indicadas en otros metros.
- La topografía, en general y particular es responsabilidad de la Lic. Angelita López, quien deberá ser responsable en el punto de la obra sobre una planilla de 100 cm de ancho.
- El relieve de la obra, sea original y compactado con agua en capas de 20 cm.
- Los trabajos de la obra se harán en etapas con la prioridad de las necesarias para poder regular el caudal necesario por cargas. Para ello se utilizará por norma el tipo de 100 m en cada tramo de obra.
- Las características de peso de agua, como en detalle en el plano tipo VC-782 de la serie 1000 y se harán en el plano de detalles.
- Como lo indica el tipo de 100 m en el detalle de plano tipo VC-774 con cada 100 m de obra de 10 m de ancho (Para Planos de Detalles).
- El tipo de concreto utilizado será: tipo G-15 y G-10. Se harán en secciones con concreto f'c = 200 kg/cm² y f'y = 400 kg/cm².
- Entre los planos 1 y 3 se incluye el detalle de PAB de 30 cm de Diámetro.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
CAMPUS ARAGON

TESIS PROFESIONAL
 INGENIERIA CIVIL

TEMA: PROYECTO EJECUTIVO DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO DE STA. ELENA LOCALIDAD SANTIAGO DEL MONTE, MUNICIPIO DE VILLAVIEJA EDO. DE MEX.

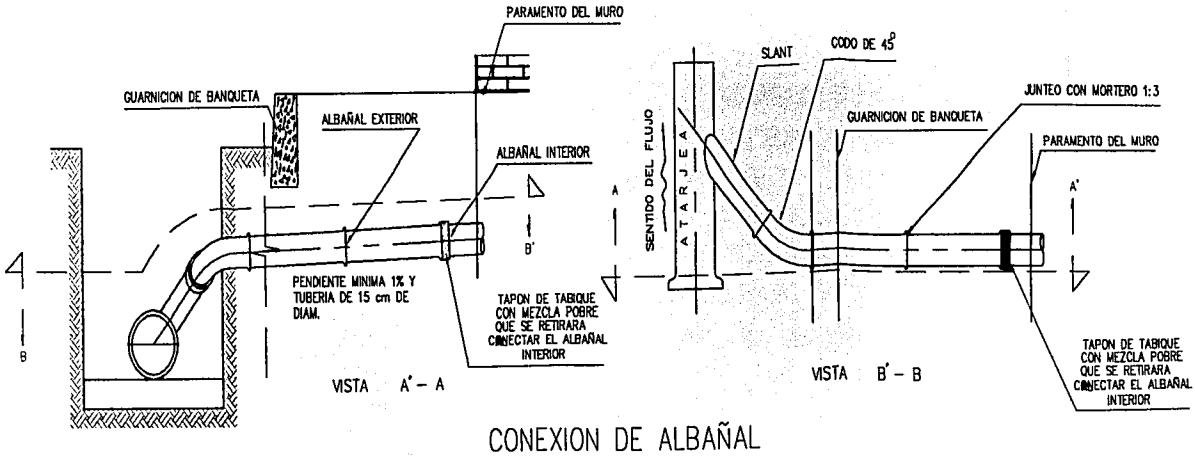
ASESOR: ING. BRITTE LEON MARTIN
 ALUMNO: RODRIGUEZ ESPINOSA DANIEL

NUMERO DEL PLANO: 77-B
 RED DE ALCANTARILLADO PROYECTADO

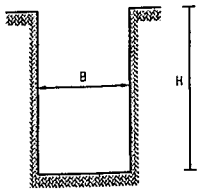
ACTUACION METROS	PLANO 2 DE 3	ESCALA: 1 : 2500
------------------	--------------	------------------

77-B

DETALLE CONSTRUCTIVO DE INTERCONEXION DE DESCARGA SANITARIA



CONEXION DE ALBAÑAL



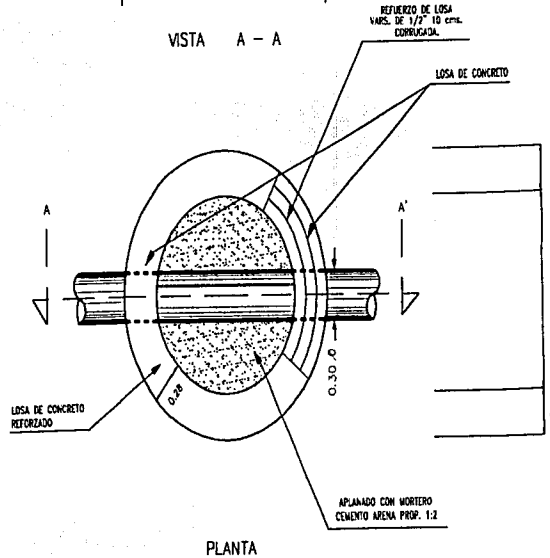
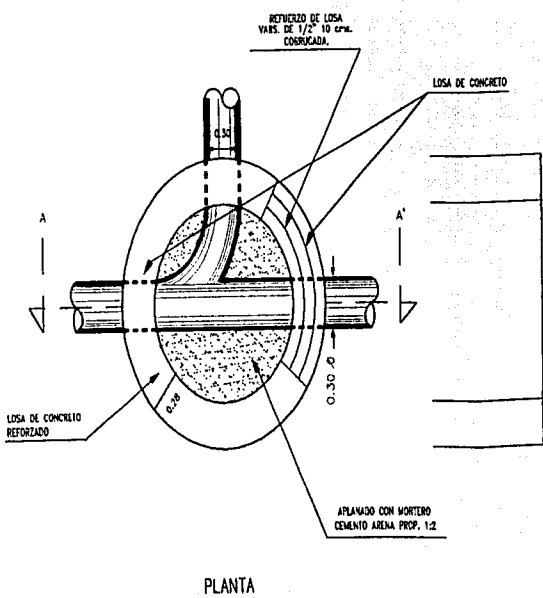
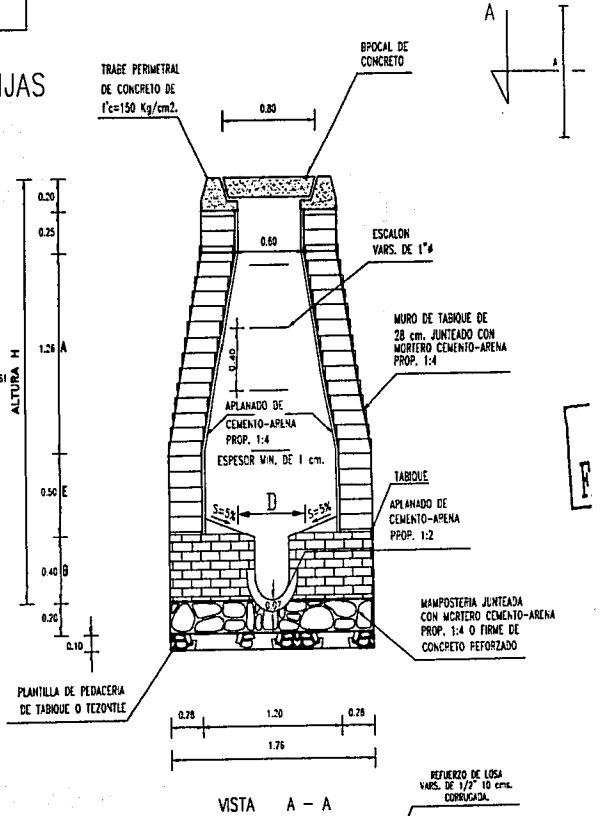
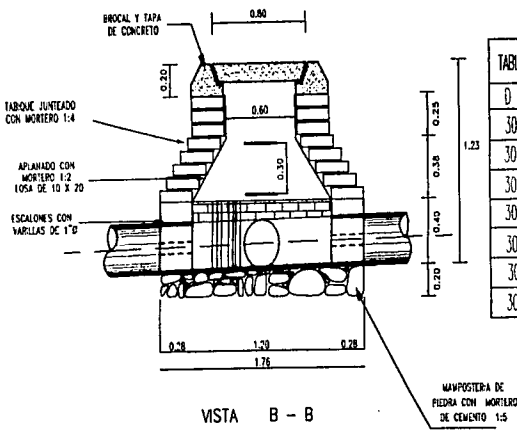
NUM INTERER (cm)	ANCHO DE ZANJA (cm)
26	65
25	70
24	80
23	90
22	100
21	110
20	120
19	140
18	175
17	195
16	215
15	230
14	255
13	280
12	320
11	355

NOTAS

Las tuberías que se instalen serán de juntas de macho y compesa hasta 45 cm de diámetro y para diámetros mayores de escape y caga.
 El coctón mínimo sobre el lomo del tubo debe de ser de 90 cm, excepto en los sitios en que por razones especiales se indiquen en los planos otros valores.
 La profundidad mínima de la zanja será la que se obtenga sumando el coctón mínimo el diámetro exterior de la tubería y el espesor de la plantilla "C".
 En las juntas se excavarán conchas para facilitar el junteo de los tubos de macho y compesa y la inspección de estos.
 Es indispensable que a la altura del lomo del tubo, la zanja tenga realmente como mínimo el ancho indicado, pero a partir de ese punto, pueda darselle a sus paredes el talud que se haga necesario para evitar el empleo de adobe.
 Si la Secretaría autorizara el empleo de un adobe provisional, el ancho de zanja deberá ser igual al indicado en la tabla más el ancho que ocupe el adobe.
 Los valores de "C" se indican en los planos V.I. 1963 y V.I. 1991.

ANCHO DE ZANJAS

D	H	A	B	E
30	100	25	30	-
30	150	65	40	-
30	200	115	40	-
30	250	165	40	-
30	300	165	40	50
30	350	165	40	100
30	400	165	40	150



- CORTE A-A -
POZO DE VISITA COMUN
 Esc. 1:400 Acad. en mts.
POZO DE VISITA DE 30 cm. DE DIAMETRO
PLANO TIPO V.C. 1985

POZO DE VISITA COMUN
 Esc. 1:400 Acad. en mts.

El pozo tipo "B" se usara para profundidades menores de 250 mts.

El pozo tipo "A" se usara para profundidades mayores de 250 mts.

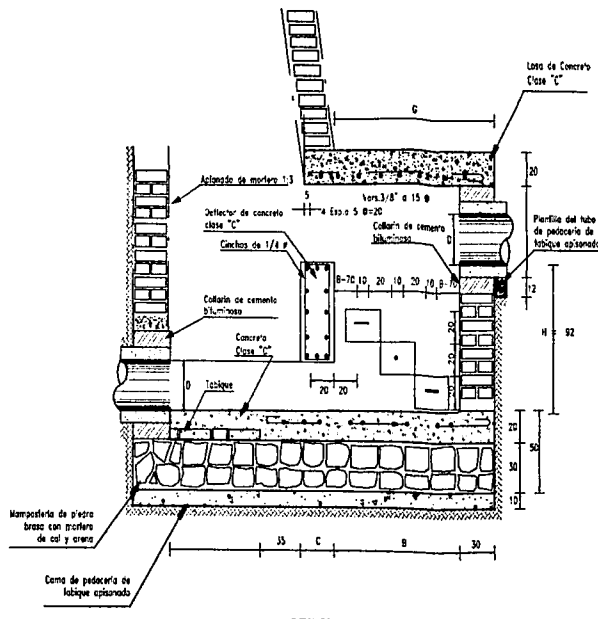
POZO No 6

POZO No 49

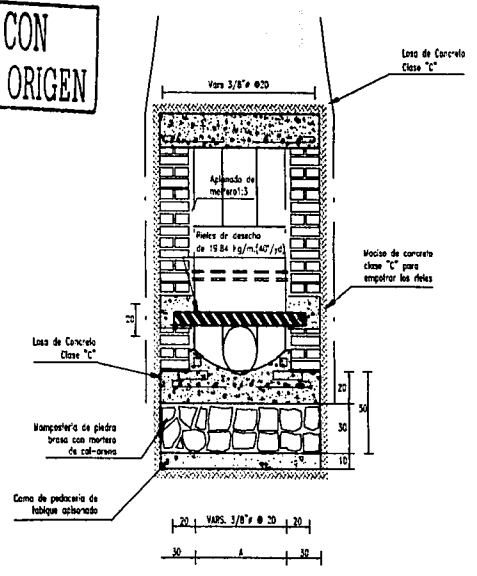
NOTAS

Los pozos que se estan presentando en este plano, cada uno de ellos son ejemplos claros del tipo que se esta usando a lo largo de la red.
 Se indica el tipo de pozo y enseguida el numero del pozo que lo esta utilizando.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

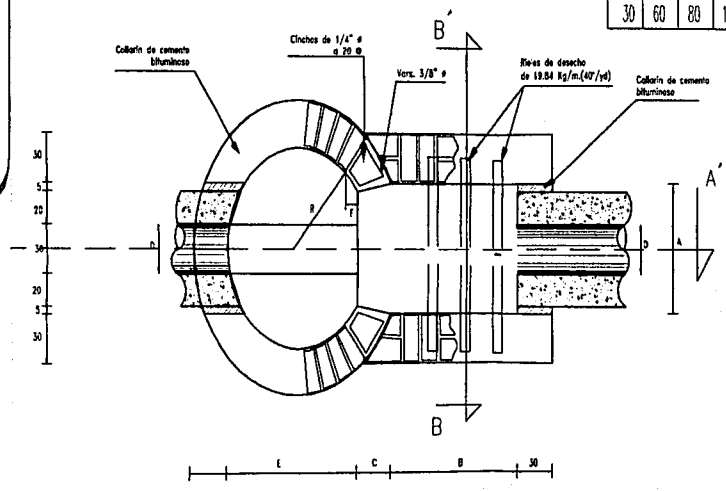


CORTE A-A

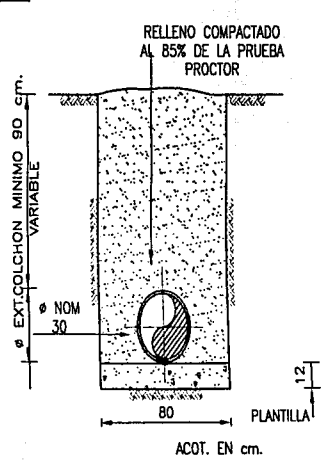


CORTE B-B

CARACTERISTICAS							
D	R	A	B	C	E	F	G
30	60	80	110	29	112	15	131



PLANTA



SECCION CONSTRUCTIVA

POZO CON CAIDA DE 30 cm. DE DIAMETRO PLANO TIPO V.C. 1991

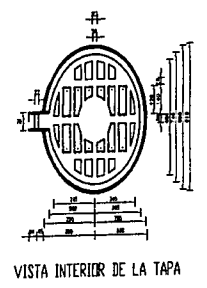
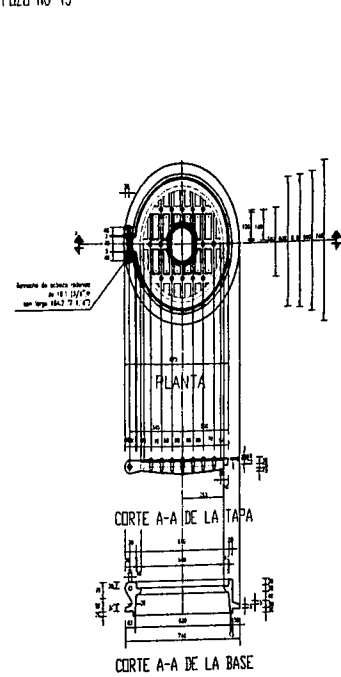
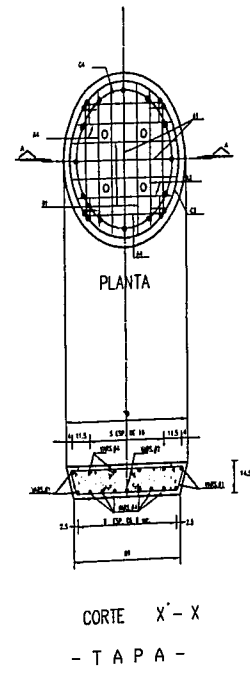
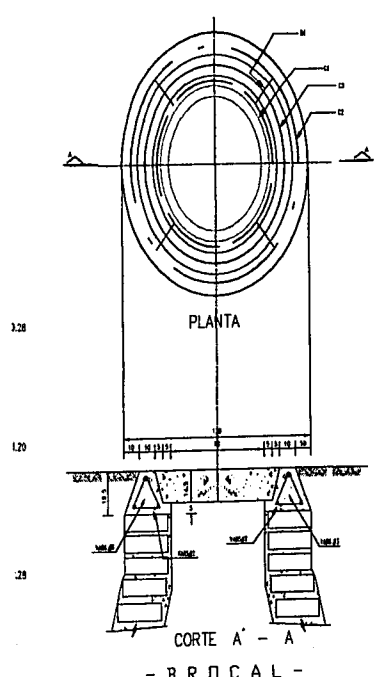
Esc. 1:400 Acot. en cms.

NOTAS

- De acuerdo con este proyecto se construirán las caídas sobre tubos de 30 m. a 76 m con un desnivel H no mayor de 150 m.
- Todas las acotaciones estan en centímetros excepto los indicados en otra unidad.

TESIS CON ALLA DE ORIGEN

POZO No 45



NOTAS:
1- Secciónes en milímetros
2- La longitud debe ser de 100 mm
Esc. 1:500 Acot. en cms.

BROCAL Y TAPA DE FoFo. PLANO TIPO V.C. 1994

BROCAL Y TAPA DE CONCRETO REFORZADO PLANO TIPO V.C. 1993

Esc. 1:300 Acot. en cms.

LISTA DE VARILLAS

TIPO	Nº	Ø	a	b	d	e	f	g	h	l (cm)	l' (cm)	CIUDAD
BROCAL												
C1	1	3/8"	533	106			10	345	343			
C2	1	3/8"	238	78			10	245	248			
C3	1	1/2"	282	92			15	282	292			
D1	2	1/2"	15	14			5	51	420			
TAPA												
A1	2	3/8"	53				13	78	198			
A2	4	3/8"	47				13	73	292			
A3	4	3/8"	37				13	63	292			
A4	4	3/8"	47				13	73	292			
B1	4	3/8"	76	45	12	11	15	185	142			
C4	1	3/8"	523	64			10	291	291			
E5	1	3/8"	723	71			10	233	233			

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
CAMPUS ARAGON

TESIS PROFESIONAL
INGENIERIA CIVIL

TEMA: PROYECTO EJECUTIVO DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO DE STA. ELENA LOCALIDAD SANTIAGO DEL MONTE, APOD. DE VILLA VICTORIA EDO. DE MEX.

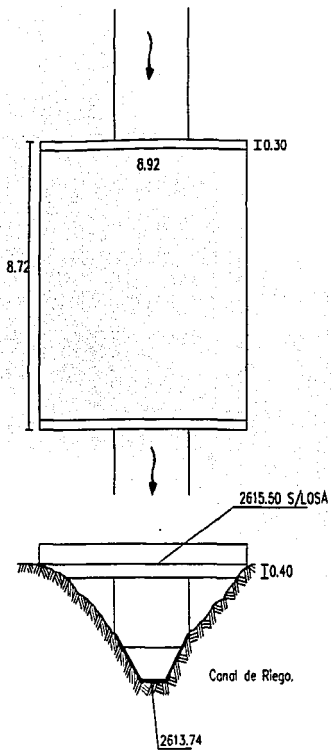
ASISOR: ING. ORTIZ LEON MARTIN ALVARO + RODRIGUEZ ESPINOSA DANIEL

NOMBRE DEL PLANO
PLANO DE DETALLES

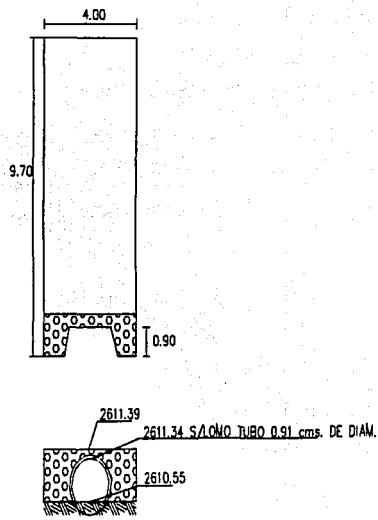
AUTOREN Y DISEÑO: BROCAL

PLANO 3 DE 5

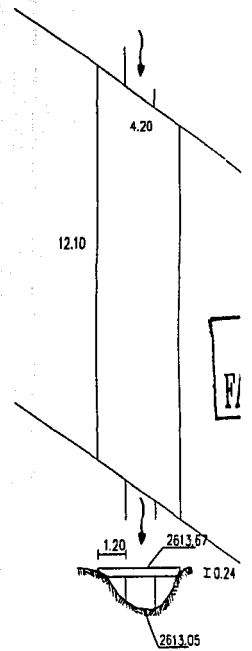
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



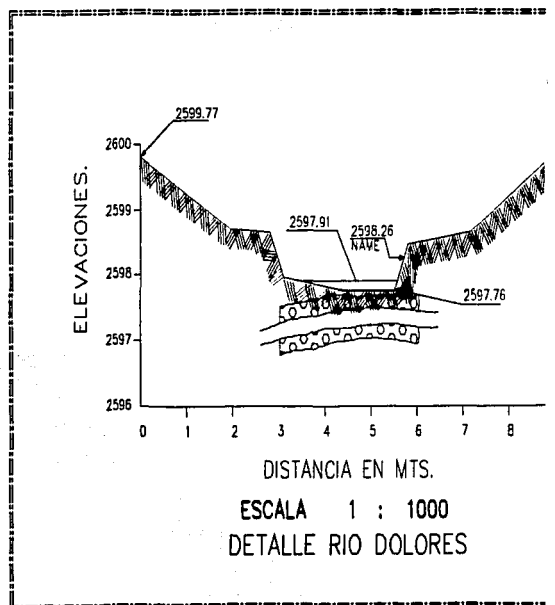
PUENTE No. 1

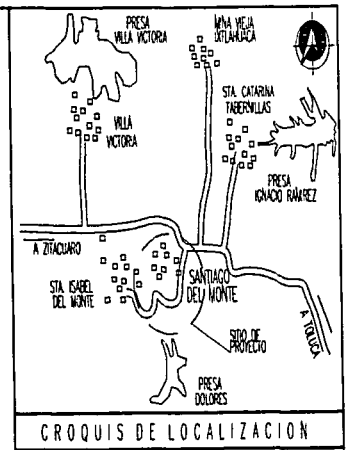


PUENTE No. 2

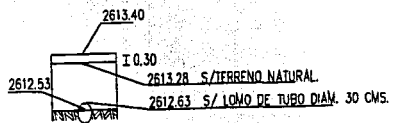
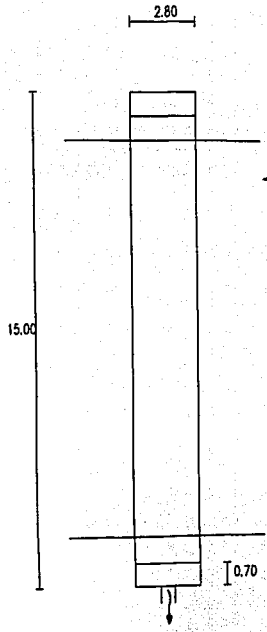


PUENTE No. 3

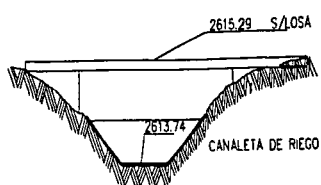
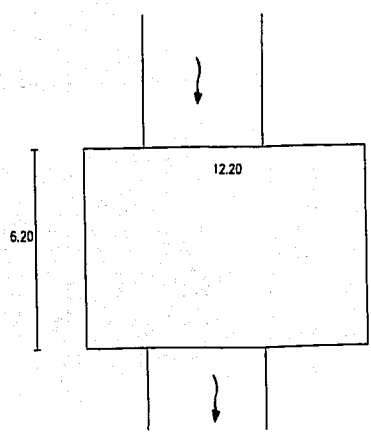




TESIS CON FALLA DE ORIGEN



PUENTE No. 4



PUENTE No. 5

ESCALA GRAFICA

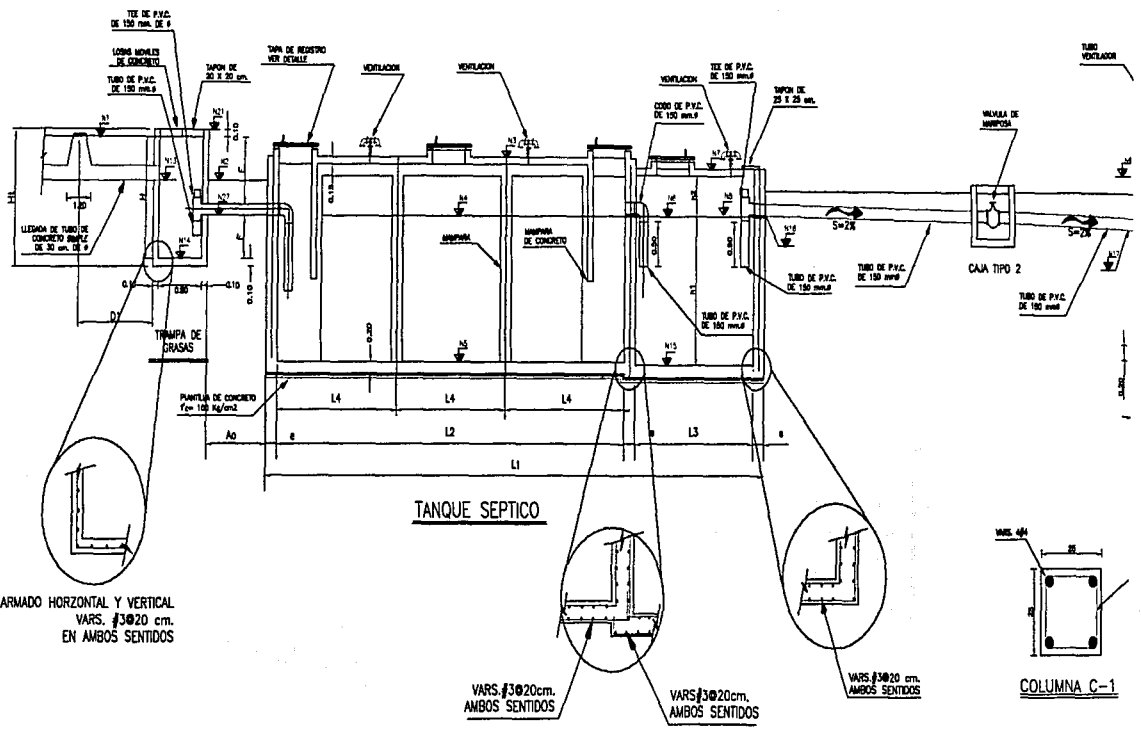
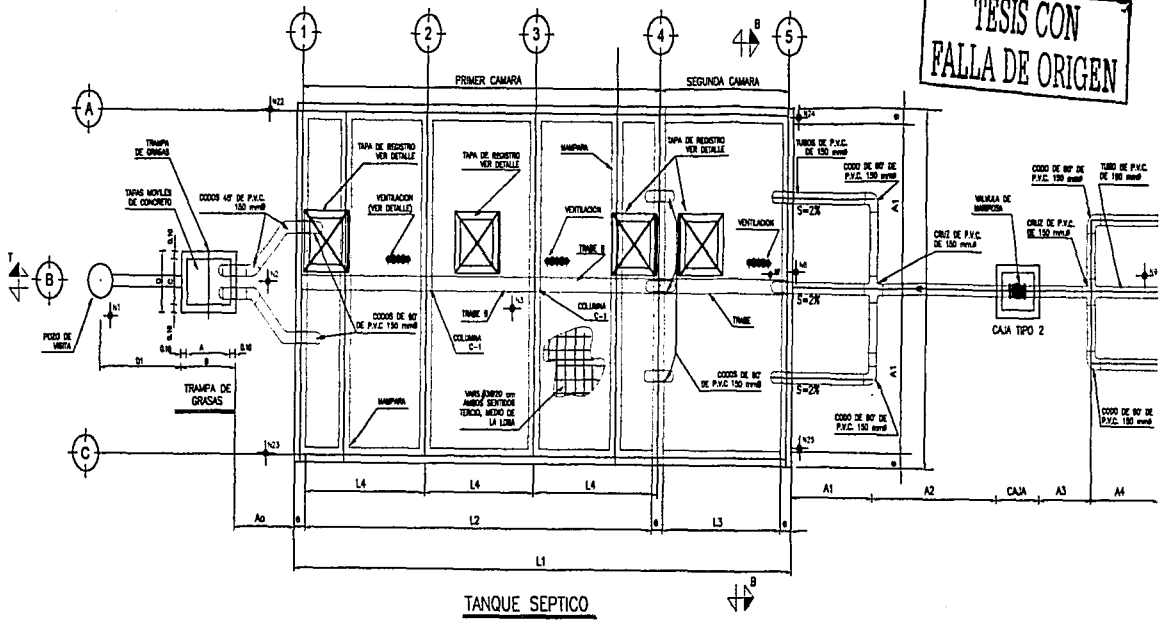


TESIS CON FALLA DE ORIGEN

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES CAMPUS ARAGÓN	
	TESIS PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL TEMA: PROYECTO EJECUTIVO DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO DE STA. ELENA LOCALIDAD SANTIAGO DEL MONTE, MUNICIPIO DE VILLA VICTORIA EDO. DE MEX.	
ASesor: ING. ORTIZ LEÓN MARTÍN ALUMNO: RODRÍGUEZ ESPANOSA DAVID		
NOMBRE DEL PLANO: CRUCES DE PUENTES		
ADOPTAR: MONES	PLANO: 4 DE 5	ESCALA: 1 : 2000

77-D

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



ADAPTACIÓN DE TRAMPA DE GRASAS

	A	B	D1	C	D	H	HT	E	F
GEOMETRICA	1.50	1.70	7.00	1.00	1.20	1.97	2.17	1.22	0.75
TOPOGRAFICA	N1	N2	N13	N14	N27				
	599.77	598.70	598.70	597.80	598.55				

ADAPTACIÓN DE LAS DISTANCIAS DE LA TUBERIA

A0	A1	A2	CAJA	A3	A4
0.60	1.00	0.80	0.80	0.80	1.00

ADAPTACIÓN DE LA FOSA SÉPTICA (GEOMETRICA)

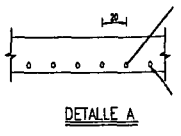
PREDICION FOSAS Nº17 DATA	MOTO MOTO L.P.Z.	VOLUMEN RECEPTOR (M³)	VOLUMEN CODOR (M³)	VOLUMEN TANQUE (M³)	DIMENSIONES PRIMERA CAMARA					DIMENSIONES SEGUNDA CAMARA					CAMARA DE OXIDACION								
					L2(m)	A(m)	L4(m)	a(m)	h1(m)	h2(m)	H(m)	A1(m)	L3(m)	A(m)	a(m)	h1(m)	h2(m)	A1(m)	L1(m)	L5(m)	LA(m)	C	e
688	0.96	82.94	31.10	114.05	8.554	5.40	2.851	0.20	2.00	0.50	2.50	2.50	2.851	5.40	0.20	2.00	0.50	2.50	12.00	4.60	2.00	0.50	0.20

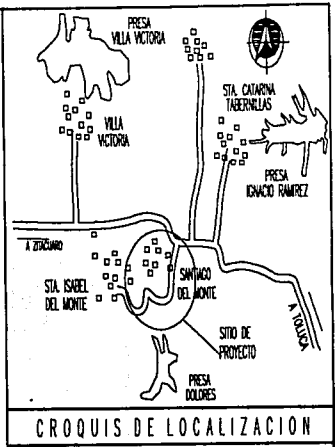
ADAPTACIÓN DE LA FOSA SÉPTICA (TOPOGRAFICA)

N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14
599.77	598.70	599.20	598.55	598.55	599.20	598.40	598.98	599.11	598.91	598.91	598.70	597.80	597.80
N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23	N24	N25	N26	N27	
598.55	598.55	598.48	598.41	597.98	597.91	599.87	599.05	599.05	599.05	599.05	598.91	598.55	

ADAPTACIÓN DE TRABES DE LA FOSA SÉPTICA

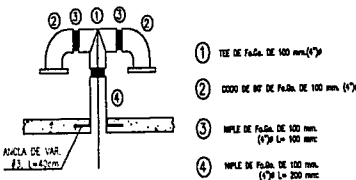
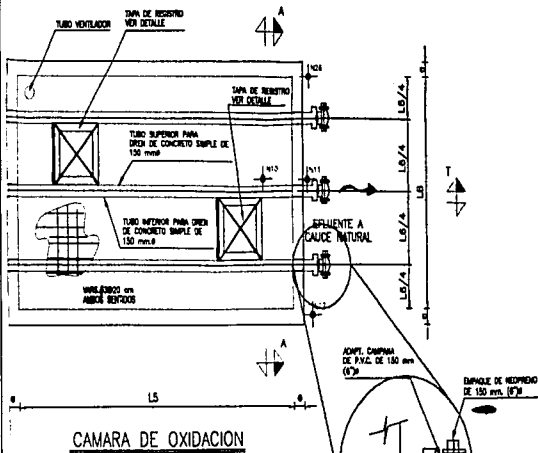
TRABE B (CAMARA 1)										TRABE 2 Y 3 (CAMARA 1)							
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N				
0.584	1.605	0.729	0.729	1.459	0.729	1.459	0.763	1.678	0.610	0.520	1.430	0.650	0.520				





LISTA DE PIEZAS ESPECIALES

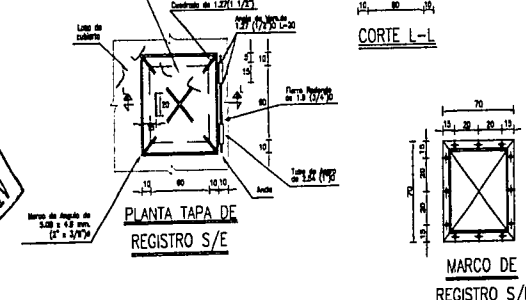
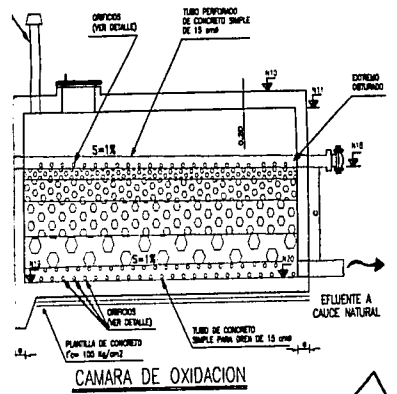
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
PAZ.		
COJO DE 80 x 150 mm. (Ø 3.4")	9	FEA
COJO DE 45 x 150 mm. (Ø 3.4")	4	FEA
TEE DE 150 mm. (Ø")	5	FEA
EXTRUSION CAMBIA DE 150 mm. (Ø")	2	FEA
CRUZ DE 150 mm. (Ø")	2	FEA
TUBO DE 150 mm. (Ø")	18.00	ml.
TUBO DE CONCRETO SIMPLE DE 15 cm. Ø	20.00	ml.
TUBO DE CONCRETO SIMPLE DE 30 cm. Ø	7.00	ml.
TEE DE Pa.Fa. DE 100 mm. (Ø")	5	FEA
COJO DE 80 x Pa.Fa. DE 100 mm. (Ø")	6	FEA
MIPLE DE Pa.Fa. DE 100 mm. (Ø") L=10 cm.	3	FEA
MIPLE DE Pa.Fa. DE 100 mm. (Ø") L=20 cm.	3	FEA
TUBO DE LAMINA GALVANIZADA DE 15 cm. Ø L=20 cm.	1	FEA
EMPALME DE RESPONDO DE 18.14x18.14x3.17 (Ø")	2	FEA
DE 150 mm. (Ø")		
TORNILLOS DE 16 x 76 mm. (5/16" x 3")	18	FEA
MUJALA DE MAMPARA DE 150 mm. (Ø")	1	FEA
TORNILLOS DE (1/4" x 5/8")	24	FEA
ADAPTADOR CAMBIA (Ø")	1	FEA
PAZ CUBA DE Pa.Fa. (Ø")	1	FEA
EMPALME DE RESPONDO DE 150 mm. (Ø")	1	FEA



TUBO DE VENTILACION S/E

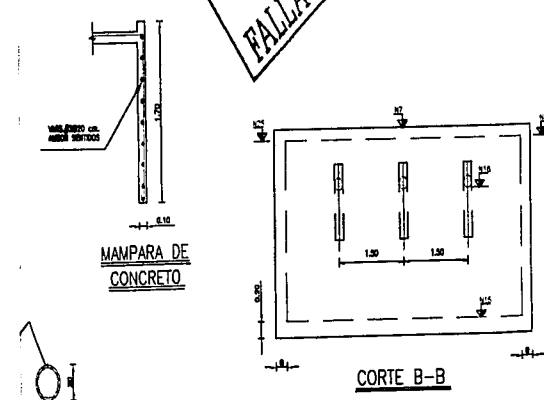
DATOS DE PROYECTO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
POBLACION ACTUAL (2002)	HAB.	463
POBLACION FUTURA (2017)	HAB.	888
DESAGUO	LAD.	150
AFORACION (POT)	LAD.	120
COEFICIENTE DE PRENSION		3.50
GASTO MEDIO ANUAL	L.P.S.	0.96
GASTO MAXIMO	L.P.S.	0.48
GASTO MAXIMO INSTANTANEO	L.P.S.	3.74
GASTO MAXIMO ESTACIONARIO	L.P.S.	3.81
SESTIMA DE TRATAMIENTO		
METODO FINAL		FOSA SAEPTICA (PROYECTO)
ELIMINACION		RIO LOS COLONES
COEFICIENTE DE PRENSION		1.50
FORMULAS		
MANN		$M = H \frac{L}{L + 1}$
MANN		$V = 1.48 \frac{L^{0.75} Q^{0.75}}{H}$

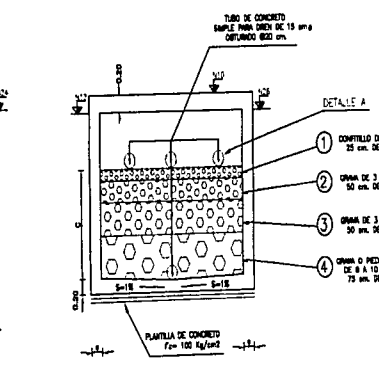


PLANTA TAPA DE REGISTRO S/E

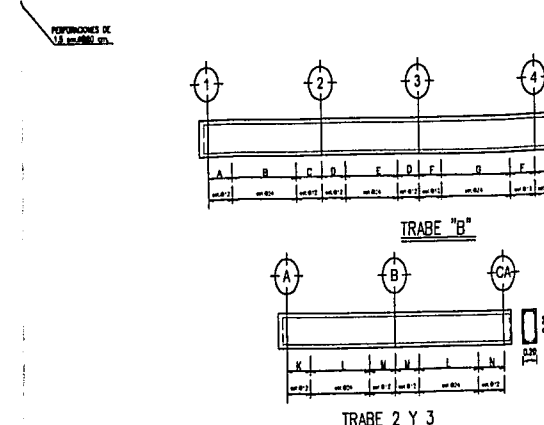
- RECOMENDACIONES**
- Antes de poner en servicio un tanque séptico recién construido, el interior con los ocos necesarios deben ventilarse unos 5 minutos de agua con todo, procediendo de otro tanque séptico, o fin de oxidación el desahogado de los organismos anaerobios.
 - El tanque séptico se deberá inspeccionar cada 12 meses debido a que se trata de instalaciones domésticas.
 - Al abrir los registros de las cámaras sépticas para hacer la inspección o la limpieza, se deberá tomar cuidado, hasta tomar la seguridad de que el tanque se ha ventilado adecuadamente, pues los gases que se acumulan pueden causar espasmos o asfixia, nunca usar cerillos o antorchas para inspeccionar un tanque séptico.
 - La inspección del tanque tiene por objeto determinar:
 - La distancia del fondo de la tapa o la plantilla del tubo de acceso, no debe ser inferior a 8 cm.
 - El espesor de los lodos no debe exceder los siguientes límites:
 - Comunmente la limpieza se efectúa por medio de un tubo portátil de un mango largo o bombardones o un camión tanque equipado con bomba para extracción de lodos es conveniente no extraer todos los lodos sino dejar una pequeña cantidad que sirva de inoculación para futuras aguas residuales.
 - El tanque séptico no se deberá lavar ni desinfectar después de haber activado los lodos la adición de desinfectante u otras sustancias químicas perjudican su funcionamiento.
 - Los lodos deberán retirarse en sacos de 60 cm de profundidad.
 - La segunda cámara deberá inspeccionarse cada 6 meses para verificar que no haya sedimentos, lo que nos indicara un mal funcionamiento de la primera cámara.
 - Los tanques sépticos que se abandonan, deberán retirarse con tierra o piedra.
 - Las personas encargadas del mantenimiento y conservación de los tanques sépticos deberán usar guantes, botas de hule, mascarillas de respiración y sobre todo estar vacunados contra tétanos, hepatitis A, leptospirosis, sarampión, paperas, neumonía, rubéola, difteria y gastroenteritis.



MAMPARA DE CONCRETO



CORTE A-A



TRABE 2 Y 3

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CANTIDADES DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
CONCRETO DE f'c=100 kg/cm2	ml.	3.64
CONCRETO DE f'c=200 kg/cm2	ml.	1.53
CONCRETO DE f'c=250 kg/cm2	ml.	54.64
ACERO DE fy=4200 kg/cm2		
WR.3	kg.	2,808.16
WR.4	kg.	119.14
WR.2	kg.	41.17
CUBA DE MASA	ml.	432.45
EXCAVACION DE MATERIAL (1.00)	ml.	35.33
EXCAVACION DE MATERIAL (3.00)	ml.	317.93
RELLENO COMPACTADO	ml.	186.02
CAL. TPO 2	ml.	1

- NOTAS:**
- Aplicaciones y elevaciones en metros, excepto los indicados en otro sentido.
 - El concreto en la plantilla será de una resistencia f'c = 100 kg/cm2 el concreto en las fosas sépticas (cámara 1, 2 y en la cámara de oxidación) será de una resistencia f'c=200 kg/cm2, en los tramos de grana de f'c=250 kg/cm2 con un espesor mínimo de 10 a 12 cm, deberá ser curado y cubido con membrana y agregado máximo de 19 mm (3/4") premezclado, se usará impermeabilizante integral en el concreto únicamente en muro y los de fondo, la proporción será según especificaciones del fabricante.
 - La cámara se retirará a los 14 días o antes en caso de usar acelerantes.
 - El diseño estructural, se adopta del plano tipo proporcionado por la CAEM.
 - El acero de refuerzo será compuesto de fy= 4200 kg/cm2, el recubrimiento de los varillas será de 5 cm en muros y losa inferior.
 - La resistencia del terreno se proporcionará un estudio de mecánica de suelos, el que recomendará niveles de ocupación y mejoramiento de los suelos.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
CAMPUS ARAGON

TESIS PROFESIONAL
INGENIERIA CIVIL

TEMA: PROYECTO EJECUTIVO DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO DE STA. ELENA LOCALIDAD SANITAGO DEL MONTE, MPID. DE VILLA VICTORIA EDO. DE MEX.

ASESOR: ING. ORTIZ LEON MARTIN
ALUMNO: RODRIGUEZ ESPINOSA DANIEL

NOMBRE DEL PLANO: ADAPTACION DE FOSA SEPTICA
CAPACIDAD DE 0.96 L.P.S.

ACTUACION METROS PLANO: 5 DE 5 S/5m.

GLOSARIO

AGUAS COMBINADAS.- Combinación de aguas negras y pluviales.

AGUAS NEGRAS.- Contaminación de los desechos líquidos procedentes de la comunidad del Barrio de Sta. Elena, Mpio. Villa Victoria.

AGUA POTABLE.- Es aquella cuya calidad es adecuada, sin color, olor ni sabor, por consiguiente se puede beber.

AGUAS RESIDUALES.- Las características de este tipo de aguas dependerán de su procedencia como pueden ser: negras, domésticas, comerciales (grasas), Pluvial, etc.

ALBAÑAL.- Es la tubería que recoge las aguas sucias del interior de las residencias y las entrega a la atarjea. El albañal se divide en albañal interior y albañal exterior. A la parte que va de los muebles sanitarios al paramento exterior de la fachada de la residencia se le llama albañal interior y a la parte que va del paramento exterior a la atarjea o alcantarilla se le llama albañal exterior. El diámetro interior de estos albañales es de 15 cm. Y la pendiente nunca menor de 20 cms.

ALCANTARILLA.- Es un tramo de red que va de pozo a pozo conservando uniforme su sección, pendiente y dirección, y que recibe en su trayecto las aportaciones de los albañales.

ALCANTARILLADO.- Tubería o conducto para conducir aguas negras y combinadas.

ALTIMETRIA.- Parte de la Topografía que enseña a medir alturas.

ATARJEA.- Son conductos de servicio público que principalmente recoge agua de albañal. El diámetro de las atarjeas de la red es de 30 cms.

AZOLVAMIENTO.- Es el lodo o basura que obstruye el conducto o la tubería.

CABEZA DE ATARJEA.- Es la parte de la atarjea donde se inicia la aportación de aguas residuales.

COLERA.- Enfermedad aguda, se manifiesta por supuraciones acuosas, retortijones, vómitos, calambres musculares, supresión de la orina y colapso; es causada y transmitida por el bacilo cuando infesta el agua potable.

COTA DE PLANTILLA.- Es la elevación sobre el cual se arma la estructura. Es la diferencia entre la elevación del terreno y la altura de la excavación.

COTA DE TERRENO.- Es la elevación de la altura del terreno natural.

DISTRIBUCION.- Es la serie de conductos, piezas especiales y dispositivos de control que sirven para repartir el agua residual hacia la Planta de Tratamiento.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

EPIDEMIA.- Propagación rápida de una enfermedad que ataca simultáneamente a muchas personas, durante un tiempo.

FIEBRE TIFOIDEA.- Enfermedad infecciosa aguda causada por el bacillus typhosus, no tiene relación con la tífus pero sus síntomas se parecen se trasmite con el agua o alimentos infectados o por contacto con materias fecales.

FOSA SEPTICA.- Es una instalación que resuelve en forma satisfactoria el problema de eliminación de aguas residuales provenientes de nuestra red de alcantarillado.

Patología.- Estudio del origen, naturaleza y curso de las enfermedades.

PATOLOGICO.- Relativo a la patología o a la enfermedad.

PATOGENESIDAD.- Los elementos y medios que originan y desarrollan las enfermedades.

PENDIENTE.- Es el desnivel que se encuentra entre dos puntos, en el caso del proyecto es el desnivel que hay entre dos pozos.

POLIETILENO.- Etileno polimerizado, muy importante en la industria.

POZO DE CAIDA.- Es un Pozo que se utiliza par unir dos o tres ramales de la red que pasan por el mismo pozo y el nivel de plantilla de los pozos no debe de ser mayor de 1.50 mts.

POZO DE VISITA.- Estructura construida de tabique rojo que sirve para inspeccionar y limpiar el alcantarillado.

TIRANTE.- Es la altura del agua desde el punto mas bajo de la tuberia o rio, hasta el nivel mas alto que alcanza el agua.

TRATAMIENTO.- Son todos aquellos procesos que de una u otra manera sean capaces de alterar favorablemente las condiciones del agua.

TUBERIA DE PAD.- Es la tuberia de Polietileno de Alta Densidad, por cuestión de fabricante es de EDS-41

TR.- Es el tiempo de retención, se considero que sea de 24 Hrs. (86400 seg).

VOL. DE LODOS.- Es la materia hecha barro que resulta de otra planta de tratamiento. El volumen de sedimentación por el porcentaje que varia de un 25% a un 50%.

VOL. SED.- Es la materia que habiendo estado en suspensión en un liquido, se posa en el fondo. Es el gasto medio por el tiempo de retención.

Organismos mexicanos:

a).- CNA: Comisión Nacional del Agua.

b).- SAHOP : Secretaria de Asentamientos Humanos y Obras Publicas.

c).- CAEM : Comisión de Agua del Estado de México.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

BIBLIOGRAFIA

- 1) NORMAS DE PROYECTO PARA OBRAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOCALIDADES URBANAS DE LA REPUBLICA MEXICANA. Secretaria de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, 1977 (Todos los Temas).
- 2) ERNEST W. STEEL Abastecimiento de agua Potable y Alcantarillado Ed. Gustavo Gill 1969. (Cap. I, II y del XII al XIX).
- 3) BABBIT AND BAUMAN E.R. Alcantarillado y Tratamiento de aguas Residuales Ed. Ccesa 1975. (Cap. I al XII).
- 4) ALCANTRILLADO, Ing. Jorge Luis Lara González, UNAM. Facultad de Ingeniería, División de Ingeniería Civil, Topografía y Geodésica, Departamento de Ing. Sanitaria.
- 5) FAIR GEYER Y AKUN, Purificación de aguas y Tratamiento y Remoción de aguas residuales, Limusa Noriega. (Cap. 36 y 38).
- 6) MANUAL DEL INGENIERO CIVIL, Frederick S. Merrit Vol. 111, McGraw-Hill, 1991
- 7) ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DISPOSICION Y ELIMINACION DE ECRETOS, Ing. Pedro López Alegría, IPN Mex. 1994. (Pag. 218-242).
- 8) CONCENTRADO DE PRECIOS UNITARIOS DE OBRA CIVIL, Sistema de Precios Unitarios. Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (CEAS), Gobierno del Estado de México.
- 9) MANUAL DE COSTOS PARA CONSTRUCTORES. Centro de Precios Unitarios Prisma, S.A. de C.V. Ing. Raúl González Meléndez

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN