



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES**

**CAMPUS ARAGÓN**

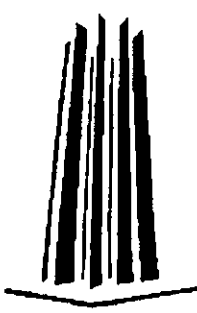
**SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO PARA LAS  
COMUNIDADES LA RESURRECCIÓN, LOS REYES,  
SAN SALVADOR, PENTECOSTES, SAN SIMON Y SAN  
JOSÉ TEXOPA MUNICIPIO DE TEXCOCO**

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

**CIPRIANO MAURICIO RIVERA GALICIA  
JOSÉ ALBERTO RODRIGUEZ VAZQUEZ**

**ASESOR:  
ING. LUIS POMPOSO VIGUERAS MUÑOZ**

280101





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.

**DEDICATORIA**

**AL SER MAS IMPORTANTE DE LA TIERRA  
POR DARME LA OPORTUNIDAD DE VIVIR  
QUE ES DIOS .....GRACIAS**

**A MIS PADRES Y HERMANOS POR SU  
CONFIANZA Y APOYO  
QUE HICIERON POSIBLE QUE LOGRASE  
MI OBJETIVO.....GRACIAS**



**A MIS MAESTROS POR HABERME BRINDADO  
TODA SU SABIDURIA Y EXPERIENCIA Y  
SOBRE TODO POR SU DEDICACION Y  
PACIENCIA.....GRACIAS**

**A LA INGENIERIA CIVIL POR BRINDARME  
TODO LO QUE ELLA ENCIERRA,  
PARA BENEFICIODE TODA LA  
SOCIEDAD.....GRACIAS.**

**ALBERTO....**

## *AGRADECIMIENTOS*

*A la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO, nuestra casa "POR MI RAZA HABLARA MI ESPIRITU". Por acogernos en sus brazos, permitiendo transitar por sus aulas para tener acceso a la riquísima sabiduría que emana y por brindar la oportunidad de alcanzar una de las metas más importantes que es la de haber concluido una carrera profesional.*

*A todos los profesores de la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO, y en especial a los profesores del CAMPUS ARAGON, por inspirar el deseo de superación y a todos aquellos que de alguna manera dejaron algo de su conocimiento.*



*A mis padres, con admiración, respeto, cariño, por todos sus sacrificios y lucha que han tenido que realizar para forjar mi futuro, a su fortaleza de espíritu, a la firmeza al guiar y por la felicidad al estar con ellos.*

*A todos ellos "MUCHAS GRACIAS".*

*MAURICIO*

## INDICE

	PAG.
INTRODUCCION	1
CAPITULO I:	3
ANTECEDENTES	8
CAPITULO II:	8
DATOS SOCIOECONOMICOS POR POBLACION	9
2.1.-La Resurrección:	9
2.1.1.-Ocupación.	9
2.1.2.-Tipo de vivienda.	9
2.1.3.-Número de habitantes.	9
2.1.4.-Uso de suelo.	10
2.1.5.-Escolaridad.	10
2.1.6.-Servicios.	10
2.1.7.-Población.	14
2.2.-Los Reyes San Salvador:	14
2.2.1.-Ocupación.	14
2.2.2.-Tipo de vivienda.	14
2.2.3.-Numero de habitantes.	14
2.2.4.-Uso de suelo.	14
2.2.5.-Escolaridad.	15
2.2.6.-Servicios.	15
2.2.7.-Población.	19
2.3.-Pentecostés:	19
2.3.1.-Ocupación.	19
2.3.2.-Tipo de vivienda.	19
2.3.3.-Número de habitantes.	19
2.3.4.-Uso del suelo.	19
2.3.5.-Escolaridad.	20
2.3.6.-Servicios.	20
2.3.7.-Población.	24
2.4.-San Simón:	24
2.4.1.-Ocupación.	24
2.4.2.-Tipo de vivienda.	24
2.4.3.-Número de habitantes.	24
2.4.4.-Uso de suelo.	24
2.4.5.-Escolaridad.	25
2.4.6.-Servicios.	25
2.4.7.-Población.	25
2.5.-San José Texopa.	29
2.5.1.-Ocupación.	29
2.5.2.-Tipo de vivienda.	29
2.5.3.-Número de habitantes.	29
2.5.4.-Uso de suelo.	29
2.5.5.-Escolaridad.	30
2.5.6.-Servicios.	30
2.5.7.-Población.	30
CAPITULO III:	
DESCRIPCION DEL CRITERIO SEGUIDO PARA ÉL	34
CALCULO DE LA RED	35
3.1.-Generalidades.	35

	PAG.
3.2.-Red de atarjeas.	35
3.3.-Subcolector.	36
3.4.-Cruzamiento especial.	36
3.5.-Emisor.	37
3.6.-Cárcamo de bombeo.	37
3.7.-Estructura de descarga.	37
3.8.-Datos proyecto.	38
3.9.-Dimensiones del cárcamo.	39
3.10.-Cálculo de la carga dinámica total.	42
3.11.-Piezas especiales.	42
3.12.-Pérdida de carga en piezas especiales.	42
3.13.-Piezas de fofo. de 152 mm de Ø.	43
3.14.-Pérdida de velocidad.	44
3.15.-Equipo seleccionado.	44
3.16.-Descripción del cárcamo.	45
3.17.-Materiales.	45
3.18.-Constante de cálculo.	45
CAPITULO IV:	47
DATOS DE PROYECTO	
4.1 Memoria de cálculo de la red de drenaje.	48
4.2 Descripción del criterio seguido para el cálculo de la red.	49
4.2.1.-La Resurrección.	50
4.2.2.-Los Reyes San Salvador.	52
4.2.3.-Pentecostés.	54
4.2.4.-San Simón.	56
4.2.5.-San José Texopa.	58
4.3 Datos de proyecto de las cinco localidades.	60
CAPITULO V:	61
RESULTADOS DEL PROYECTO	
CAPITULO VI:	97
ESPECIFICACIONES Y NORMAS DE CONSTRUCCION	
6.1 Características de la bomba.	98
6.2 Materiales de construcción de la bomba.	100
6.3 Motor eléctrico.	101
6.4 Normas generales de construcción de fontanería.	103
6.5 Válvula de seccionamiento.	104
6.6 Normas generales de construcción para válvulas de seccionamiento tipo compuerta.	105
6.7 Características de la válvula de retención.	106
6.8 Normas de construcción de la válvula de retención.	107
6.9 Memoria de cálculo del proyecto eléctrico y selección del equipo y material.	108
CAPITULO VII :	115
RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	116
CONCLUSIONES	119
ANEXO	120
BIBLIOGRAFIA	123

## INTRODUCCION

El presente documento (Tesis) tiene como finalidad realizar una revisión al proyecto de alcantarillado ubicado en las localidades de la Resurrección, Los Reyes San Salvador, Pentecostés, San Simón y San José Texopa, pertenecientes al Municipio de Texcoco.

Tomando en consideración los siguientes factores:

- 1) Relación del proyecto con la salud de la población.
- 2) Necesidades actuales de la población.

Haciendo referencia del primer inciso se menciona la forma como se da la contaminación en el sitio de estudio.

Por una parte se puede señalar que el aire que se respira está lleno de impurezas, puesto que se ha mezclado con humos, polvos, gases, etc. Y que afecta la salud de la población.

Así como se da la contaminación en el aire también se encuentra en el agua , productos de la basura, de bacterias y de los mismos cambios de temperatura que se presenta en las diferentes estaciones del año.

Si de suelo se habla , este puede ser fácilmente presa de la contaminación, originada por basura, por no contar con un sistema adecuado de desalojo de aguas negras, y otro punto importante es que no se cuenta con un plan de reforestación de la zona, lo cual contribuye a que los suelos sufran una contaminación.

Debido a la ubicación de las localidades en las cuales se presenta la mayoría de los tipos de contaminación que existen.

Una de ellas es la contaminación por agentes de tipo natural, ejemplo el polvo, lo cual no representa serios peligros para la salud, digamos que este tipo de contaminantes no tiene que preocupar a la comunidad.

Sin embargo tenemos contaminación de carácter térmico producido por una planta eléctrica muy cercana a la zona de estudio y que vierte sus desechos en el Río de Xalapango

Por otra parte se puede encontrar contaminación de tipo agrícola en las localidades de San José Texopa y la Resurrección puesto que son severamente dañadas por empresas que manejan plaguicidas y productos químicos que contaminan el agua.

Ejemplos como estos, muestran las diversas formas de contaminación del medio.

Por otra parte se comentan las necesidades de la población y qué se debe proyectar para satisfacer estas necesidades.

Primero se debe realizar los estudios preliminares para poder proyectar un sistema de alcantarillado que se adecue a las necesidades de la población , el cual ponga fin a los problemas de sanidad.

Para terminar con esto es necesario que nuestro sistema contemple dos condiciones de gran importancia como son :

- 1) Una recolección confiable é inofensiva de las materias de desecho producidas por los diferentes medios, tales como:
  - a) Fabricas.
  - b) Casa habitación .
  - c) La misma población que transita por las calles, etc.
- 2) Por otra parte es necesario realizar una evaluación segura de las aguas residuales adecuadamente tratadas pero que de alguna forma serán vertidas en las corrientes receptoras.

Si el sistema es capaz de cumplir las dos condiciones antes mencionadas. Se termina con muchos de los problemas de contaminación de los cuales ya se ha hecho mención y con lo cual se cambiara todo esto por mejores condiciones de vida.

De acuerdo con la parte técnica del proyecto el cual dará una visión muy detallada del sistema y por lo tanto se podrá conocer todo acerca de esté.



CAPITULO I

ANTECEDENTES

---

## CAPITULO I

### ANTECEDENTES

Todos los seres vivos de nuestro planeta requieren de agua para poder sobrevivir.

El agua es el elemento primordial de toda materia orgánica.

En el caso del hombre; cuando todavía es un feto, el agua forma parte del 95% de su peso total, después disminuye de tal manera que en el momento de su nacimiento la porción es de tan solo un 80% , y cuando llega a la madurez la proporción ha disminuido hasta un 70% y en las personas de la tercera edad hasta un 60%.

En la vida diaria, el agua es utilizada en muy diversas maneras por el hombre como alimento, parte de su higiene personal y de su mismo entorno o medio que lo rodea.

En la industria el agua tiene innumerables usos por ejemplo : las fuerzas en las caídas de agua son aprovechadas para la generación de energía eléctrica , también es utilizada como regulador térmico de varios procesos como la industria siderúrgica y en la generación de energía atómica.

Es además parte integral de diversos procesos en los que se desea disminuir el calentamiento y desgaste de algunos equipos de perforación como los que se usan en la industria minera y petrolera.

El agua también es parte de los momentos recreativos del hombre, tanto en las playas donde se puede practicar la navegación ó un simple balneario donde se puede nadar.

Por otra parte el agua se encuentra en su estado sólido comúnmente conocido como hielo o nieve, el cual también sirve como recreación del ser humano, puesto que se pueden practicar todos los deportes donde se practique el esquí.

Por lo anterior el agua resulta ser uno de los elementos de mayor importancia en el desarrollo del hombre en la misma naturaleza ocupa uno de los lugares más importantes tomándolo como el de mayor utilidad.

El agua cubre el 70% de la superficie de nuestro planeta, lo cual en primera instancia hace suponer que contamos con este recurso natural principal en gran abundancia. Sin embargo, la realidad nos dice que los 1358 millones de kilómetros cúbicos de agua que se estima, existen solo en nuestro planeta 272 mil kilómetros cúbicos de agua dulce, es decir que solo contamos con un 20% del agua total en el planeta.

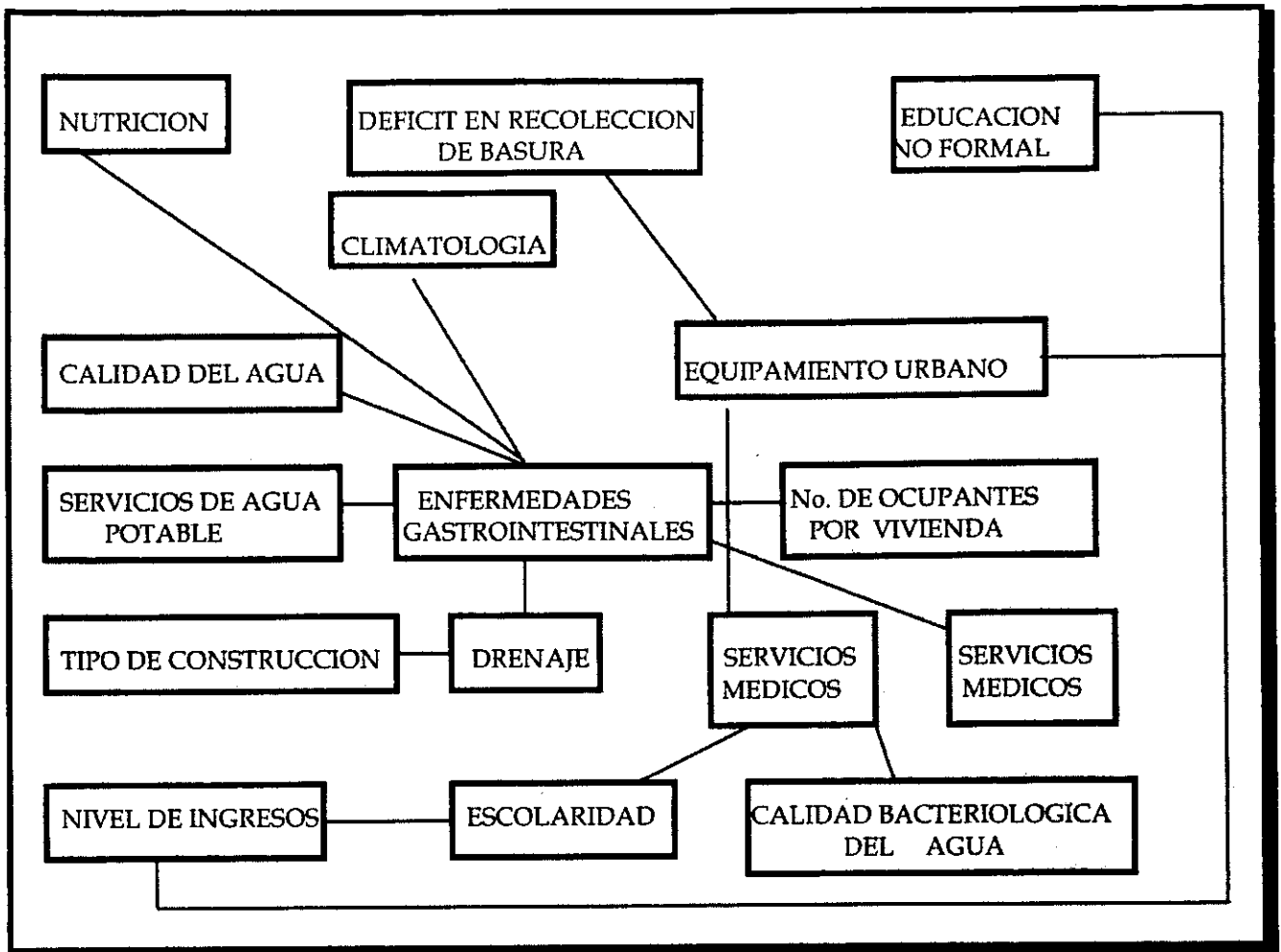
A lo anterior se debe agregar que no toda el agua se encuentra en condiciones accesibles para su explotación, ya que forma los casquetes polares y otra transita en forma de vapor en el ciclo hidrológico .

La oferta del agua disminuye día con día conforme aumenta la demanda que exige el crecimiento explosivo de los conglomerados humanos, por esto el uso EFICIENTE de este recurso natural constituye una de las principales preocupaciones de nuestros días.

A esta situación se debe agregar otro problema, la contaminación; es decir no solo es preocupante racionalizar la cantidad de agua disponible, si no que es de suma importancia para el hombre que la CALIDAD del agua que se utiliza, se encuentre dentro de rangos aceptables.

La salud del ser humano esta estrechamente relacionada a la CALIDAD del agua que usa y consume. En nuestro país las infecciones intestinales son la principal causa de mortalidad.

En el siguiente cuadro se explica la relación que existe entre el hombre y el vital liquido.



(DIAGRAMA CAUSAL DE LAS ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES)

(FUENTE : ANUARIO DE 1997 DE LA DGCOH)

Cuando una localidad carece de servicios de agua potable y de alcantarillado los riesgos a la salud de sus habitantes aumentan potencialmente, la limpieza e higiene de las actividades que realice será un principio básico de la aepsia. Se ven limitadas cuando carece de un sistema adecuado de agua potable.

La eliminación deficiente de aguas negras repercute en la proliferación de focos de infección al verse reemplazado el sistema de alcantarillado por el uso de fosas sépticas y la defecación al aire libre.

En nuestro país existen aún deficiencias en cuanto a infraestructura para brindar los servicios de agua potable y de saneamiento.

Como se expone en el siguiente cuadro.

TIPO DE POBLACION	SERVIDA		SIN SERVIR	
	AGUA POTABLE	ALCANTARILLADO	AGUA POTABLE	ALCANTARILLADO
GRANDES URBES	90%	73%	10%	27%
URBES	69%	53%	31%	47%
ZONAS RURALES	49%	31%	51%	69%
TOTAL	69.33%	47.67%	30.677%	52.33%

(SITUACION ACTUAL DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN MEXICO)

(FUENTE : ANUARIO DE 1997 DE LA DGCCH)

La realización de proyectos que permiten a corto plazo cubrir los rezagos en la prestación de estos servicios, tiene un carácter prioritario. Si se piensa no solo en el bienestar social, si no también en la salud publica puesto que están en función de la calidad del servicio brindado.

Las localidades de La Resurrección, Los Reyes San Salvador, San Simón, Pentecostés y San José Texopa pertenecientes al Municipio de Texcoco, son solo algunos de los muchos poblados que no cuentan con un adecuado sistema de agua potable y alcantarillado.

Con este proyecto se pretende desarrollar una infraestructura que se adecue a las necesidades que la población afectada demanda.

## CAPITULO II

### DATOS SOCIOECONOMICOS POR POBLACION

## CAPITULO II

### DATOS SOCIOECONOMICOS POR POBLACION.

#### 2.1.-LA RESURRECCION.

##### 2.1.1.- OCUPACION.

Esta población cuenta con 5877 habitantes aproximadamente, de éste total el 27% se puede considerar como la población económicamente activa. De éste 27% del total de las ocupaciones son las siguientes :

- 90% Ganaderos y agricultores.
- 8% No especificado.
- 2% Conductores de transporte publico y privado.

##### 2.1.2.-TIPO DE VIVIENDA.

El 100% de los lotes de la población son propiedad privada, de ellos el 60% son construcciones de ladrillo con losa de concreto, el 40% son construcciones de adobe con bóveda catalana, de las construcciones de ladrillo, el 5% son de dos niveles y el 55% restantes de un solo nivel.

##### 2.1.3.-NUMERO DE HABITANTES.

El total de la población se obtuvo por medio de producto entre el número de familias y el número de integrantes promedio por familia.

El número de familias es de 980 aproximadamente y el número promedio de habitantes por familia es de 6 por lo que nos da un total de 5877 aproximadamente según datos del Depto. de Desarrollo Urbano de Texcoco.

2.1.4.-USO DEL SUELO.

La población destina sus tierras para el cultivo de algunos productos agrícolas como el maíz, frijol, tomate y calabaza.

Además de otros productos útiles para la reproducción del ganado como la alfalfa y cebada.

La totalidad de las tierras cultivadas cuentan con un sistema de riego.

2.1.5.- ESCOLARIDAD.

La población total es de 5877 se divide, en cuanto, a escolaridad, en los siguientes porcentajes :

- 60% Educación primaria.
- 20% Educación secundaria
- 10% analfabetas.
- 7% Educación preparatoria y tecnológica.
- 3% Educación profesional.

2.1.6.- SERVICIOS.

La población cuenta con los siguientes servicios.

- Energía eléctrica.
- Oficina de telégrafos.
- Agua potable, el sistema fue construido por cooperación entre los habitantes del poblado, el tanque cuenta con dispositivo automático de llenado, el tanque es de una capacidad de 10,000 litros.

2.1.7.-POBLACION.

La información se pudo obtener por medio de la Comisión Nacional del Agua, la cual permite elaborar los siguientes cálculos.

AÑO	POBLACION	FUENTE
1985	2742	Comisión Nacional del Agua
1995	5877	Depto. de Desarrollo Urbano de Texcoco.

Los métodos para calcular las proyecciones de la población necesarias son las siguientes:



a) METODO ARITMETICO.

$$Pf = Pa + IN$$

Pf = Población futura.

Pa = Población actual = 5877

I = Crecimiento anual promedio = 209 hab. por año

N = Número de año a futuro que se desean calcular = 15

$$Pf = Pa + IN$$

$$Pf = 5877 + 209 * 15 = 9012 \text{ habitantes.}$$

b) METODO DE INCREMENTO ARITMETICO POSCENSAL.

$$Y_m = Y_2 + (Y_2 - Y_1 / t_2 - t_1) (t_m - t_2)$$

Donde:	Y <sub>1</sub> = Población del censo anterior	Y <sub>1</sub> = 2742
	Y <sub>2</sub> = Población del censo posterior	Y <sub>2</sub> = 5877
	t <sub>1</sub> = Fecha del censo anterior	t <sub>1</sub> = 1985.25
	t <sub>2</sub> = Fecha del censo posterior	t <sub>2</sub> = 1995.25
	t <sub>m</sub> = Fecha deseada	t <sub>m</sub> = 2000.5
	Y <sub>m</sub> = Población deseada	Y <sub>m</sub> = 7522 hab.

c) METODO DE INTERES COMPUESTO.

$$PP = pa (1 + r)^n$$

PP= población de proyecto

pa = población actual

(1 + r) = porcentaje anual

n = número de años de proyecto = 15 años

por lo tanto  $PP = 5700 (1 + 0.05)^{15}$

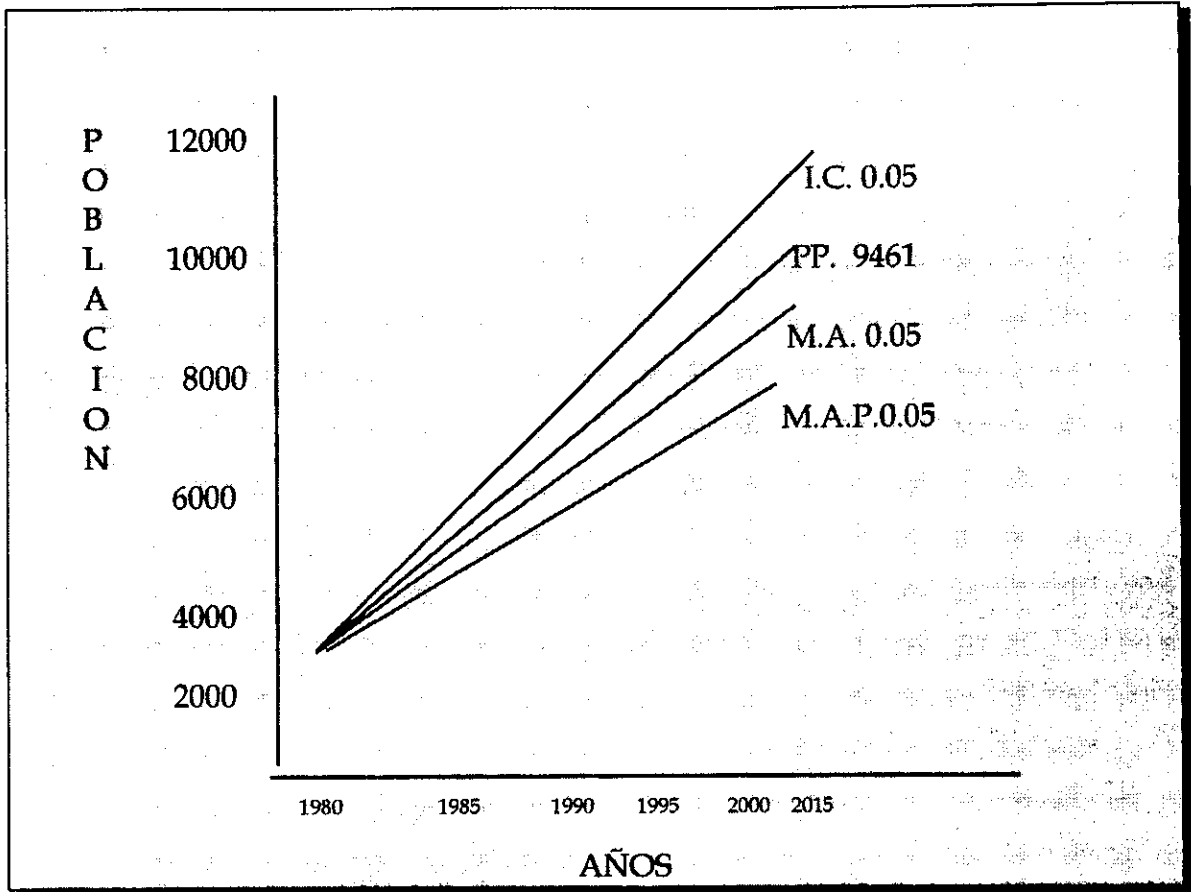
$$PP = 11849 \text{ hab.}$$

Realizando un promedio de los tres métodos se obtiene la población de proyecto para el año 2015

$$PP = 9012 + 7522 + 11850 = 28383 / 3 = 9461$$

$$PP = 9461 \text{ hab.}$$

ANALISIS GRAFICO DE LA POBLACION DE LA RESURRECCION



SIMBOLOGIA

0.5 tasa anual de crecimiento.

I.C interés compuesto.

M.A método aritmético.

M.A.P. método aritmético poscensal.

P.P. Población de proyecto

## 2.2.-LOS REYES SAN SALVADOR

### 2.2.1.-OCUPACION.

La población económicamente activa se compone del 34.4% del número de habitantes total que es de 2155 aproximadamente, siendo sus ocupaciones las siguientes tomando como 100% el 34% de la población real.

- 40% Electricistas.
- 30% Agricultores.
- 30% No especificado.

### 2.2.2.-TIPO DE VIVIENDA.

Las construcciones de la vivienda de esta localidad están compuestas de un 60% de tabique con losa de concreto y el 40% de construcción de adobe techo de lamina y bóveda catalana.

### 2.2.3.- NUMERO DE HABITANTES.

El poblado cuenta con 307 familias con un número promedio de 7 personas por familia que nos daría un total de 2155 habitantes aproximadamente, dato proporcionado por el Depto de Desarrollo Urbano de Texcoco. En el 80% de los lotes de la población habitan más de una familia, en el 20% restante solo habita una familia.

### 2.2.4.- USO DEL SUELO.

El principal uso de que es objeto el suelo es la agricultura cultivándose esencialmente el maíz y el frijol, los cultivos cuentan con sistema de riego en su totalidad.

### 2.2.5.-ESCOLARIDAD.

- 80% Educación primaria.
- 10% Educación secundaria
- 4% Educación preparatoria.
- 4% Educación profesional.
- 2% analfabetas.

### 2.2.6.-SERVICIOS.

La localidad cuenta con los siguientes servicios públicos.

- Energía eléctrica.
- Agua potable, la población cuenta con un tanque de 10m<sup>3</sup> aproximadamente el cual se llena de acuerdo a las necesidades de la población.

### 2.2.7.-POBLACION.

Como se ha dicho antes, la información para desarrollar este punto fue obtenida en la localidad y en la Comisión Nacional del Agua, con las observaciones también ya mencionadas.

La descripción es la siguiente :

AÑO	POBLACION	FUENTE
1985	1120	Comisión Nacional del Agua.
1995	2155	Depto de Desarrollo Urbano de Texcoco.

Sin embargo para el cálculo de la población futura se utilizaron los siguientes métodos.

a) METODO ARITMETICO.

$$Pf = Pa + IN$$

Pf = Población futura.

Pa = Población actual = 2155

I = Crecimiento anual promedio = 69 hab. por año

N = Número de año a futuro que se desean calcular = 15

$$Pf = Pa + IN$$

$$Pf = 2155 + 69 * 15 = 3190 \text{ habitantes.}$$

b) METODO DE INCREMENTO ARITMETICO POSCENSAL.

$$Y_m = Y_2 + (Y_2 - Y_1 / t_2 - t_1) (t_m - t_2)$$

Donde:  $Y_1$ = Población del censo anterior  $Y_1 = 1120$

$Y_2$ = Población del censo posterior  $Y_2 = 2155$

$t_1$ = Fecha del censo anterior  $t_1 = 1985.25$

$t_2$ = Fecha del censo posterior  $t_2 = 1995.25$

$t_m$  = Fecha deseada  $t_m = 2000.5$

$Y_m$  = Población deseada  $Y_m = 2698 \text{ hab.}$

c) METODO DE INTERES COMPUESTO.

$$PP = pa (1 + r)^n$$

PP= población de proyecto

pa = población actual = 2328

(1 + r) = porcentaje anual = 0.05

n = número de años de proyecto = 15 años

por lo tanto  $PP = 2328 * (1 + r)^{15}$

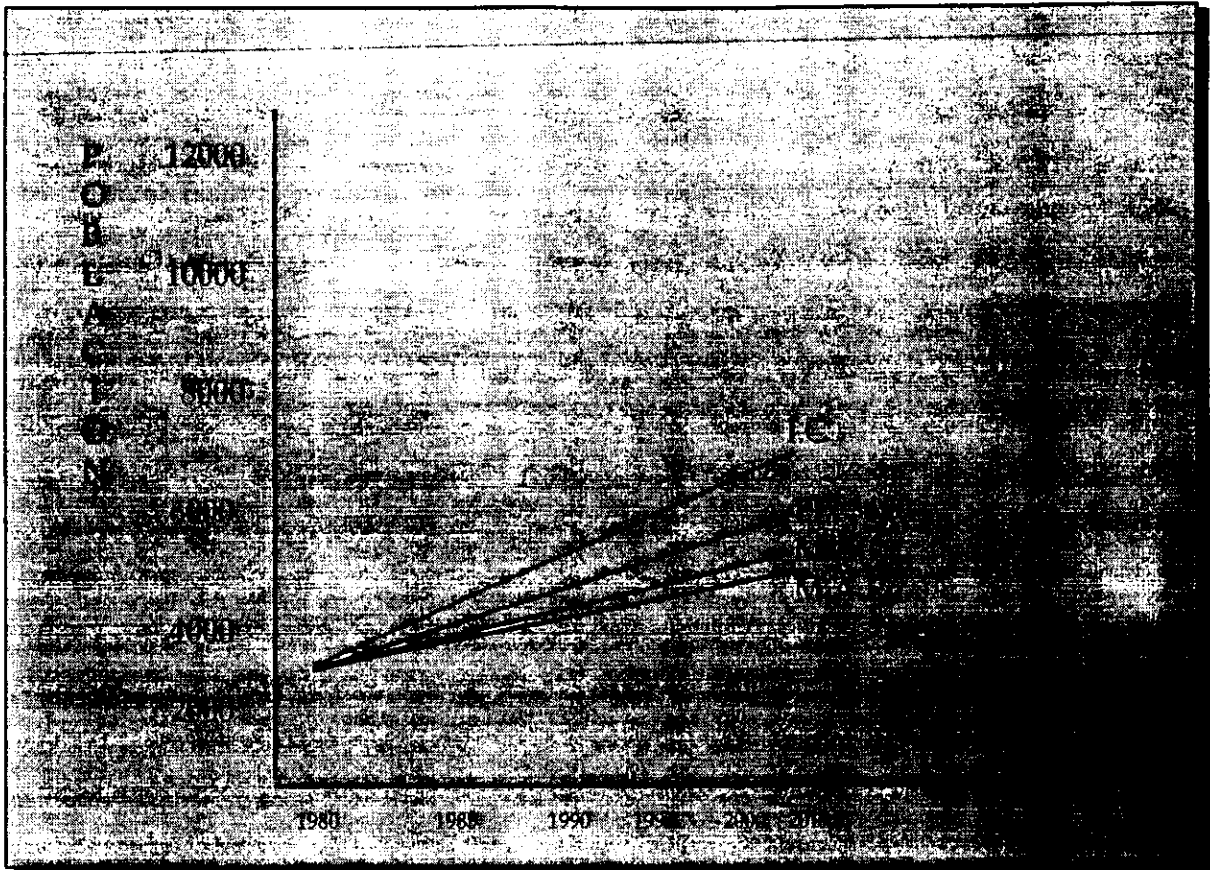
$$PP = 4839 \text{ hab.}$$

Realizando un promedio de los tres métodos se obtiene la población de proyecto para el año 2015

$$PP = 3190 + 3043 + 4839 = 11072/3$$

$$PP = 3690 \text{ hab.}$$

ANALISIS GRAFICO DE LA POBLACION DE LOS REYES SAN SALVADOR.



AÑOS

SIMBOLOGIA

0.5 tasa anual de crecimiento.

I.C interés compuesto.

M.A método aritmético.

M.A.P. método aritmético poscensal.

P.P. Población de proyecto.



## 2.3.-PENTECOSTES

### 2.3.1.-OCUPACION.

Para esta localidad la población económicamente activa es el 30% y las ocupaciones de ella es la siguiente:

- 50% Agricultores (actividad local).
- 20% Artesanos (artículos de vidrio, actividad local y foránea).
- 10% Comerciantes (actividad local y foránea).
- 10% Obreros (actividad local y foránea).
- 10% No especificado.

### 2.3.2.-TIPO DE VIVIENDA.

De un solo nivel en su mayoría.  
Adobe con techo de bóveda catalana, 80%.  
Tabique con losa de concreto reforzado, 20%.

### 2.3.3.-NUMERO DE HABITANTES.

Cuenta con 390 familias de 7 personas cada una en promedio, dando como producto 2735 personas en total.

El 90% de los lotes, habitan más de una familia, el 100% de la población es originaria del lugar, según dato obtenido del Depto de Desarrollo Urbano de Texcoco.

### 2.3.4.-USO DEL SUELO.

Principalmente se utiliza para la agricultura, siendo casi en su totalidad por medio de riego, en general los productos que se siembran son maíz, frijol y alfalfa.

2.3.5.-ESCOLARIDAD.

- 70% Educación primaria.
- 10% Educación secundaria.
- 10% Educación preparatoria.
- 10% Educación profesional.

2.3.6.-SERVICIOS.

Esta población cuenta con los siguientes servicios públicos.

- Energía eléctrica.
- Servicio telefónico.
- Delegación local.

2.3.7.- POBLACION.

Según la información obtenida del INEGI y de la Comisión Nacional del Agua, además del censo obtenido de parte de los delegados, hacen posible que se reúna todo lo necesario para poder seguir con el proyecto.

Los siguientes datos explican que forma se comporta la población y la fuente de apoyo.

AÑO	POBLACION	FUENTE
1985	1505	INEGI y la Comisión Nacional del Agua.
1995	2735	Depto de Desarrollo Urbano de Texcoco.

Para el cálculo de la población futura se tomaron los siguientes métodos.

a) METODO ARITMETICO.

$$P_f = P_a + IN$$

$P_f$  = Población futura.

$P_a$  = Población actual = 2735

$I$  = Crecimiento anual promedio = 82 hab. por año

$N$  = Número de año a futuro que se desean calcular = 15

$$P_f = P_a + IN$$

$$P_f = 2735 + 82 * 15 = 3965 \text{ habitantes.}$$

b) METODO DE INCREMENTO ARITMETICO POSCENSAL.

$$Y_m = Y_2 + (Y_2 - Y_1 / t_2 - t_1) (t_m - t_2)$$

Donde:

$Y_1$  = Población del censo anterior  $Y_1 = 1505$

$Y_2$  = Población de censo posterior  $Y_2 = 2735$

$t_1$  = Fecha del censo anterior  $t_1 = 1985.25$

$t_2$  = Fecha del censo posterior  $t_2 = 1995.25$

$t_m$  = Fecha deseada  $t_m = 2000.5$

$Y_m$  = Fecha deseada  $Y_m = 3380 \text{ hab.}$

c) METODO DE INTERES COMPUESTO.

$$PP = pa (1 + r)^n$$

PP= población de proyecto

pa = población actual = 2129

(1 + r) = porcentaje anual = 0.05

n = número de años de proyecto = 15 años

por lo tanto  $PP = 2129 * (1 + 0.05)^{15}$

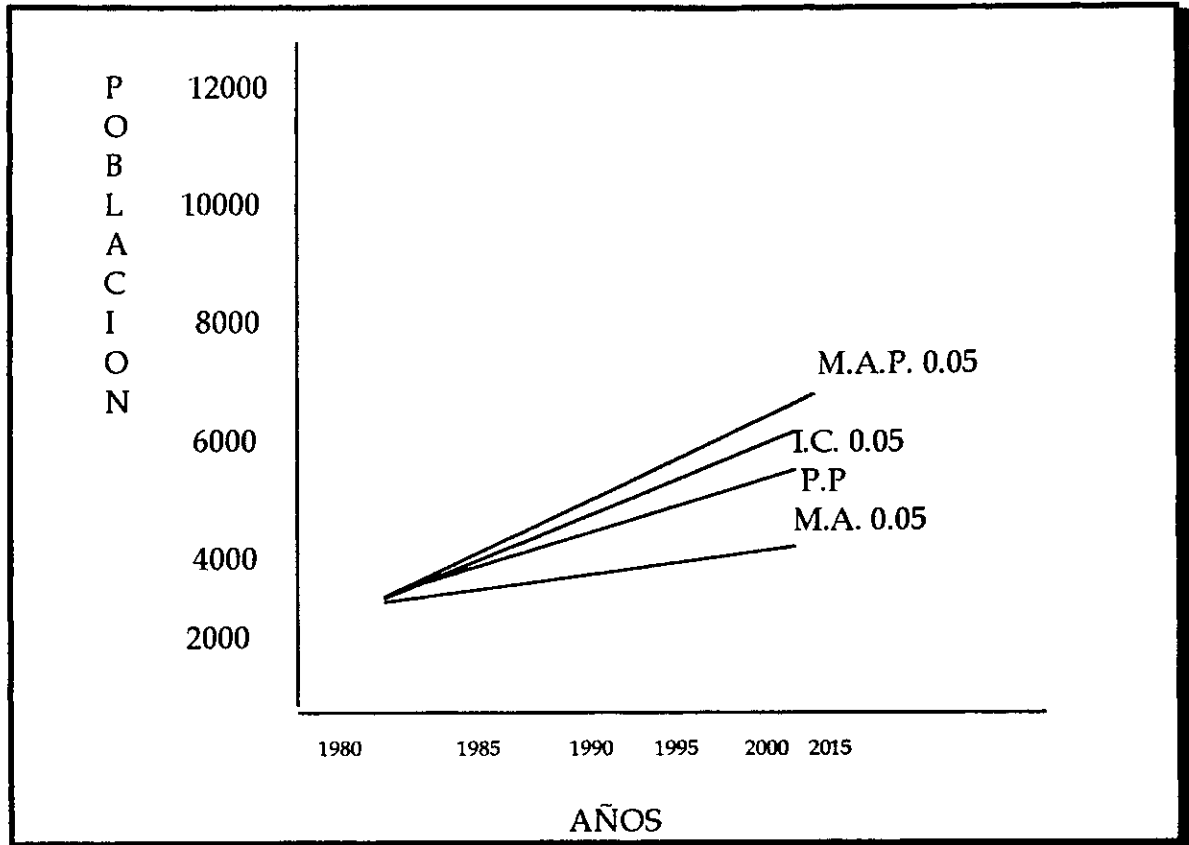
$$PP = 4426 \text{ hab.}$$

Realizando un promedio de los tres métodos se obtiene la población de proyecto para el año 2015

$$PP = 3965 + 3380 + 4426 = 11771/3$$

$$PP = 3923 \text{ hab.}$$

ANALISIS GRAFICO DE LA POBLACION DE PENTECOSTES.



SIMBOLOGIA

0.5 tasa anual de crecimiento.

I.C interés compuesto.

M.A método aritmético.

M.A.P. método aritmético poscensal.

P.P. Población de proyecto.

## 2.4.-SAN SIMON.

### 2.4.1.- OCUPACION.

La localidad, cuenta con 5104 habitantes aproximadamente, de la cual el 28% es la población económicamente activa, las ocupaciones más importantes son :

- 60% Obreros (actividad local y foránea).
- 10% Pintores ( oficio).
- 10% Albañiles (Actividad local y foránea) .
- 15% Agricultores.
- 3% Profesionales.
- 2% Artesanos.

### 2.4.2.-TIPO DE VIVIENDA.

La totalidad de la población tiene propiedad privada, de lo que un 40% son construcciones de tabique con losa de concreto y un 60% son de adobe, el 40% de las construcciones de tabique son de un solo nivel.

### 2.4.3.- NUMERO DE HABITANTES.

Como ya se hizo mención antes el poblado tiene 5104 habitantes aproximadamente según dato obtenido por el Depto de desarrollo urbano de Texcoco. El 60% de los lotes que conforman la localidad, en cada uno vive más de una familia, y en el 40% restante vive solo una familia.

### 2.4.4.- USO DEL SUELO.

Su principal actividad de la población es la agricultura, una mínima parte de la tierra es usada para la plantación en invernadero, y la mayoría se ocupa en el cultivo de maíz, frijol, alfalfa y tomate contando con sistema de riego propio.

2.4.5.- ESCOLARIDAD.

- 50 % Educación primaria.
- 25% Educación secundaria.
- 15% Educación preparatoria.
- 8% Educación profesional.
- 2% analfabetas.

2.4.6.-SERVICIOS.

La localidad cuenta con los siguientes servicios.

- Energía eléctrica.
- Agua potable.
- Oficina de telégrafos.
- Centro de salud.
- Delegación.

2.4.7.-POBLACION.

Según la información obtenida por el INEGI y la Comisión Nacional del Agua, la población se plantea de la siguiente forma.

AÑO	POBLACION	FUENTE
1985	2400	INEGI y la Comisión Nacional del Agua
1995	5104	Depto de Desarrollo Urbano de Texcoco.

Para calcular la población de proyecto se usaron los siguientes métodos.

a) METODO ARITMETICO.

$$Pf = Pa + IN$$

Pf = Población futura.

Pa = Población actual = 5104

I = Crecimiento anual promedio = 180

N = Número de año a futuro que se desean calcular = 15

$$Pf = Pa + IN$$

$$Pf = 5104 + 180 * 15 = 7804 \text{ hab.}$$

b) METODO DE INCREMENTO ARITMETICO POSCENSAL.

$$Y_m = Y_2 + (Y_2 - Y_1 / t_2 - t_1) (t_m - t_2)$$

Donde:

$Y_1$  = Población del censo anterior  $Y_1 = 2400$

$Y_2$  = Población de censo posterior  $Y_2 = 5104$

$t_1$  = Fecha del censo anterior  $t_1 = 1985.25$

$t_2$  = Fecha del censo posterior  $t_2 = 1995.25$

$t_m$  = Fecha deseada  $t_m = 2000.5$

$Y_m$  = Fecha deseada  $Y_m = 6523 \text{ hab.}$



c) METODO DE INTERES COMPUESTO.

$$PP = pa (1 + r)^n$$

PP= población de proyecto

pa = población actual = 5104

(1 + r) = porcentaje anual = 0.05

n = número de años de proyecto = 15 años

por lo tanto  $PP = 5104 * (1 + 0.05)^{15}$

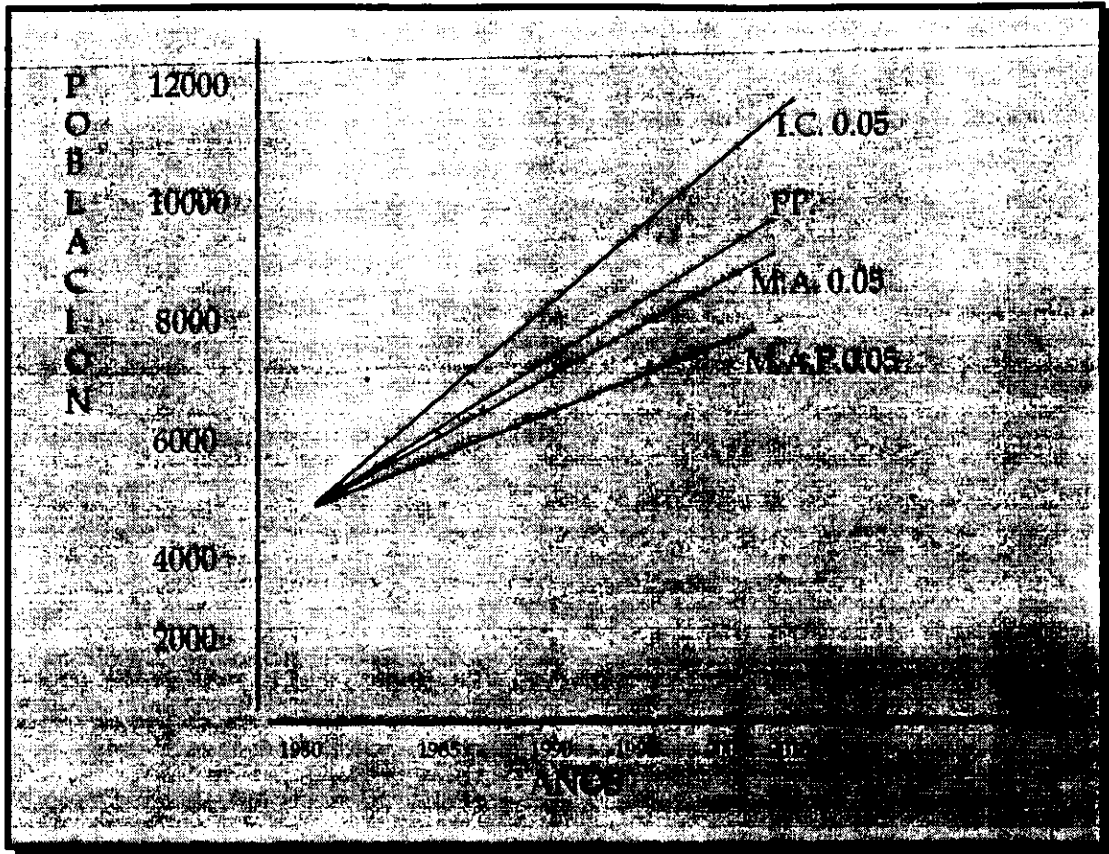
$$PP = 10610 \text{ hab.}$$

Realizando un promedio de los tres métodos se obtiene la población de proyecto para el año 2015

$$PP = 7804 + 6523 + 10610 = 24937/3$$

$$PP = 8312 \text{ hab.}$$

ANALISIS GRAFICO DE LA POBLACION DE SAN SIMON.



SIMBOLOGIA

0.5 tasa anual de crecimiento.

I.C interés compuesto.

M.A método aritmético.

M.A.P. método aritmético poscensal.

P.P. Población de proyecto.

## 2.5.-SAN JOSE TEXOPA.

### 2.5.1.-OCUPACION.

La población económicamente activa es el 30% del total de la misma, siendo las ocupaciones las siguientes.

- 35% Artesanos ( actividad local).
- 30% Obreros (actividad local y foránea).
- 10% Agricultores (actividad local).
- 10% Comerciantes (actividad local).
- 10% Electricistas (actividad local).
- 5% No especificado.

### 2.5.2.-TIPO DE VIVIENDA.

En su mayoría son de un solo nivel.  
Adobe con techo de bóveda catalana 10%.  
Tabique con losa de concreto 90%.

### 2.5.3 - NUMERO DE HABITANTES.

Cuenta con 520 familias de 7 personas cada una aproximadamente, dando un producto de 3650 habitantes, según dato obtenido del Depto. de Desarrollo Urbano de Texcoco.

El 30% de los lotes es habitado por más de una familia, y el 90% son originarios del poblado y el 10% no lo son.  
Los lotes tienen una área de 300 m<sup>2</sup> aproximadamente hacia el centro de la población y se incrementa el área en el exterior de ella.

### 2.5.4 - USO DE SUELO.

Como en los demás casos el uso del suelo predomina la agricultura siendo en su totalidad por sistema de riego, los sembradíos más comunes son el maíz, calabaza, chícharo, haba, alfalfa y cebada.

2.5.5 - ESCOLARIDAD.

- 50% Educación primaria.
- 20% Educación secundaria.
- 10% Educación preparatoria.
- 10% Educación tecnológica.
- 8% Educación profesional.
- 2% analfabetas.

2.4.6 - SERVICIOS.

- Energía eléctrica.
- Servicio Telefónico.
- Línea de servicio publico y de alquiler.
- Agua potable.

2.4.7 - POBLACION.

Según la información obtenida por el INEGI y la Comisión Nacional del Agua y el Depto de Desarrollo Urbano de Texcoco, la cual arrojó los resultados siguientes.

AÑO	POBLACION	FUENTE
1985	1400	INEGI y la Comisión Nacional del Agua
1995	3650	Depto de Desarrollo Urbano de Texcoco.

NOTA : Cabe mencionar que los datos de la población se proyectaron nuevamente puesto que los anteriores ya eran datos obsoletos, los métodos de población futura son los mismos sólo cambio la población.

a) METODO ARITMETICO.

$$Pf = Pa + IN$$

Pf = Población futura.

Pa = Población actual = 3650

I = Crecimiento anual promedio = 150

N = Número de año a futuro que se desean calcular = 15

$$Pf = Pa + IN$$

$$Pf = 3650 + 150 * 15 = 5900 \text{ hab.}$$

b) METODO DE INCREMENTO ARITMETICO POSCENSAL.

$$Y_m = Y_2 + (Y_2 - Y_1 / t_2 - t_1) (t_m - t_2)$$

Donde:

$Y_1$  = Población del censo anterior  $Y_1 = 1400$

$Y_2$  = Población de censo posterior  $Y_2 = 3650$

$t_1$  = Fecha del censo anterior  $t_1 = 1985.25$

$t_2$  = Fecha del censo posterior  $t_2 = 1995.25$

$t_m$  = Fecha deseada  $t_m = 2000.5$

$Y_m$  = Fecha deseada  $Y_m = 4831 \text{ hab.}$

c) METODO DE INTERES COMPUESTO.

$$PP = pa (1 + r)^n$$

PP= población de proyecto

pa = población actual = 2910

(1 + r) = porcentaje anual = 0.05

n = número de años de proyecto = 15 años

por lo tanto  $PP = 2910 * (1 - 0.05)^{15}$

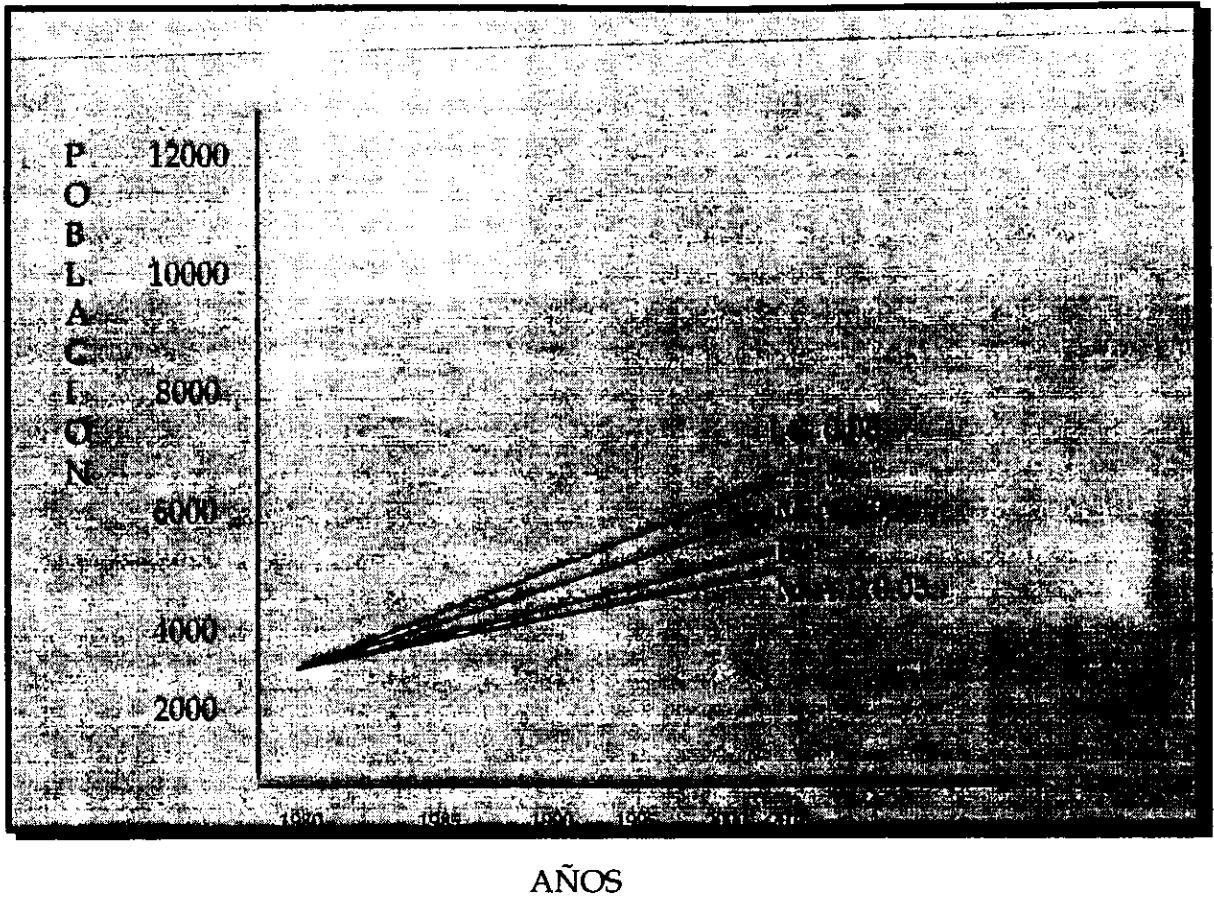
$$PP = 6049 \text{ hab.}$$

Realizando un promedio de los tres métodos se obtiene la población de proyecto para el año 2015

$$PP = 5900 + 4831 + 6049 = 16780/3$$

$$PP = 5593 \text{ hab.}$$

ANALISIS GRAFICO DE LA POBLACION DE SAN JOSE TEXOPA.



SIMBOLOGIA

0.5 tasa anual de crecimiento.

I.C interés compuesto.

M.A método aritmético.

M.A.P. método aritmético poscensal.

P.P. Población de proyecto.

## CAPITULO III

DESCRIPCION DE CRITERIO SEGUIDO  
PARA EL CALCULO DE LA RED.



### CAPITULO III

#### DESCRIPCION DEL CRITERIO SEGUIDO PARA EL CALCULO DE LA RED.

##### 3.1 - GENERALIDADES.

Actualmente las poblaciones de la Resurrección, Los Reyes San Salvador, Pentecostés, San Simón y San José Texopa, carecen de servicio de drenaje.

##### 3.2 - RED DE ATARJEAS.

Esta red se realizó tomando como base los siguientes criterios:  
La población del proyecto de cada una de las poblaciones, se obtiene de acuerdo con los datos proporcionados por la Comisión Nacional del Agua, el INEGI y además de la Delegación de cada población.

Los métodos aplicados para el cálculo fueron :

- A) Método aritmético.
- B) Método aritmético poscensal.
- C) Método de interés compuesto.

El límite de proyecto de los poblados se obtuvo de acuerdo con los asentamientos y considerando el crecimiento de la mancha urbana.

Con los datos obtenidos de la población de proyecto para el año 2015 se calcularon los gastos de proyecto ( los resultados de estos cálculos GASTOS se anexaran en la memoria de cálculo ).

De acuerdo con la topografía de la zona de estudio se pudo constatar que el desnivel es demasiado pequeño, por eso se opto por anexarlo a un solo sistema.

### 3.3 - SUBCOLECTOR.

Con el límite de proyecto establecido se procedió a determinar el área de cada uno de los poblados.

Con la población y el área para obtener la población unitaria se procedió a dividir la población entre el área con este dato se procedió a calcular áreas por tramo (como se podrá apreciar en las tablas de los cálculos hidráulicos).

Una vez calculados los gastos se procedieron a especificar el diámetro de la tubería, pendiente y profundidad mínima así como las velocidades.

Además se tuvo que proyectar pozos con caída libre para no tener un movimiento de tierras excesivo.

Los pozos de visita se colocaron de acuerdo con las normas de alcantarillado.

El subcolector se ocupó para conducir las aguas negras de un poblado hasta el punto de descarga ó unión con otro poblado.

Para el cálculo de dicho subcolector (DIAMETRO) se utilizó el área acumulada ó el área total del poblado por la población unitaria para poder conocer el total de las aguas negras a conducir (GASTO).

Este subcolector si podrá tener descargas en ruta debido a que la mayoría de las veces el diámetro está muy sobrado para el gasto a conducir.

### 3.4 - CRUZAMIENTO ESPECIAL.

Como anteriormente se menciona que para que los cinco poblados sea el mismo sistema, se contempló un cruzamiento especial con el Río de Xalapango.

La Comisión Nacional del Agua indica que ese cruzamiento se hiciera mediante un hincado de tubería se recomendó que se hiciera una desviación del río, por ser más económico que el propuesto por la Comisión Nacional del Agua.

### 3.5 - EMISOR.

Se diseño un emisor que parte del poblado de San Simón al punto donde se tiene el cárcamo de bombeo.

Este emisor se diseño con la población total de los cinco poblados que integran el sistema.

### 3.6 - CARCAMO DE BOMBEO.

El cárcamo de bombeo se proyecto porque se tiene la descarga abajo del Río Xalapango.

Este cárcamo para que el equipo funcione adecuadamente se alojaron rejillas para detener sólidos y así evitar que se tenga una contaminación el río, se da un tratamiento primario.

### 3.7 - ESTRUCTURA DE DESCARGA.

Esta estructura es necesaria en el sitio de vertido porque así se puede evitar socavaciones en el área donde se descargan las aguas negras.

PLANTA DE BOMBEO : POBLADOS DE TEXCOCO.

SISTEMA DE ALCATARILLADO.

3.8 - DATOS DE PROYECTO.

Q mínimo = 12.60 L.P.S.

Q medio = 25.21 L.P.S.

Q max inst = 67.84 L.P.S.

Q max ext = 101.72 L.P.S.

cota del terreno en la planta = 96.71 mts

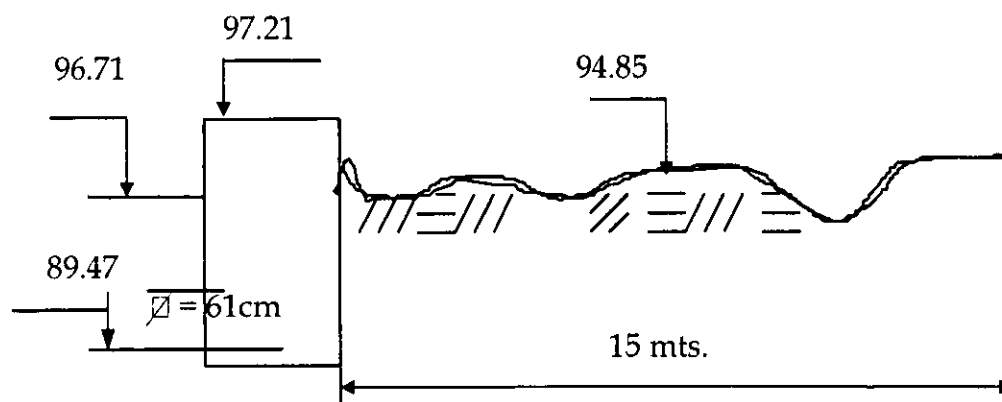
cota de plantilla emisor de llegada = 89.47 mts

∅ emisor de llegada = 61 cm

cota de descarga = 94.85 mts

longitud emisor a presión = 15 mts

ESQUEMA DE BOMBEO.



3.9 - DIMENSIONES DEL CARCAMO.

Para determinar el volumen útil del cárcamo se propone la instalación de tres equipos en operación con una capacidad cada una de 42 L.P.S.  
 Con el fin de abarcar el rango de gasto medio a gasto máximo extraordinario.  
 Considerando un tiempo mínimo entre arranques de equipos de 15min. y un tiempo máximo de retención de 60 minutos.

EL VOLUMEN DEL CARCAMO SERA DE :

$$V_1 = (t_a * 60 * Q_{\text{máx.}} (Q_{\text{máx.}} - Q_{\text{min}})) / 1000 (2 * Q_{\text{max}} - Q_{\text{min}})$$

$$V_2 = (t_r * 60 * Q_{\text{min}} (Q_{\text{max}} - Q_{\text{min}})) / 1000 * Q_{\text{max}}$$

DONDE

$t_a = 15$  minutos

Donde:

$t_a =$  Tiempo de arranque.

$t_r = 60$  minutos.

$t_r =$  Tiempo de retención.

Por lo tanto :

EL VOLUMEN UTIL DEL CARCAMO DEBE SER :

$$V_2 > V_u > V_1$$

para que :  $Q_{\text{max}} = 67.81$  L.P.S.       $Q_{\text{min}} = 12.60$  L.P.S.

$$V_1 = 15 * 60 * 67.81 (67.81 - 12.60) / 1000 (2 * 67.81 - 12.60) = 30.51 \text{ m}^3$$

$$V_2 = 60 * 60 * 12.60 (67.81 - 12.60) / 1000 * 67.81 = 36.93 \text{ m}^3$$

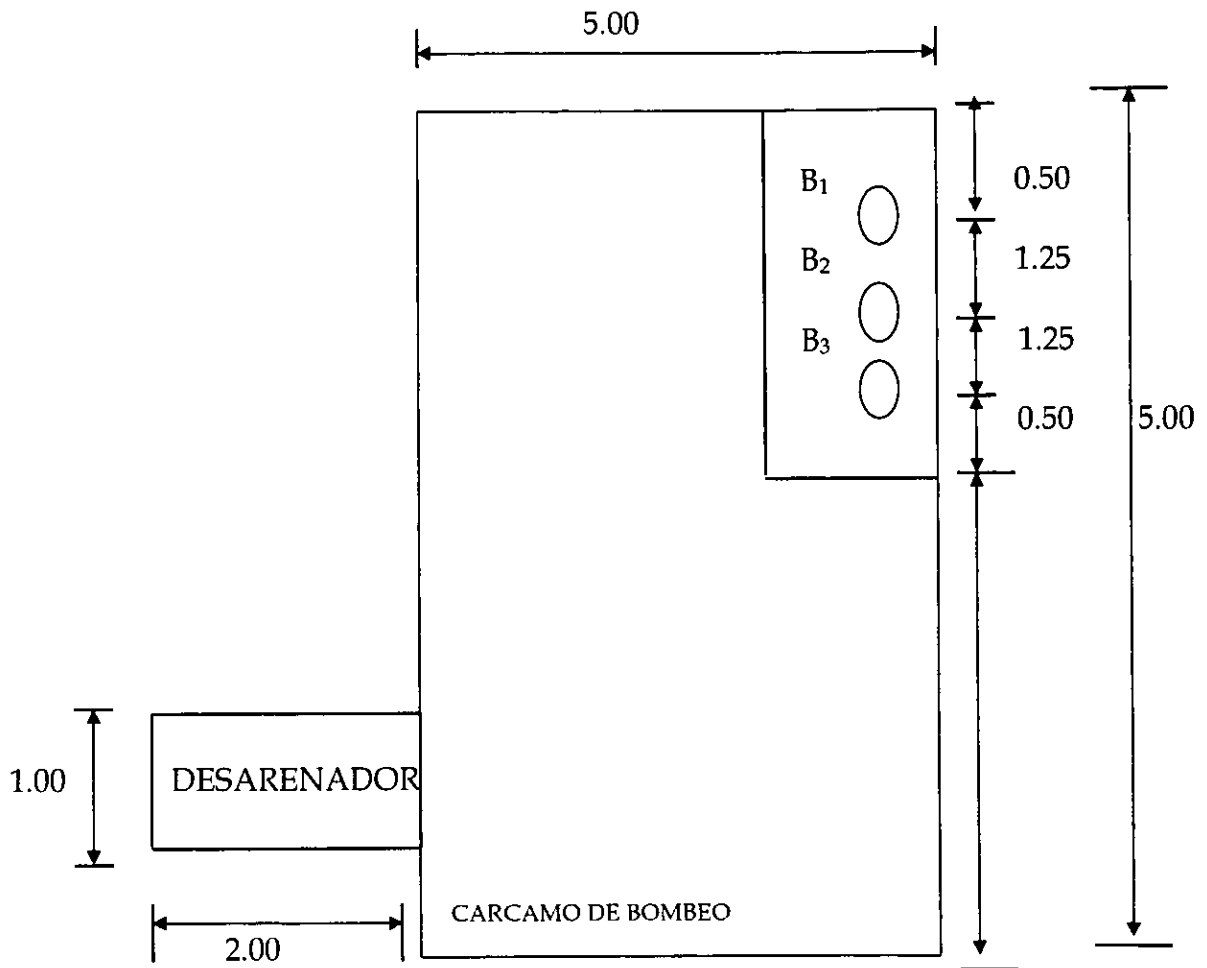
El volumen total útil debe satisfacer la siguiente igualdad :

$$36.93 > V_u > 30.51$$

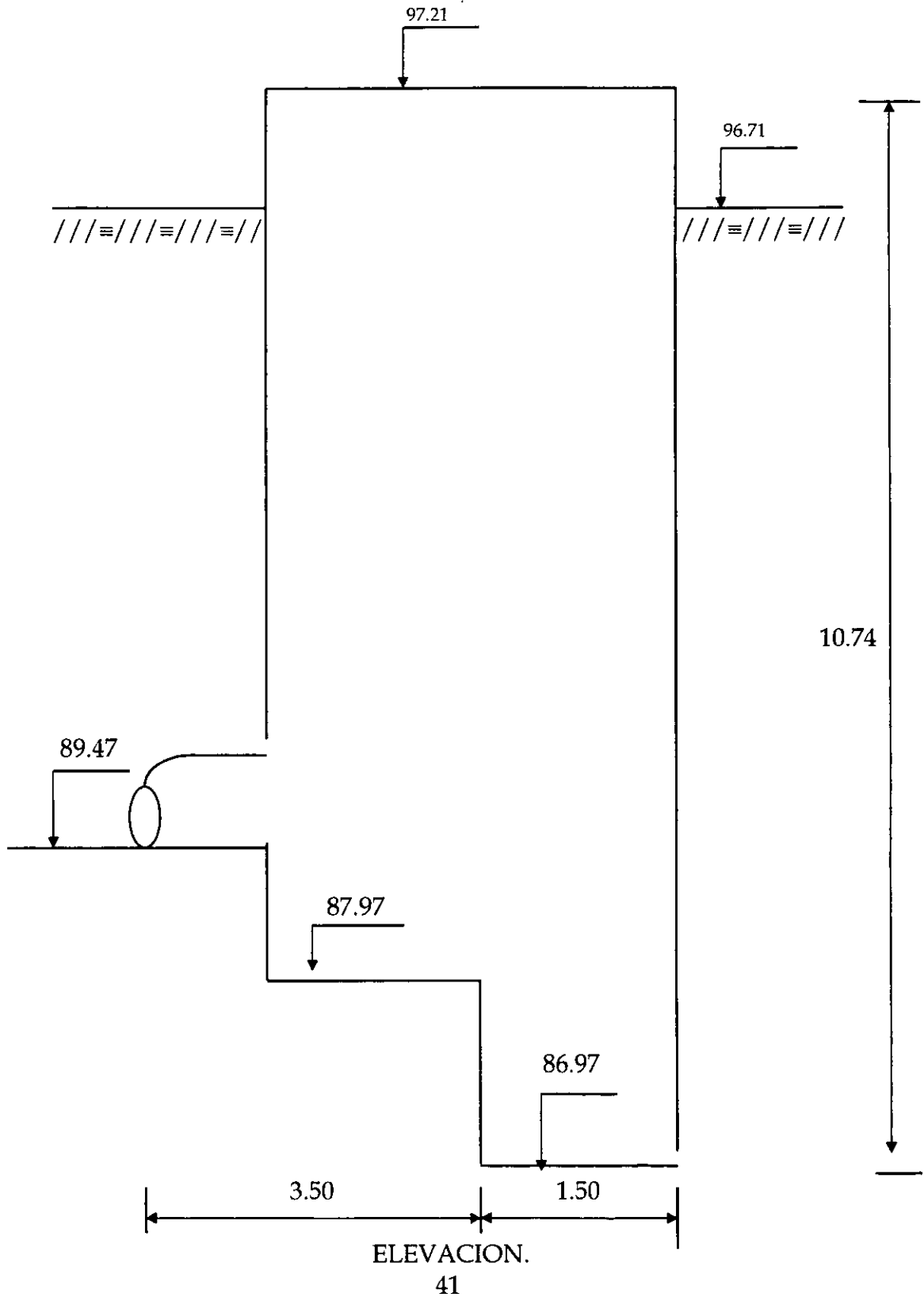
De acuerdo con los datos obtenidos el volumen útil quedara fijo en  $36 \text{ m}^3$   
si el área del máx. es de  $5 * 5 = 25 \text{ m}^2$  se requerirá un tirante de

$$h = 36/25 = 1.44 \text{ m.}$$

Se pondrá un tirante de 1.50 m. para evitar para y arranques muy frecuentes.



DESCRIPCION DEL CRITERIO SEGUIDO PARA EL CALCULO DE LA RED



### 3.10.-CALCULO DE LA CARGA DINAMICA TOTAL.

$$CDT \text{ max} = Ac + hpe + TIRANTE - hv$$

Donde:

Ac = cota de descarga - cota mínima de bombeo

hpe = pérdidas de carga en piezas especiales.

hv = pérdidas de velocidad.

$$Ac = 94.75 - 87.97 = 6.78 \text{ m.}$$

### 3.11.-PIEZAS ESPECIALES.

El diámetro de las piezas especiales en la descarga se seleccionará en base a una velocidad que no exceda 3m./seg.

Por lo que se propone un diámetro de 152mm teniéndose una velocidad permisible de descarga de 2.31 m/seg.

Para arreglo de la fontanería en la descarga se tomo como base los siguientes datos.

### 3.12.-PERDIDA DE CARGA EN PIEZAS ESPECIALES.

Piezas de acero de 152 mm de Ø

$$3 \text{ tubos de } 3.40 \text{ m.} = 10.20$$

$$1 \text{ tubo de } 2.0\text{m} = 2.00$$

$$\text{total} = 12.20 \text{ ml.}$$

$$n = 0.011$$

$$k = 28.87$$

$$L = 12.20 \text{ m.}$$

$$Q = 0.042 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

$$Hf_1 = k * l * Q =$$

$$Hf_1 = 28.87 * 12.20 * (0.042)^2 = 0.62 \text{ m.}$$



3.13.-PIEZAS DE Fo. Fo. DE 152 mm DE Ø.

2 codos de 90°	9.0
2 extremidades	0.80
1 válvula check	13.00
1 válvula de selección	1.00
1 red 254 * 152	1.00
total	24.80

$n = 0.013$

$k = 40.18$

$L = 24.80$

$Q = 0.042 \text{ m}^3/\text{seg.}$

$hf_2 = 40.18 * 24.80 (0.042)^2 = 1.76 \text{ m.}$

PIEZAS DE ACERO DE 254 mm DE Ø

1 tubo	2.74
4 codos de 45°	16.00
1 tubo	2.0
1 tubo	15.00
total	35.74m.

$$n = 0.011$$

$$k = 1.87$$

$$L = 35.74 \text{ m.}$$

$$Q = 0.042 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

$$hf_3 = 1.87 * 35.74 * (0.042)^2 = 0.12 \text{ m.}$$

### 3.14.-PERDIDA DE VELOCIDAD.

$$HV = V^2/2g \qquad v = 2.31 \text{ m/seg.}$$

$$hv = (2.31)^2/19.62 = 0.27 \text{ m.}$$

$$CDT \text{ max} = Ac + hpe + \text{TIRANTE} - hv$$

$$CDT \text{ max} = 6.78 + (0.62 + 1.76 + 0.12) + 1.50 - 0.27 = 10.51 \text{ m.}$$

### 3.15.-EQUIPO SELECCIONADO.

#### BOMBA SUMERGIBLE

modelo	L 6 = 104 -150
serie	L 6
velocidad	1750 r.p.m.
potencia	10 HP
marca	Impel o similar

### 3.16.-DESCRIPCION DEL CARCAMO.

La estructura a tratar es un cárcamo de bombeo de aguas negras que proviene de la localidad de San Simón, Municipio de Texcoco, Estado de México.

Este será de concreto armado, casi totalmente enterrado y su geometría es cuadrada con un cuerpo adicional que es el desarenador.

La losa superior será reforzada con una trabe intermedia y tendrá tres huecos circulares para el paso de tuberías, y un hueco rectangular cubierto con rejilla IRVING. Además del hueco para el registro.

En el desarenador se implementara una rejilla deslizante accionada mecánicamente para evitar el paso de sólidos al cárcamo.

El cárcamo será desplantado en un terreno de arcilla limo-arenosa (según el estudio de mecánica de suelos) por lo que se sugiere una excavación con talud de 2:1 y un relleno de material limpio y seco, de preferencia tepetate compacto en capas.

### 3.17.-MATERIALES.

- Se utilizará acero de refuerzo  $f_y = 4000 \text{ kg/cm}^2$
- concreto  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$  (en estructura)
- concreto  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$  (en plantilla).

### 3.18.-CONSTANTES DE CALCULO.

$$f'c = 200 \text{ kg/cm}^2 \qquad f.c. = 90 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_s = 0.4 * f_y = 1600 \text{ kg/cm}^2 \qquad , f_y = 4000 \text{ kg/cm}^2$$

$$E_s = 2 * 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

$$E_c = w^{1.5} * 4270 * \sqrt{f'c} = 2.4^{1.5} * 4270 * \sqrt{200} = 224522 \text{ kg/cm}^2$$

$$w = 2.4 \text{ ton m}^3$$

$$n = E_s/E_c = 2 * 10^6/224522 = 8.9 = 9.0$$

$$k = n/n + f_s/ f.c. = 9/9 + 1600/90 = 0.34$$

$$j = 1 - k/3 = 1 - (0.34/3) = 0.89$$

$$R = 0.5 * f'c * jr = 0.5 (90) (0.89) (0.34) = 13.62$$

de acuerdo con los estudios de mecánica de suelos las propiedades del terreno son las siguientes.

$$\text{Capacidad de carga de diseño} = q_u / F.S = 10 / 2 = 5 \text{ ton / m}^2$$

según el mismo estudio se excavó hasta una profundidad de 2 m sin encontrar el N.A.F.

como criterio conservador se considera el peso volumétrico del relleno como

$$\gamma = 1.8 \text{ T / m}^3.$$

## CAPITULO IV

### DATOS DE PROYECTO

## CAPITULO IV

### DATOS DE PROYECTO

#### 4. 1 MEMORIA DE CALCULO DE LA RED DE DRENAJE.

Por cuestiones de higiene se proyecto el sistema de alcantarillado, donde los cinco poblados se integraron a un solo sistema, esto se propuso por que se evitan gastos innecesarios y por la cercanía entre un poblado y el otro poblado.

Del estudio de topografía cuyo plano se incluye al final se pudo observar que la diferencia de niveles era mínima, por lo tanto se puede evitar que la red no sea profunda.

De tal forma que se calcularon las pendientes pertinentes de acuerdo con las normas de agua potable y alcantarillado, las pendientes son las siguientes:

3 al millar en tubería de  $\varnothing = 30$  cm.

2 al millar de tubería de  $\varnothing = 38$  cm.

1.2 al millar de tubería de  $\varnothing = 45$  cm.

1 al millar en tubería de  $\varnothing = 61$  cm.

Se observó que en los cambios de diámetro la tubería tiene una capacidad mucho mayor que la del diseño.

Las conexiones a los pozos de visita con cambio de diámetro de la tubería se consideraron con plantilla ya que las condiciones del terreno así lo requiere y en otros casos para uniformizar pendientes se está indicando pozo caída libre. Sé cálculo la profundidad de los pozos con un colchón mínimo de 90 cm. Como en el caso de la red de distribución de agua potable es recomendable construir el drenaje sanitario en el lugar indicado en planos por los mismos conceptos.

La separación de pozos de visita, fue de acuerdo a las normas, por cambio de dirección, pozo cabecero o por longitud máxima permitida en este caso es de 125 m± 19%.

#### 4.2 DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO SEGUIDO PARA EL CÁLCULO DE LA RED.

1) Para el cálculo del gasto medio de aguas negras, se hizo en función de la población de proyecto servida y considerando como aportación de aguas negras el 80% de la dotación de agua potable, por medio de la siguiente expresión.

$$Q \text{ medio} = (\text{población de proyecto} * \text{Aportación}) / 86400$$

2) Se calculó el gasto mínimo con la siguiente expresión.

$$Q \text{ min.} = 0.5 * Q \text{ medio}$$

3) Cálculo del gasto máximo instantáneo.

$$Q \text{ máx. Inst.} = M * Q \text{ medio.}$$

4) Coeficiente de Harmon

$$M = 1 + 14 / (4 + (P/1000)^{1/2})$$

5) cálculo del Q máx extraordinario.

$$Q \text{ máx, ext.} = 1.5 * Q \text{ máx. Inst.}$$

6) se procedió a calcular los gastos de diseño, como se indicara en las tablas anexas a este proyecto.

7) se anexaran los cálculos hidráulicos y datos de proyecto de los 5 poblados.

---

 DATOS DE PROYECTO PARA LA POBLACION
4.2.1.-LA RESURRECCION.

POBLACION DE PROYECTO AÑO 2015	= 9641 hab.
DOTACION	= 150 lt /hab./ día
APORTACION 80% DOTACION	= 120 lt /hab./ día

## CALCULO DEL GASTO MEDIO DIARIO

$$Q \text{ med.} = (A * P \text{ proyecto}) / 86400$$

$$Q \text{ med.} = ((120) * 9461) / 86400 = 13.1$$

$$Q \text{ med.} = 13.1 \text{ L.P.S.}$$

## CALCULO DEL GASTO MINIMO

$$Q \text{ min} = 0.5 * Q \text{ med.}$$

$$Q \text{ min} = 0.5 * 13.1$$

$$Q \text{ min} = 6.55 \text{ L.P.S.}$$

## CALCULO DEL COEFICIENTE DE HARMON (M)

$$M = 1 + 14 / 4 + P^{1/2} =$$

$$M = 1 + 14 / (4 + 9.461) = 3.0$$



CALCULO DE GASTO MAXIMO INSTANTANEO

$$Q \text{ m\u00e1x. Inst.} = M * Q \text{ med.}$$

$$Q \text{ m\u00e1x. Inst.} = 3.0 * 13.1 = 39.3 \text{ L.P.S.}$$

CALCULO DEL GASTO MAXIMO EXTRAORDINARIO

$$Q \text{ m\u00e1x. Ext.} = 1.5 * Q \text{ m\u00e1x. Inst.}$$

$$Q \text{ m\u00e1x. Ext.} = 1.5 * 39.3$$

$$Q \text{ m\u00e1x. Ext.} = 59.0 \text{ L.P.S.}$$

CALCULO DE LA VELOCIDAD MINIMA

$$V = (1/n) * S^{1/2} * R^{2/3}$$

$$V = (1/0.013) * (0.003)^{1/2} * (0.30/4)^{2/3}$$

$$V = 0.75 \text{ m/seg.}$$

DATOS DE PROYECTO PARA LA POBLACION

4.2.2.-LOS REYES SAN SALVADOR.

POBLACION DE PROYECTO AÑO 2015 = 3690 hab.

DOTACION = 150 lt/hab./día

APORTACION 80% DOTACION = 120 lt/hab./día

CALCULO DEL GASTO MEDIO DIARIO

$$Q \text{ med.} = (A * P \text{ proyecto}) / 86400$$

$$Q \text{ med.} = (120 * 3690) / 86400 = 5.125 \text{ L.P.S.}$$

$$Q \text{ med.} = 5.125 \text{ L.P.S.}$$

CALCULO DEL GASTO MINIMO

$$Q \text{ min} = 0.5 * Q \text{ med.}$$

$$Q \text{ min} = 0.5 * 5.125$$

$$Q \text{ min} = 2.56 \text{ L.P.S.}$$

CALCULO DEL COEFICIENTE DE HARMON (M)

$$M = 1 + 14 / 4 + P^{1.2} =$$

$$M = 1 + 14 / (4 + 3.690) = 3.4$$

CALCULO DE GASTO MAXIMO INSTANTANEO

$$Q \text{ máx. Inst.} = M * Q \text{ med.}$$

$$Q \text{ máx. Inst.} = 3.4 * 5.125 = 17.43 \text{ L.P.S.}$$

CALCULO DEL GASTO MAXIMO EXTRAORDINARIO

$$Q \text{ máx. Ext.} = 1.5 * Q \text{ máx. Inst.}$$

$$Q \text{ máx. Ext.} = 1.5 * 17.43$$

$$Q \text{ máx. Ext.} = 26.15 \text{ L.P.S.}$$

CALCULO DE LA VELOCIDAD MINIMA

$$V = (1/n) * S^{1/2} * R^{2/3}$$

$$V = 1/ (0.013 * (0.003)^{1/2} * (0.30)^{2/3})$$

$$V = 0.75 \text{ m/seg.}$$

DATOS DE PROYECTO PARA LA POBLACION

4.2.3.- PENTECOSTES

POBLACION DE PROYECTO AÑO 2015	= 3923 hab.
DOTACION	= 150 lt/hab./día
APORTACION 80% DOTACION	= 120 lt/hab./día

CALCULO DEL GASTO MEDIO DIARIO

$$Q \text{ med.} = (A * P \text{ proyecto}) / 86400$$

$$Q \text{ med.} = ((120) 3923) / 86400 = 5.45$$

$$Q \text{ med.} = 5.45 \text{ L.P.S.}$$

CALCULO DEL GASTO MINIMO

$$Q \text{ min} = 0.5 * Q \text{ med.}$$

$$Q \text{ min} = 0.5 * 5.45$$

$$Q \text{ min} = 2.725 \text{ L.P.S.}$$

CALCULO DEL COEFICIENTE DE HARMON (M)

$$M = 1 + 14 / 4 + P^{1/2} =$$

$$M = 1 + 14 / (4 + 3923) = 3.1$$

CALCULO DE GASTO MAXIMO INSTANTANEO

$$Q \text{ máx. Inst.} = M * Q \text{ med.}$$

$$Q \text{ máx. Inst.} = 3.1 * 5.45 = 16.89 \text{ L.P.S.}$$

CALCULO DEL GASTO MAXIMO EXTRAORDINARIO

$$Q \text{ máx. Ext.} = 1.5 * Q \text{ máx. Inst.}$$

$$Q \text{ máx. Ext.} = 1.5 * 16.89$$

$$Q \text{ máx. Ext.} = 25.34 \text{ L.P.S.}$$

CALCULO DE LA VELOCIDAD MINIMA

$$V = (1/n) * S^{1/2} * R^{2/3}$$

$$V = 1 / (0.013 * (0.003)^{1/2} * (0.30)^{2/3})$$

$$V = 0.75 \text{ m/seg.}$$

DATOS DE PROYECTO PARA LA POBLACION

4.2.4.- SAN SIMON.

POBLACION DE PROYECTO AÑO 2015	= 8312 hab.
DOTACION	= 150 lt/hab./día
APORTACION 80% DOTACION	= 120 lt/hab./día

CALCULO DEL GASTO MEDIO DIARIO

$$Q \text{ med.} = (A * P \text{ proyecto}) / 86400$$

$$Q \text{ med.} = ((120) * 8312) / 86400 = 11.54$$

$$Q \text{ med.} = 11.54 \text{ L.P.S.}$$

CALCULO DEL GASTO MINIMO

$$Q \text{ min} = 0.5 * Q \text{ med.}$$

$$Q \text{ min} = 0.5 * 11.54$$

$$Q \text{ min} = 5.77 \text{ L.P.S.}$$

CALCULO DEL COEFICIENTE DE HARMON (M)

$$M = 1 + 14 / 4 + P^{1.2} =$$

$$M = 1 + 14 / (4 + 8.312) = 3.0$$

CALCULO DE GASTO MAXIMO INSTANTANEO

$$Q \text{ máx. Inst.} = M * Q \text{ med.}$$

$$Q \text{ máx. Inst.} = 3.0 * 11.54 = 34.62 \text{ L.P.S.}$$

CALCULO DEL GASTO MAXIMO EXTRAORDINARIO

$$Q \text{ máx. Ext.} = 1.5 * Q \text{ máx. Inst.}$$

$$Q \text{ máx. Ext.} = 1.5 * 34.62$$

$$Q \text{ máx. Ext.} = 51.93 \text{ L.P.S.}$$

CALCULO DE LA VELOCIDAD MINIMA

$$V = (1/n) * S^{1/2} * R^{2/3}$$

$$V = 1 / (0.013 * (0.003)^{1/2} * (0.30)^{2/3})$$

$$V = 0.75 \text{ m/seg.}$$

DATOS DE PROYECTO PARA LA POBLACION

4.2.5.-SAN JOSE TEXOPA.

POBLACION DE PROYECTO AÑO 2015 = 5593 hab.

DOTACION = 150 lt/hab./día

APORTACION 80% DOTACION = 120 lt/hab./día

CALCULO DEL GASTO MEDIO DIARIO

$$Q \text{ med.} = (A * P \text{ proyecto}) / 86400$$

$$Q \text{ med.} = ((120) * 5593) / 86400 = 7.8$$

$$Q \text{ med.} = 7.8 \text{ L.P.S.}$$

CALCULO DEL GASTO MINIMO

$$Q \text{ min} = 0.5 * Q \text{ med.}$$

$$Q \text{ min} = 0.5 * 7.8$$

$$Q \text{ min} = 3.9 \text{ L.P.S.}$$

CALCULO DEL COEFICIENTE DE HARMON (M)

$$M = 1 + 14 / 4 + P^{1/2} =$$

$$M = 1 + 14 / (4 + 5.593) = 3.1$$



CALCULO DE GASTO MAXIMO INSTANTANEO

$$Q \text{ máx. Inst.} = M * Q \text{ med.}$$

$$Q \text{ máx. Inst.} = 3.1 * 7.8 = 24.18 \text{ L.P.S.}$$

CALCULO DEL GASTO MAXIMO EXTRAORDINARIO

$$Q \text{ máx. Ext.} = 1.5 * Q \text{ máx. Inst.}$$

$$Q \text{ máx. Ext.} = 1.5 * 24.18$$

$$Q \text{ máx. Ext.} = 36.27 \text{ L.P.S.}$$

CALCULO DE LA VELOCIDAD MINIMA

$$V = (1/n) * S^{1/2} * R^{2/3}$$

$$V = 1/(0.013 * (0.003)^{1/2} * (0.30)^{2/3})$$

$$V = 0.75 \text{ m/seg.}$$

4.3 DATOS DE PROYECTO DE LAS CINCO LOCALIDADES.

CONCEPTO	POBLACION					UNIDAD
	SAN SIMON	RESURRECCION	SAN JOSE TEXOPA	PENTECOSTES	LOS REYES SAN SALVADOR	
Población del último censo	2400	2742	1400	1505	1120	habitantes
Población actual estimada	5104	5877	3650	2735	2155	habitantes
Población de proyecto	8312	9461	5593	3923	2690	habitantes
Dotación	150	150	150	150	150	litros
Aportación (80% dotación)	120	120	120	120	120	litros
Longitud de la red	3668.9	2798.5	3938.3	--	5318	metros
Coefficiente de seguridad	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	--
Velocidad mínima	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	m/s
Velocidad máxima	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	m/s
Gasto mínimo	5.77	6.55	3.9	2.275	2.56	L.P.S
Gasto medio	11.54	13.10	7.8	5.45	5.125	L.P.S
Gasto máximo instantáneo	34.62	39.3	24.18	16.89	17.43	L.P.S
Gasto máximo extraordinario	51.93	59.01	36.27	25.34	26.15	L.P.S
Sistema	Separado de aguas negras					
Fórmulas utilizadas	Manning y Harmon					
Naturaleza del sitio de vertido	Río					
Sistema de eliminación	Bombeo					

CAPITULO V

RESULTADOS DEL PROYECTO

## CAPITULO V

### RESULTADOS DEL PROYECTO

Para poder realizar el cálculo hidráulico del sistema se recurrió a las siguientes expresiones.

#### A) CALCULO DEL GASTO MEDIO

$$Q_m = (\text{aportación}) (\text{población de proyecto}).$$

#### B) CALCULO DE LA DENSIDAD DE POBLACION

$$DL = \text{población de proyecto} / \text{longitud de la red}.$$

#### C) CALCULO DEL GASTO UNITARIO.

$$q_u = \text{gasto medio} / \text{longitud de la red}.$$

#### D) CALCULO DEL GASTO MAXIMO EXTRAORDINARIO.

$$Q_{\text{máx. extra}} = M * Q_{\text{medio}} * 1.5$$

#### E) CALCULO DEL GASTO MEDIO INSTANTANEO.

$$Q_{\text{máx. inst.}} = M * Q_{\text{medio}}.$$

#### F) COEFICIENTE DE HARMON.

$$M = 1 + 14 / (4 + P^{1/2})$$

#### H) POBLACION EN EL TRAMO.

$$P = \text{longitud del tramo} * \text{la densidad de población}$$

I) CALCULO DE LA PENDIENTE

$$St = \text{desnivel} / \text{longitud del tramo.}$$

J) CALCULO DE LA VELOCIDAD MINIMA.

$$V \text{ min.} = 0.58 * \text{VELOCIDAD MINIMA.}$$

K) CALCULO DE LA VELOCIDAD MAXIMA.

$$V \text{ máx.} = 0.45 * \text{VELOCIDAD DEL TUBO LLENO.}$$

L) CALCULO DE LA VELOCIDAD NORMAL.

$$V \text{ nor.} = (\text{MONOGRAMA DE MANNING}).$$

NOTA:

Todos los datos calculados son por tramo del sistema los resultados obtenidos se podrán constatar realizando la operación requerida.

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED.

MUNICIPIO DE TEXCOCO

POBLACION: RESURRECCION

Tramo	Cota Inicial Metros	Cota Final Metros	Pendiente Metros	Longitud Metros	Posición en Metros	Longitud de Tramo Metros	Población Servicios Lit/hab/día	Consumo Lit/hab/día	Q Medio LPS	Q Máximo Lit LPS
21-10	104.03	103.96	0.07	78.98	8	78.98	266	1.00	0.23	4.8
20-10	104.10	103.65	0.5	75.70	6	154.68	256	1.00	0.22	5.1
46-10	103.60	103.30	0.30	66.78	4	218.52	215	1.00	0.19	5.1
19-10	103.60	103.14	0.46	66.93	6	285.45	226	1.00	0.20	5.1
18-10	102.76	102.41	0.35	57.21	6	342.66	193	1.00	0.17	5.1
	102.41	102.21	0.20	57.21	3	400.00	193	1.00	0.17	5.1
17-10	102.26	101.71	0.55	69.72	7	469.72	234	1.00	0.20	5.1
16-10	101.81	101.43	0.38	69.00	5	538.72	233	1.00	0.20	5.1
15-10	104.29	103.74	0.53	69.00	8	607.72	219	1.00	0.19	5.1
14-10	103.82	103.02	0.80	69.00	1	676.72	219	1.00	0.19	5.1
13-10	103.01	102.68	0.33	69.00	5	745.72	187	1.00	0.16	5.1
12-10	102.34	101.77	0.57	58.72	1	804.44	188	1.00	0.16	5.1
11-10	101.87	101.60	0.27	58.72	4	863.16	188	1.00	0.16	5.1
10-10	101.60	101.33	0.27	78.72	4	941.88	251	1.00	0.22	5.1
9-10	104.43	104.33	0.1	67.72	1	1009.60	226	1.00	0.20	5.1
8-10	104.34	103.99	0.35	68.00	5	1077.60	223	1.00	0.19	5.1
7-10	103.69	103.57	0.12	68.00	1	1145.60	207	1.00	0.18	5.1
6-10	103.57	103.46	0.11	68.00	1	1213.60	207	1.00	0.18	5.1
5-10	103.46	103.21	0.25	68.00	3	1281.60	212	1.00	0.18	5.1
4-10	103.21	102.44	0.77	68.00	8	1349.60	218	1.00	0.19	5.1
3-10	101.78	101.73	0.05	20.00	2	1409.60	70	1.00	0.06	6.3
2-10	101.73	101.44	0.29	20.00	4	1469.60	205	1.00	0.18	5.1
1-10	101.44	101.21	0.23	20.00	2	1529.60	202	1.00	0.18	5.1
32-10	102.55	102.09	0.46	68.00	4	1597.60	304	1.00	0.26	4.8
41-10	101.93	101.73	0.20	68.00	2	1665.60	304	1.00	0.26	4.8
40-10	101.73	101.47	0.26	68.00	1	1733.60	304	1.00	0.26	4.8
39-10	100.75	100.55	0.20	68.00	2	1801.60	297	1.00	0.26	4.8
38-10	100.73	100.53	0.20	68.00	3	1869.60	122	1.00	0.10	5.7

CALCULO HIDRULICO DE LA RED

MUNICIPIO DE TEXCOCO

LOCALIDAD: RESURRECCION

Tramo	Cota Inicial Metros	Cota Final Metros	Desnivel l Metros	Límite inferior Metros	Pendiente en Milésimas	Límite superior Metros	Población Servicio s Lit/hab/día	Q Medio LPS	Q Máximo LPS
35-36	101.61	101.58	0.03	17.72	1	18.00	58	0.05	6.6
36-37	101.64	101.42	0.20	52.19	3	19.00	176	0.15	5.4
37-38	101.44	101.41	0.03	52.19	5	20.00	176	0.15	5.4
38-39	101.41	101.36	0.05	62.99	8	20.00	211	0.18	5.1
39-40	101.46	101.31	0.15	62.99	2	21.00	211	0.18	5.1
40-41	101.31	101.05	0.02	83.99	2	28.00	287	0.25	4.8
41-42	101.0	101.19	0.19	50.85	3	28.00	169	0.15	5.4
42-43	101.19	101.19	0.50	50.85	9	29.00	182	0.16	5.4
43-44	101.69	101.63	0.06	52.00	1	29.00	129	0.11	5.7
44-45	101.63	101.43	0.20	57.28	3	29.00	193	0.17	5.1
45-46	101.34	101.29	0.05	58.00	8	29.00	193	0.17	5.1
46-47	101.29	100.79	0.50	43.00	1	24.00	145	0.12	5.4
47-48	100.33	100.28	0.05	39.00	1	25.00	132	0.11	5.7
48-49	100.38	100.12	0.26	43.88	5	25.00	148	0.13	5.4
49-50	100.64	100.44	0.14	68.00	2	26.00	231	0.20	5.1
50-51	98.59	98.09	0.50	50.00	9	27.00	170	0.15	5.4
51-52	99.09	99.09	0.44	50.00	8	27.00	169	0.15	5.4
52-53	99.53	100.23	0.31	80.00	3	27.00	285	0.15	4.8

FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO DE LA RED

MUNICIPIO DE TEXCOCO

POBLACION: RESURRECCION

Número de manómetro	Diámetro condómetros	Fórmula	Datos de la plantilla		Tubo Lleno		Tubo Parcialmente Lleno			Trámite auto
			Cota inicial metros	Cota final metros	Cota L.P.S	Velocidad m/s	Velocidad m/s	Trámite auto		
21-30	30	8	103.03	104.10	95	1.2	0.69	0.118	0.118	
20-30	30	8	104.10	105.60	75	1.0	0.58	0.114	0.114	
46-30	30	4	103.60	105.30	62	0.8	0.47	0.12	0.12	
19-30	30	6	103.30	105.76	75	1.0	0.58	0.114	0.114	
13-30	30	6	102.76	102.41	75	1.0	0.58	0.114	0.114	
45-30	30	3	102.41	101.63	50	0.7	0.42	0.12	0.12	
14-30	30	2	102.26	101.81	90	1.1	0.63	0.142	0.142	
52-30	30	5	101.81	101.43	70	0.9	0.56	0.12	0.12	
22-30	30	8	104.29	105.82	95	1.2	0.69	0.141	0.141	
48-30	30	1	103.82	105.02	30	0.3	0.25	0.136	0.136	
18-30	30	6	103.01	102.55	70	0.9	0.56	0.12	0.12	
16-30	30	1	102.34	101.87	30	0.3	0.25	0.136	0.136	
41-30	30	4	101.87	101.60	62	0.8	0.47	0.12	0.12	
12-30	30	4	101.60	101.29	62	0.8	0.47	0.12	0.12	
47-30	30	1	104.43	104.31	30	0.3	0.25	0.136	0.136	
34-30	30	5	104.34	103.69	70	0.9	0.56	0.12	0.12	
33-30	30	1	103.69	103.49	30	0.3	0.25	0.136	0.136	
50-30	30	1	103.57	103.40	30	0.3	0.25	0.136	0.136	
24-30	30	3	103.21	102.93	50	0.7	0.42	0.12	0.12	
49-30	30	3	101.78	101.33	95	1.2	0.69	0.141	0.141	
25-30	30	3	101.73	101.40	40	0.6	0.34	0.13	0.13	
26-30	30	5	101.44	101.39	62	0.8	0.47	0.12	0.12	
42-30	30	2	102.55	102.20	40	0.6	0.34	0.13	0.13	
32-30	30	6	101.93	101.65	62	0.8	0.47	0.12	0.12	
41-30	30	1	101.73	101.73	40	0.6	0.34	0.12	0.12	
40-30	30	1	100.75	100.75	30	0.3	0.25	0.136	0.136	
36-30	30	2	100.73	100.73	40	0.6	0.34	0.13	0.13	
35-30	30	3	101.61	101.65	50	0.7	0.42	0.12	0.12	



FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO DE LA RED

MUNICIPIO DE TEXCOCO

POBLACION: RESURRECCION

Datos de la Plantilla Tubo Lleno Tubo Parcialmente Lleno

Tubo	Diámetro centímetros	Función	Cota Inicial metros	Cota Final metros	Radio L.P.S	Velocidad m/s	Velocidad Mínima m/s	Velocidad Máxima m/s	Tirante mts
37/30	30		101.61	101.24	30	0.25	0.25	0.25	0.136
38/30	30		101.64	101.24	50	0.42	0.42	0.42	0.12
39/30	30		101.44	101.24	70	0.56	0.56	0.56	0.12
28/30	30		101.41	101.11	95	0.69	0.69	0.69	0.141
88/30	30		101.46	101.11	40	0.34	0.34	0.34	0.13
29/30	30		101.31	101.11	40	0.34	0.34	0.34	0.13
11/30	30		101.00	101.11	50	0.42	0.42	0.42	0.12
80/30	30		101.19	101.11	95	0.75	0.75	0.75	0.114
10/30	30		101.69	101.24	30	0.25	0.25	0.25	0.136
12/30	30		101.63	101.24	50	0.42	0.42	0.42	0.12
87/30	30		101.34	101.24	95	0.69	0.69	0.69	0.141
7/30	30		101.29	101.24	30	0.25	0.25	0.25	0.136
6/30	30		100.33	100.33	30	0.25	0.25	0.25	0.136
5/30	30		100.38	100.33	70	0.56	0.56	0.56	0.12
4/30	30		100.64	100.33	40	0.34	0.34	0.34	0.13
501/30	30		98.59	99.09	95	0.75	0.75	0.75	0.114
505/30	30		99.09	99.09	95	0.75	0.75	0.75	0.114
510/30	30		99.09	99.09	95	0.69	0.69	0.69	0.141
1-2/30	30		99.53	100.24	50	0.42	0.42	0.42	0.12

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED

MUNICIPIO DE TEXCOCO

POBLACION: PENTECOSTES Y LOS REYES

Tramo	Cota Inicial Metros	Cota Final Metros	Desnivel Metros	Longitud Metros	Pendiente en Promedio	Población en Servicio LR/hab/día	Q Medio LPS	Q Máximo en Litros LPS
301-302	99.09	99.68	0.54	60.46	8	60.46	102.0	8.1
302-303	99.63	99.74	0.11	60.10	1	120.39	102	8.1
303-304	99.74	99.79	0.17	60.01	2	180.39	102	8.1
304-305	99.91	99.99	0.49	76.96	6	252.39	133	10.1
305-306	99.42	99.42	0	83.28	0	314.39	141	12.1
306-307	99.42	99.88	0.46	75.31	6	376.39	128	10.1
307-308	99.88	100.12	0.24	49.72	4	438.39	84	6.1
308-309	100.12	100.39	0.27	49.72	5	500.39	84	6.1
309-310	100.39	100.65	0.26	35.88	7	562.39	57	4.1
310-311	100.13	100.35	0.22	22.98	9	624.39	38	3.1
311-312	100.35	100.44	0.09	60.70	1	686.39	103	8.1
312-313	100.44	100.47	0.12	70.05	1	748.39	119	9.1
313-314	100.32	100.39	0.02	20.05	2	810.39	119	9.1
314-315	100.30	100.39	0.17	20.05	2	872.39	124	10.1
315-316	100.47	100.47	0.98	20.05	1	934.39	92	7.1
316-317	100.39	100.39	0	20.05	0	996.39	81	6.1
317-318	100.39	100.39	0.35	20.05	7	1058.39	82	6.1
318-319	100.04	100.04	0.16	20.05	3	1120.39	77	6.1
319-320	99.84	99.84	0.01	20.05	2	1182.39	78	6.1
320-321	99.83	99.83	0.51	49.05	1	1244.39	8	0.1
321-322	99.88	99.88	0.38	49.05	8	1306.39	78	6.1

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED

MUNICIPIO DE TEXCOCO

POBLACION: PENTECOSTES Y LOS REYES

Tramo	Cota Inicial Metros	Cota Final Metros	Desnivel Metros	Longitud Metros	Pendientes	Longitud Acelerada Metros	Población Servicio LR/hab/dia	Velocidad m/s	Q Medio LPS	Q Máximo Inst LPS	
315-357	99.50	99.58	0.30	50.0	6	1190.72	85	2.0	0.05	9.0	6.0
357-328	99.58	99.32	0.21	54.95	3	1245.65	93	2.0	0.05	9.0	6.0
315-313	99.50	100.14	0.08	55.90	2	1301.55	95	2.0	0.05	9.0	6.0
313-311	100.42	100.99	0.53	55.02	1	1357.46	87	2.0	0.05	9.0	6.0
311-317	100.39	99.39	1.04	81.2	1	1413.36	138	1.8	0.08	8.5	5.4
317-321	99.53	99.60	0.17	58.65	3	1469.27	93	2.0	0.05	9.0	6.0
321-323	99.36	99.32	0.04	44.15	1	1525.17	75	2.0	0.04	8.5	6.3
323-320	99.32	99.30	0.05	44.54	1	1578.08	75	2.0	0.04	9.0	6.3
320-324	99.37	99.44	0.09	45.50	1	1631.99	77	2.0	0.04	8.5	6.0
324-359	99.46	99.87	0.41	58.0	7	1685.90	90	2.0	0.05	8.5	6.0
359-325	99.87	100.5	0.34	54.48	6	1739.81	92	2.0	0.05	8.5	6.0
304-361	99.91	100.15	0.79	64.0	1	1793.72	112	1.9	0.06	8.5	5.7
361-360	100.12	100.11	0.29	64.0	4	1847.63	110	1.9	0.06	8.5	5.7
360-322	100.41	100.5	0.30	64.0	4	1901.54	111	1.9	0.06	8.5	5.7
313-363	99.53	99.7	0.21	70.0	3	1955.45	110	1.9	0.06	8.5	5.7
363-365	99.32	99.71	0.10	70.0	3	2009.36	112	1.9	0.06	8.5	5.7
365-328	99.10	99.70	0.13	80.0	1	2063.27	115	1.9	0.06	8.5	8.5
365-302	99.20	99.70	0.17	80.0	2	2117.18	84	1.8	0.04	8.5	9.0
302-367	99.33	99.70	0.45	60.0	2	2171.09	103	1.8	0.06	8.5	8.5
367-326	99.50	99.05	0.04	62.0	7	2225.00	105	1.8	0.06	8.5	8.5
326-360	99.05	99.05	0.13	113.8	3	2278.91	19	1.8	0.01	8.5	11.7

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED

MUNICIPIO DE TEXCOCO

POBLACION: PENTECOSTES Y LOS REYES

Tramo	Cota Inicial Metros	Cota Final Metros	Desnivel Metros	Longitud Metros	Pendiente Múltiplos	Longitud Acumulada en Metros	Población Servicio Lt/hab/día	Diámetro mm	Q Medio L.P.S.	Q Máximo Inst L.P.S.	
303 368	99.09	98.92	0.17	65.0	2	2975.20	110	1.4	0.06	5.7	8.5
368 369	99.22	99.05	0.40	65.0	2	2441.20	110	1.9	0.06	5.7	8.5
369 369	99.05	98.65	0.40	69.29	5	2510.60	117	1.9	0.06	5.7	8.5
369 381	98.65	97.77	0.88	31.30	2	2611.90	53	2.2	0.03	6.0	9.9
381 381	97.77	97.35	0.42	86.55	4	2729.45	147	1.8	0.08	5.7	8.1
381 381	97.77	97.64	0.13	56.0	2	2683.45	95	2.1	0.05	6.0	9.45
381 381	97.64	97.35	0.29	55.90	5	2749.35	95	2.1	0.05	6.0	9.45
381 385	97.35	97.34	0.01	9.30	1	2758.65	15	2.2	0.01	8.0	12.1
385 385	97.34	97.28	0.06	85.0	7	2843.65	144	1.8	0.08	5.7	8.1
385 386	97.28	97.28	0.03	81.5	7	2925.15	143	1.8	0.08	5.7	8.1
386 386	97.31	97.28	0.43	58.70	8	2970.00	86	2.2	0.05	6.0	9.0
386 338	97.34	97.14	0.20	81.74	2	3051.74	140	1.8	0.08	5.7	8.1
302 369	99.33	99.39	0.36	87.0	4	3139.74	147	1.8	0.08	5.7	8.1
369 369	99.63	100.11	0.52	87.0	5	3226.74	147	1.8	0.08	5.7	8.1
369 381	100.11	100.11	0.31	87.0	3	3313.74	146	1.8	0.08	5.7	8.1
381 381	99.33	98.63	1.22	70.0	1	3383.74	129	1.8	0.07	5.7	8.5
381 381	99.05	98.29	0.76	87.0	9	3470.74	143	1.8	0.08	5.7	8.1
381 381	98.20	98.20	0.04	70.0	1	3540.74	70	1.8	0.04	6.0	9.45
381 381	98.25	98.15	0.10	51.10	1	3591.84	87	1.8	0.05	6.0	9.0
381 381	98.15	97.70	0.70	43.90	1	3635.74	71	1.8	0.04	6.0	9.45
381 381	97.85	97.85	0.19	88.60	2	3724.34	116	1.8	0.05	6.0	9.0

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED

MUNICIPIO DE TEXCOCO

POBLACION: PENTECOSTES Y LOS REYES

Tramo	Cota Inicial Metros	Cota Final Metros	Desnivel Metros	Longitud Metros	Posición en Mts	Longitud Actual en Metros	Población Servicio LR/hab/día	Diámetro	Q Medio LPS	Q Máximo en LPS	Q Máximo Inst LPS
376-350	97.85	97.69	0.16	56.15	2	3732.23	95	2.0	0.4	6.3	9.45
376-350	97.69	97.87	0.18	56.0	3	3788.23	95	2.0	0.6	5.7	8.5
376-377	98.11	97.81	0.22	60.75	3	3848.98	103	1.9	0.5	6.0	9.0
377-383	97.81	97.87	0.06	67.0	1	3915.98	113	1.9	0.06	8.5	5.7
378-378	97.87	97.89	0.02	58.91	1	3974.89	100	2.0	0.05	9.0	6.0
378-343	97.89	98.33	0.44	59.0	7	4033.89	100	2.0	0.05	9.0	6.0
378-379	98.33	98.44	0.11	47.4	2	4083.89	80	2.0	0.04	9.0	6.3
379-518	98.44	98.57	0.43	45.0	9	4128.89	76	2.1	0.04	9.0	6.3
380-376	97.87	97.69	0.18	56.0	3	4184.89	95	2.0	0.05	9.0	6.0
376-383	97.69	97.38	0.16	56.15	2	4238.07	95	2.0	0.05	9.0	6.0
383-347	98.33	98.11	0.22	60.98	3	4308.98	115	2.0	0.06	9.0	5.7
347-343	98.11	97.87	0.74	71.62	1	4377.69	121	2.1	0.07	9.0	5.7
347-343	98.11	94.14	2.07	45.52	1	4425.16	77	2.0	0.04	9.0	6.0
343-340	98.29	98.33	0.04	56.20	1	4484.26	70	2.1	0.04	9.0	6.3
340-340	98.25	98.45	0.20	56.20	3	4540.46	87	2.0	0.05	9.0	6.0
340-340	98.15	97.85	0.30	56.20	7	4597.66	71	2.0	0.04	9.0	6.3
340-370	97.77	98.0	0.23	56.20	2	4653.86	139	2.0	0.08	9.0	5.4
370-380	98.0	98.0	0.23	56.20	3	4710.06	104	2.0	0.06	9.0	5.7
380-380	97.77	98.0	0.52	64.30	8	4766.26	109	2.0	0.06	9.0	5.7
380-380	97.77	97.95	0.28	47.95	5	4822.46	81	2.0	0.04	9.0	6.0
380-380	97.49	97.77	0.07	47.95	1	4878.66	80	2.0	0.04	9.0	6.0

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED

MUNICIPIO DE TEXCOCO

POBLACION: PENTECOSTES Y LOS REYES

Tramo	Cota Inicial Metros	Cota Final Metros	Desnivel Metros	Longitud Metros	Pendiente Milésimas	Longitud Acomodada Metros	Población Servicio LN/hab/día	Horario H	Q Medio LPS	Q Máximo LPS	Q Máximo Inst LPS
339-341	97.56	98.15	0.59	58.91	1	4918.79	100	2.0	0.05	9.0	6.0
339-373	97.35	97.45	0.10	83.0	1	5001.79	141	1.8	0.08	8.1	5.4
373-338	97.45	97.56	0.11	83.97	1	5085.76	142	1.8	0.08	8.1	5.4
338-375	97.80	97.80	0	88.0	0	5173.76	149	1.8	0.08	8.1	5.4
375-348	97.95	97.95	0	87.95	0	5261.71	149	1.8	0.08	8.1	5.4
348-342	97.95	98.04	0.09	57.14	1	5318.35	148	1.8	0.05	8.1	5.4

FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO DE LA RED  
 MUNICIPIO DE TEXCOCO POBLACION: PENTECOSTES Y LOS REYES

Tramo	Número centímetros	Pendiente	Datos de la Plantilla		Tubo Lleno		Tubo Parcialmente Lleno		Tirante mcs
			Cota Inicial metros	Cota Final metros	Gasto LPS	Velocidad m/s	Velocidad m/s	Velocidad m/s	
301-302	30	8	99.09	99.63	95	1.2	0.69	0.54	0.118
303-302	30	1	99.63	99.74	30	0.44	0.25	0.19	0.136
362-304	30	2	99.74	99.81	40	0.60	0.34	0.27	0.13
304-305	30	6	99.91	99.42	75	1.0	0.58	0.45	0.114
305-305	30	0	99.42	99.42	15	0.23	0.10	0.05	0.147
306-306	30	6	99.42	99.81	75	1.0	0.58	0.45	0.114
307-306	30	4	99.88	100.19	62	0.82	0.47	0.36	0.120
358-307	30	5	100.12	100.39	70	0.98	0.56	0.43	0.12
308-308	30	7	100.39	100.18	90	1.1	0.63	0.49	0.142
309-308	30	9	100.13	100.30	95	1.3	0.75	0.58	0.114
310-311	30	1	100.35	100.35	30	0.44	0.25	0.19	0.136
311-354	30	1	100.44	100.32	30	0.44	0.25	0.19	0.136
354-353	30	2	100.32	100.30	40	0.60	0.34	0.27	0.13
353-315	30	2	100.30	100.37	40	0.60	0.34	0.27	0.13
315-352	30	1	100.47	101.43	30	0.44	0.25	0.19	0.136
305-312	30	0	100.39	103.39	15	0.23	0.10	0.05	0.147
312-365	30	7	100.47	100.04	90	1.1	0.63	0.49	0.142
355-312	30	3	100.39	99.88	50	0.74	0.42	0.32	0.12
323-358	30	2	100.04	99.83	40	0.60	0.34	0.27	0.13
358-322	30	1	99.84	99.32	30	0.44	0.25	0.19	0.136

FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO DE LA RED  
 MUNICIPIO DE TEXCOCO Poblacion: PENTECOSTES Y LOS REYES

Tramo	Diámetro centímetros	Datos de la Plantilla Tubo Lleno			Tubo Parcialmente Lleno			Tirante mts
		Profundidad metros	Cota inicial metros	Cota final metros	Caudal LPS	Velocidad m/s	Velocidad m/s	
319-312	30	8	99.83	99.50	95	1.2	0.69	0.118
317-322	30	6	99.88	99.58	75	1.0	0.58	0.114
315-322	30	3	99.50	99.50	50	0.7	0.42	0.12
312-318	30	2	99.58	100.00	40	0.6	0.34	0.13
318-322	30	1	100.42	101.95	30	0.5	0.25	0.136
317-322	30	1	100.39	99.50	30	0.5	0.25	0.136
318-322	30	3	99.53	99.36	50	0.7	0.42	0.12
321-322	30	1	99.36	99.32	30	0.5	0.25	0.136
322-326	30	1	99.32	99.00	30	0.5	0.25	0.136
320-326	30	1	99.37	99.16	30	0.5	0.25	0.136
325-329	30	7	99.46	99.37	90	1.1	0.63	0.142
369-329	30	6	99.87	100.53	75	1.0	0.58	0.114
301-329	30	1	99.91	100.15	30	0.5	0.25	0.136
361-329	30	4	100.12	100.30	62	0.9	0.47	0.120
360-329	30	4	100.41	100.71	62	0.9	0.47	0.120
360-329	30	3	99.53	99.32	50	0.7	0.42	0.12
318-329	30	3	99.32	99.10	50	0.7	0.42	0.12
361-329	30	1	99.10	99.20	30	0.5	0.25	0.136
325-329	30	2	99.20	99.33	40	0.6	0.34	0.13
302-329	30	2	99.33	99.50	40	0.6	0.34	0.13
362-329	30	1	99.50	99.06	90	1.1	0.63	0.142
322-329	30	1	99.05	99.30	50	0.7	0.42	0.12
301-329	30	1	99.09	99.20	40	0.6	0.34	0.13
363-329	30	1	99.22	99.05	40	0.6	0.34	0.13
369-329	30	5	99.05	98.65	70	0.9	0.56	0.12



FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO DE LA RED  
MUNICIPIO DE TEXCOCO POBLACION: PENTECOSTES Y LOS REYES

Tramo	Diametro centímetros	Posición kilómetros	Datos de la Plantilla		Caudal LPS	Tubo Lleno			Tubo Parcialmente Lleno		
			Cota inicial metros	Cota final metros		Velocidad m/s	Velocidad ad. m/s	Velocidad ad. m/s	Tirante m/s		
332-331	30	2	98.65	97.77	40	0.60	0.34	0.27	0.13		
331-332	30	4	97.77	97.31	62	0.82	0.47	0.30	0.120		
331-331	30	2	99.77	97.64	40	0.60	0.34	0.27	0.13		
371-33	30	5	97.64	97.38	70	0.98	0.56	0.35	0.12		
334-33	30	1	97.35	97.34	30	0.44	0.25	0.16	0.136		
335-33	30	7	97.34	97.28	90	1.1	0.63	0.4	0.142		
372-33	305	7	97.28	97.31	90	1.1	0.63	0.4	0.142		
336-33	302	8	97.31	97.76	95	1.2	0.69	0.42	0.118		
335-330	30	2	97.34	97.54	40	0.60	0.34	0.27	0.13		
302-33	30	4	99.33	99.69	62	0.82	0.47	0.30	0.120		
366-366	30	5	99.63	100.11	70	0.98	0.56	0.35	0.12		
365-332	30	3	100.11	100.42	50	0.74	0.42	0.33	0.12		
302-331	30	1	99.33	98.11	30	0.44	0.25	0.16	0.136		
326-329	30	9	99.05	98.29	95	1.3	0.75	0.45	0.114		
329-340	30	1	98.29	98.25	30	0.44	0.25	0.16	0.136		
340-341	30	1	98.25	98.15	30	0.44	0.25	0.16	0.136		
341-346	30	1	98.15	97.85	30	0.44	0.25	0.16	0.136		
346-376	30	2	97.85	98.04	40	0.60	0.34	0.27	0.13		
376-350	30	2	97.85	97.69	40	0.60	0.34	0.27	0.13		
376-350	30	3	97.69	98.11	50	0.74	0.42	0.33	0.12		
351-377	30	3	98.11	97.81	50	0.74	0.42	0.33	0.12		
377-350	30	3	97.81	97.87	30	0.44	0.25	0.16	0.136		

FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO DE LA RED  
MUNICIPIO DE TEXCOCO

POBLACION: PENTECOSTES Y LOS REYES

Tramo	Diámetro centímetros	Pendientes Métros/m	Datos de la Plantilla Tubo Lleno		Tubo Parcialmente Lleno			Tirante mts
			Cota inicial metros	Cota final metros	Costo L.P.S	Velocidad m/s	Velocidad m/s	
350-378	30	1	97.87	97.89	30	0.44	0.25	0.136
378-319	30	7	97.89	98.33	90	1.1	0.63	0.142
349-379	30	2	98.33	98.44	40	0.60	0.34	0.13
379-310	30	9	98.44	98.59	95	1.3	0.75	0.114
350-376	30	3	97.87	97.69	50	0.74	0.42	0.12
376-310	30	2	97.69	98.85	40	0.60	0.34	0.13
349-310	30	3	98.33	98.11	50	0.74	0.42	0.12
347-318	30	1	98.11	97.87	30	0.44	0.25	0.136
347-313	30	1	98.11	96.04	30	0.44	0.25	0.136
329-310	30	1	98.29	98.25	30	0.44	0.25	0.136
340-341	30	3	98.25	98.15	50	0.74	0.42	0.12
341-346	30	7	98.15	97.85	90	1.1	0.63	0.142
331-340	30	2	97.77	98.0	40	0.60	0.34	0.13
370-330	30	3	98.0	97.77	50	0.74	0.42	0.12
330-320	30	8	97.77	98.29	95	1.3	0.69	0.118
330-372	30	5	97.77	97.49	70	0.9	0.56	0.12
372-330	30	1	97.49	97.56	30	0.44	0.25	0.136
339-345	30	1	97.56	98.15	50	0.74	0.42	0.12
331-373	30	1	97.35	97.45	50	0.74	0.42	0.12
373-330	30	1	97.45	97.56	50	0.74	0.42	0.12
338-375	30	0	97.80	97.80	15	0.2	0.10	0.174
375-343	30	1	97.95	97.95	15	0.2	0.10	0.147
343-343	30	0	97.95	90.0	50	0.74	0.42	0.12

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED

MUNICIPIO DE TEXCOCO

POBLACION SAN SIMON

Tramo	Cota Inicial Metros	Cota Final Metros	Desnivel Metros	Longitud Metros	Pendiente Máximas	Longitud Actualizada Metros	Población Servicios LR/hab/día	Norma	Q Medio LPS	Q Máximo LPS	Q Mínimo LPS
163-164	97.27	97.25	0.32	66.50	4	66.50	149	1.8	0.199	8.1	5.4
164-172	97.25	97.20	0.28	60.17	4	126.67	134.0	1.8	0.180	8.1	5.4
172-163	96.97	96.72	0.25	60.16	4	186.84	134.0	1.8	0.180	8.1	5.4
163-165	96.72	96.54	0.18	37.04	4	223.88	83	2	0.11	8.1	6
165-174	96.54	96.36	0.18	56.83	3	280.71	127	1.9	0.17	8.1	5.7
174-164	96.36	96.10	0.25	56.59	4	333.00	126	1.9	0.168	8.1	5.7
177-158	95.71	96.21	-0.5	76.94	6	413.96	172	1.8	0.02	8.1	5.4
158-157	96.21	95.85	0.36	59.98	6	473.96	134	1.8	0.17	8.1	5.4
157-153	95.85	95.49	0.36	56.30	6	530.26	126	1.9	0.16	8.1	5.7
151-171	96.53	95.87	0.86	74.40	1	604.66	166	1.8	0.22	8.1	5.4
171-150	95.67	95.48	0.24	74.35	3	679.01	166	1.8	0.22	8.1	5.4
150-149	95.43	95.28	0.15	94.33	1	773.34	211	1.7	0.28	8.1	5.1
149-152	95.28	95.20	0.08	55.00	1	828.34	123	1.9	0.165	8.1	5.7
149-173	94.81	95.10	0.1	57.00	1	885.34	118	1.9	0.15	8.1	5.7
173-183	94.71	94.59	0.12	57.00	2	942.34	118	1.9	0.15	8.1	5.7
183-189	94.59	94.65	-0.06	73.00	2	968.34	66	1.9	0.08	8.1	6.3
189-187	94.98	94.57	0.41	73.50	5	1037.00	164	1.8	0.22	8.1	5.4
187-126	94.57	94.35	0.42	73.50	5	1107.00	164	1.8	0.22	8.1	5.4
187-180	94.15	96.10	-0.67	57.10	1	1167.80	128	1.8	0.17	8.1	5.7
180-127	93.82	93.70	0.12	57.10	2	1227.80	128	1.8	0.17	8.1	5.7
127-126	93.70	92.10	0.09	47.00	1	1277.80	107	1.8	0.14	8.1	5.7

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED

MUNICIPIO DE TEXCOCO

POBLACION : SAN SIMON

Tramo	Cota Inicial Metros	Cota Final Metros	Desnivel Metros	Longitud Metros	Pendiente Milsimas	Longitud Acomodada Metros	Población Servicio LR/hab/día	Diámetro mm	Q Medio L.P.S.	Q Máximo Lit L.P.S.	Q Máximo Noct L.P.S.
128-129	93.61	93.54	0.07	15.00	0.4	1287.89	33	1.4	0.04	8.1	4.2
129-130	93.54	93.94	0.38	72.20	5	1360.69	162	1.8	0.21	11.25	5.4
130-131	93.92	94.33	0.59	11.80	0.05	1371.89	23	2.5	0.03	8.1	7.5
131-182	93.61	93.50	0.28	70.50	3	1443.39	158	1.8	0.21	8.1	5.4
182-181	93.89	94.45	0.27	70.50	3	1512.89	158	1.8	0.21	8.1	5.4
181-183	93.96	94.35	0.61	83.45	7	1596.39	187	1.7	0.25	7.65	5.1
124-125	93.56	93.36	0.20	61.35	3	1657.69	137	1.8	0.18	8.1	5.4
123-122	93.36	93.38	0.02	7.97	2	1665.69	18	2.6	0.02	11.25	7.8
122-121	93.38	93.41	0.03	21.43	1	1687.07	48	2.8	0.06	9.1	6.6
121-119	93.41	93.34	0.07	25.30	2	1712.37	56	2.8	0.07	9.1	6.6
119-120	93.34	93.41	0.07	22.60	3	1734.97	50	2.8	0.06	9.1	6.6
119-118	93.34	93.24	0.10	34.50	2	1769.47	77	2.0	0.10	9.1	6.0
118-117	93.24	93.25	0.03	44.00	6	1814.07	100	2.0	0.13	9.1	6.0
117-116	93.27	93.27	0.10	13.00	1	1827.07	17	2.8	0.02	9.1	8.1
116-115	93.37	93.37	0.46	13.00	1	1840.07	56	2.8	0.07	9.1	6.6
115-130	93.83	93.83	0.09	13.00	1	1911.07	168	1.8	0.22	9.1	5.4
109-104	92.97	92.98	0.49	58.20	8	1977.07	126	1.8	0.16	9.1	5.7
104-102	92.48	92.48	0.50	69.20	8	2037.07	135	1.8	0.18	9.1	5.4
102-101	92.98	92.98	0.76	43.50	1	2087.07	102	1.8	0.13	9.1	5.7
101-131	92.92	92.92	0.72	54.40	1	2137.07	122	1.8	0.16	9.1	5.7
130-131	92.20	92.20	0.19	54.40	3	2192.07	122	1.8	0.16	9.1	5.7

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED

MUNICIPIO DE TEXCOCO

POBLACION : SAN SIMON

Tramo	Cota Inicial Metros	Cota Final Metros	Desnivel Metros	Longitud Metros	Pendiente Promedio	Longitud Acumulada en Metros	Población Servicio LH/hab/día	Horario de	Q Medio LPS	Q Máximo en LPS	Q Máximo Inst LPS
103-106	92.98	93.25	0.73	35.40	2	228.19	79	2.0	0.10	9.0	6.0
106-107	93.25	93.09	0.16	37.45	4	2265.5	84	2.0	0.11	9.0	6.0
107-108	93.09	93.15	0.06	21.77	2	2287.22	49	2.2	0.06	9.9	6.6
108-109	93.15	93.15	0	14.01	0	2301.23	31	2.4	0.04	10.4	7.2
109-110	93.15	93.19	0.04	36.06	1	2337.39	81	2.0	0.10	9.0	6.0
110-111	93.09	93.09	0	53.13	0	2390.52	119	1.9	0.15	8.5	5.7
111-112	93.00	93.105	0.15	53.12	2	2443.64	119	1.9	0.15	8.5	5.7
112-113	93.15	93.01	0.14	23.30	6	2466.94	52	2.2	0.06	9.6	6.6
113-114	93.01	93.06	0.05	10.60	4	2477.54	24	2.6	0.03	10.3	7.5
114-115	93.06	93.34	0.78	60.58	1	2538.12	136	1.8	0.18	10.8	5.4
115-116	93.15	93.11	0.04	80.35	4	2618.47	180	1.8	0.24	10.8	5.4
116-117	93.11	93.38	0.27	80.33	3	2698.74	180	1.8	0.24	10.8	5.4
117-118	93.38	93.33	0.05	60.02	7	2766.76	152	1.8	0.20	10.8	5.4
118-119	93.38	93.10	0.28	50.00	5	2820.21	120	1.9	0.16	10.8	5.7
119-120	93.66	93.40	0.28	50.00	5	2870.21	120	1.9	0.16	10.8	5.7
120-121	93.94	93.69	0.25	70.00	3	2940.21	178	1.9	0.23	10.8	5.4
121-122	96.54	96.52	0.02	51.20	0	3004.41	115	1.9	0.15	10.8	5.7
122-123	96.52	96.50	0.04	51.70	0	3056.11	115	1.9	0.15	10.8	5.7
123-124	96.11	96.40	0.34	61.30	5	3117.41	137	1.9	0.18	10.8	5.4
124-125	96.45	96.72	0.27	61.40	4	3178.81	137	1.9	0.18	10.8	5.4

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED

MUNICIPIO DE TEXCOCO

POBLACION : SAN SIMON

Tramo	Cota Inicial Metros	Cota Final Metros	Densidad Metros	Longitud Metros	Pendiente Mínimas	Longitud Acumulada Metros	Población Servicio Litros/hab/día	Coeficiente	Q Medio LPS	Q Máximo Litros LPS	Q Máximo lit LPS
155-156	96.72	96.55	0.17	48.30	3	3296.96	108	1.9	0.14	8.5	5.7
156-503	96.72	97.72	0	50.0	0	3276.96	12	1.9	0.15	8.5	5.7
503-512	97.72	97.83	0.013	74.80	0	3351.76	167	1.8	0.22	8.1	5.4
512-502	97.83	98.20	0.63	74.0	8	3425.76	166	1.8	0.22	8.1	5.4
135-136	94.69	95.01	0.68	93.5	7	3519.26	209	1.7	0.28	7.6	5.1
136-505	95.01	95.37	0.96	40.42	2	3359.69	90	2	0.12	9	6
136-137	95.01	95.26	0.25	79.0	3	3638.68	117	1.8	0.23	8.1	5.4
137-138	95.26	95.20	0.06	30.31	1	3668.99	68	2.1	0.9	9.4	6.3

FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO DE LA RED  
MUNICIPIO DE TEXCOCO POBLACION SAN SIMON

Tramos	Diámetro centímetros	Datos de la Plantilla Tubo Lleno				Tubo Parcialmente Lleno			Tirante mts
		Pendientes milímetros	Cota Inicial metros	Cota Final metros	Gasto LPS	Velocidad m/s	Velocidad Mínima m/s	Velocidad Máxima m/s	
169-164	30	4	97.57	97.25	62	0.82	0.369	0.47	0.12
164-172	30	4	97.25	96.97	62	0.82	0.369	0.47	0.12
172-163	30	4	96.97	96.72	62	0.82	0.369	0.47	0.12
163-165	30	4	96.72	96.54	62	0.82	0.369	0.47	0.12
165-174	30	3	96.54	96.36	50	0.74	0.333	0.42	0.12
174-177	30	4	96.36	96.11	62	0.82	0.369	0.47	0.12
177-158	30	6	95.71	96.21	75	1.0	0.45	0.58	0.114
158-157	30	6	96.21	95.85	75	1.0	0.45	0.58	0.114
157-151	30	6	95.85	95.49	75	1.0	0.45	0.58	0.114
151-171	30	1	96.53	95.67	30	0.44	0.198	0.23	0.136
171-150	30	3	95.67	95.43	50	0.74	0.333	0.42	0.12
150-149	30	1	95.43	95.28	30	0.44	0.198	0.23	0.136
149-141	30	1	95.28	94.81	30	0.44	0.198	0.23	0.136
141-178	30	1	94.81	94.71	30	0.44	0.198	0.23	0.136
178-142	30	2	94.71	94.59	40	0.60	0.27	0.33	0.13
142-125	30	2	94.59	94.55	40	0.60	0.27	0.33	0.13
125-187	30	5	94.98	94.55	70	0.98	0.441	0.56	0.12
187-126	30	5	94.57	94.15	70	0.98	0.441	0.56	0.12
126-186	30	1	94.15	93.82	30	0.44	0.198	0.23	0.136
186-195	30	2	93.82	93.70	40	0.60	0.27	0.33	0.13
195-127	30	1	93.70	93.61	30	0.44	0.198	0.23	0.136
127-139	30	1	93.61	93.54	18	0.41	0.126	0.15	0.144
139-190	30	1	93.54	93.61	70	0.98	0.441	0.56	0.12
190-128	30	1	93.61	93.89	22	0.40	0.135	0.16	0.15
128-182	30	3	93.89	94.36	50	0.74	0.333	0.42	0.12
182-181	30	3	93.96	94.36	50	0.74	0.333	0.42	0.12
181-124	30	7	93.56	93.86	90	1.1	0.495	0.62	0.142
124-128	30	3	93.56	93.89	50	0.74	0.333	0.42	0.12

FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO DE LA RED  
 MUNICIPIO DE TEXCOCO POBLACION SAN SIMON

Tramos	Número centímetros	Pendientes Por milésimas	Datos de la Plantilla		Tubo Lleno		Tubo Parcialmente Lleno		Tirante mts
			Cota Inicial metros	Cota Final metros	Gasto L.P.S	Velocidad m/s	Velocidad Máxima m/s	Velocidad C máxima m/s	
123-122	30	2	93.36	93.38	40	0.60	0.27	0.34	0.13
122-121	30	1	93.38	93.38	30	0.44	0.198	0.25	0.136
121-119	30	2	93.41	93.34	40	0.60	0.27	0.34	0.12
119-120	30	3	93.34	93.41	50	0.74	0.333	0.42	0
119-118	30	2	93.34	93.24	40	0.60	0.27	0.34	0.13
118-117	30	6	93.24	93.27	75	1.0	0.45	0.72	0.114
117-116	30	1	93.27	93.37	30	0.44	0.198	0.25	0.136
116-115	30	1	93.37	93.83	30	0.44	0.198	0.25	0.136
115-113	30	1	93.83	93.92	30	0.44	0.198	0.25	0.136
105-103	30	8	92.97	92.48	95	1.2	0.54	0.69	0.141
104-103	30	8	92.48	92.98	95	1.2	0.54	0.69	0.141
103-102	30	1	92.98	92.92	30	0.44	0.198	0.25	0.136
102-188	30	1	92.92	92.20	30	0.444	0.198	0.25	0.136
188-101	30	3	92.20	92.39	50	0.74	0.333	0.42	0.12
105-104	30	2	92.98	93.25	40	0.60	0.27	0.34	0.13
106-105	30	4	93.25	93.09	62	0.82	0.369	0.46	0.12
107-106	30	2	93.09	93.15	40	0.60	0.27	0.34	0.13
108-105	30	0	93.15	93.15	15	0.23	0.10	0.13	0.147
109-110	30	1	93.15	93.19	30	0.44	0.198	0.25	0.136
107-189	30	0	93.09	93.00	15	0.23	0.10	0.13	0.147
189-111	30	2	93.00	93.15	40	0.60	0.27	0.34	0.13
111-112	30	6	93.15	93.01	75	1.0	0.45	0.72	0.114
112-113	30	4	93.01	93.06	62	0.82	0.369	0.46	0.12
110-112	30	1	93.06	93.06	30	0.44	0.198	0.25	0.136
111-109	30	1	93.15	93.25	62	0.82	0.369	0.46	0.12
108-108	30	1	93.11	93.00	50	0.74	0.333	0.42	0.12
132-138	30	1	93.38	93.92	90	1.1	0.495	0.63	0.142
132-184	30	5	93.38	93.61	70	0.98	0.441	0.56	0.120



FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO DE LA RED  
MUNICIPIO DE TEXCOCO POBLACION SAN SIMON

Tramo	Diámetro centímetros	Pendientes milésimas	Datos de la Plantilla		Tubo Lleno		Tubo Parcialmente Lleno		Tramo mts
			Cota Inicial metros	Cota Final metros	Caudal LPS	Velocidad m/s	Velocidad Máxima m/s	Velocidad Máxima m/s	
184-133	30	5	93.66	93.94	70	0.98	0.441	0.58	0.12
133-135	30	3	93.94	94.69	50	0.74	0.333	0.43	0.12
165-173	30	0	96.54	96.52	15	0.23	0.103	0.13	0.147
173-166	30	0	96.52	96.56	15	0.23	0.103	0.13	0.147
154-172	30	5	96.11	96.46	70	0.98	0.441	0.58	0.12
173-155	30	4	96.45	96.72	62	0.82	0.369	0.48	0.12
155-166	30	5	96.72	96.56	50	0.74	0.333	0.43	0.12
155-51	30	0	96.72	97.72	15	0.23	0.103	0.13	0.147
503-51	30	0	97.72	97.88	15	0.23	0.103	0.13	0.147
511-503	30	8	97.83	98.20	95	1.27	0.54	0.71	0.141
135-136	30	7	94.69	95.01	90	1.13	0.495	0.64	0.142
136-503	30	2	95.01	95.97	40	0.60	0.27	0.34	0.13
136-137	30	3	95.01	95.26	50	0.74	0.333	0.43	0.12
137-138	30	1	95.26	95.20	30	0.44	0.198	0.25	0.136

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED

MUNICIPIO DE TEXCOCO

POBLACION : TEXOPA

Tramo	Cota Inicial Metros	Cota Final Metros	Desnivel Metros	Longitud Meters	Pondición Mts/m	Longitud Actual Meters	Población Servicios LR/hab/año	Características	Q Medio LPS	Q Máximo LPS	Q Máximo Inst LPS
212-240	99.93	99.15	0.78	83.20	9	83.20	93	2.0	0.16	9	6
240-211	99.15	98.80	0.35	84.0	4	167.2	117	1.9	0.16	8.5	5.7
211-210	98.80	98.49	0.31	59.0	5	29.5	82	2.0	0.11	9	6
210-215	98.49	98.27	0.22	37.64	5	283.84	52	2.2	0.07	9	6.6
215-213	98.66	98.04	0.62	97.64	6	361.48	136	1.8	0.019	8	5.4
213-210	98.66	99.33	0.33	89.41	3	460.89	125	1.9	0.17	8.5	5.7
213-217	90.04	99.10	0.06	82.59	1	533.58	115	1.9	0.16	8.5	5.7
217-218	99.10	99.44	0.34	29.73	1	563.31	41	2.3	0.05	10.7	6.9
218-219	99.44	99.92	0.48	58.50	8	621.81	82	2.0	0.11	9	6
219-217	99.33	99.10	0.23	95.47	2	717.28	133	1.9	0.19	8.5	5.7
213-214	98.04	99.50	0.46	28.59	1	743.87	40	2.3	0.05	16	6.9
214-221	98.50	98.36	0.14	11.80	1	757.67	16	2.7	0.02	8	8.1
221-220	98.36	98.07	0.29	39.40	7	797.07	55	2.2	0.07	8	6.6
220-200	98.07	97.26	0.81	78.5	1	875.41	109	1.9	0.15	8	5.7
221-204	96.36	97.21	0.85	88.19	1	947.91	96	1.9	0.13	8	6
213-203	98.04	97.35	0.69	103.30	7	1037.30	131	2.0	0.18	8	5.7
210-202	99.49	98.67	1.82	98.30	1	1136.6	139	2.0	0.19	8	5.4
201-246	99.99	98.98	1.01	76.90	1	1214.9	109	1.9	0.15	8	5.7
246-245	98.98	98.73	0.55	78.0	7	1298.9	109	2.0	0.15	8	5.7
245-202	98.43	98.07	0.36	78.50	4	1371.4	109	1.9	0.15	8	5.7
202-244	98.07	97.66	0.41	68.75	5	1440.18	96	2.0	0.13	8	6

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED

MUNICIPIO DE TEXCOCO

POBLACION : TEXOPA

Tramo	Cota Inicial Metros	Cota Final Metros	Desnivel Metros	Longitud Metros	Pondición en Métricas	Longitud en Metros	Población Servicios Lit/hab/día	Diámetro in	Q Medio L.P.S.	Q Máximo L.P.S.	Q Mínimo Lit L.P.S.
204 207	97.66	97.35	0.31	68.77	4	1508.95	96	2.0	0.13	9	6
203 204	97.35	97.21	0.14	30.02	4	1538.97	42	2.3	0.06	10.2	6.9
204 207	97.21	97.25	0.04	25.0	1	1563.07	35	2.4	0.05	10.3	7.2
205 206	97.25	97.28	0.01	10.5	1	1577.45	14	2.5	0.02		8.4
206 207	97.26	97.25	0.04	65.98	1	1640.45	92	2.0	0.13		6
207 211	97.22	97.67	0.47	57.0	8	1697.45	78	2.0	0.11		6
241 227	97.69	98.68	0.99	57.1	1	1714.58	78	2.0	0.11		6
241 227	97.69	98.68	0.99	57.10	1	1754.57	78	2.0	0.11		6
207 208	97.22	97.26	0.04	49.45	1	1081.86	69	2.0	0.1		6.3
208 242	97.26	97.32	0.04	68.0	1	1872.03	95	2.0	0.13		6
242 209	97.32	97.39	0.0	67.40	0	1921.25	94	2.0	0.13		6
238 234	99.47	98.41	1.06	83.58	1	2023.07	117	1.0	0.16		5.7
234 247	98.41	97.65	0.76	56.98	1	2079.14	78	2.0	0.11		6
247 248	97.65	97.08	0.56		9	2061.19	80	2.0	0.11		6
248 249	97.09	97.0	0.79		8		124		0.17		5.7
249 249	96.30	95.29	1.01		1		124		0.17		5.7
249 248	95.99	95.55	0.444		5	2400	124		0.17		5.7
248 248	95.55	95.36	1.29		1		103		0.14		5.7
248 248	96.84	96.73	0.11		1	255	105		0.14		5.7
248 248	96.97	96.71	0.98		1	2631.07	112		0.16		5.7

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED

MUNICIPIO DE TEXCOCO

POBLACION : TEXOPA

Tubo	Cota Inicial Metros	Cota Final Metros	Pendiente Metros	Longitud Metros	Pérdida por Fricción	Caudal (Litros por Segundo)	Población en Servicio LR/hab/día	Velocidad m/s	Q Medio LPS	Q Máximo LPS	Q Mínimo LPS
231 230	96.97	96.55	0.42	77.40	5	2708.42	108	1.9	0.15	8.5	5.7
230 240	96.55	96.1	0.54	52.25	1	2760.72	73	2.1	0.10	9.4	6.3
230 240	96.01	97.22	1.21	53.0	2	2812.72	74	2.1	0.10	9.4	6.3
240 250	96.55	96.30	0.25	24.3	1	2863.02	34	2.1	0.04	10.1	7.2
240 250	96.30	96.24	0.06	23.3	4	2861.02	32	2.1	0.04	10.1	7.2
250 260	96.24	96.14	0.10	11.82	4	2872.82	16	2.1	0.02	10.1	8.1
250 260	96.24	96.55	0.31	85.54	3	2968.12	119	1.9	0.17	8.5	5.7
250 208	96.55	97.20	0.97	49.0	1	3017.42	68	2.1	0.1	9.4	6.3
208 220	96.55	97.11	0.56	98.70	5	3105.40	138	1.9	0.19	8.5	5.1
220 240	96.24	96.15	1.09	59.92	1	3167.0	84	2.1	0.11	9.4	6
220 228	96.24	95.83	0.41	98.24	4	3261	137	2.1	0.19	8.5	5.4
231 260	95.97	96.84	0.87	75.0	1	3391.12	105	2.1	0.15	8.5	5.7
231 240	96.84	95.65	1.29	74.61	1	3451.51	104	2.1	0.15	8.5	5.7
240 250	96.55	96.15	0.45	136.1	1	3516.32	60.7	2.1	0.1	9.4	6.3
250 260	96.10	96.10	0.10	130	2	3570	130	2.1	0.18	8.5	5.7
260 260	95.89	96.10	0.39	131	4	3624.72	131	2.1	0.18	8.5	5.7
260 260	96.28	96.10	0.39	129	4	3679.42	129	2.1	0.18	8.5	5.7
260 260	95.89	96.10	1.14	129	1	3734.12	129	2.1	0.18	8.5	5.7
260 500	97.03	97.13	0.10	55.0	1	3788.82	77	2.1	0.11	9.4	6
500 500	97.13	97.13	0.29	55.0	5	3843.52	77	2.1	0.11	9.4	6

FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO DE LA RED

MUNICIPIO DE TEXCOCO

POBLACION: TEXOPA

Tramo	Diámetro centímetros s	Pérdida Caudal litros/seg	Datos de la Plantilla		Tubo Lleno		Tubo Parcialmente Lleno		Tramo mts
			Cota Inicial metros	Cota Final metros	Peso L.P.S	Velocidad M/Seg	Velocidad Máxima m/s	Velocidad Máxima m/s	
213-210	30	9	99.93	99.15	95	1.3	0.75	0.56	0.114
240-210	30	4	99.15	98.80	62	0.82	0.47	0.36	0.120
217-210	30	5	98.80	98.49	70	0.98	0.56	0.42	0.12
210-210	30	5	98.49	98.66	70	0.98	0.56	0.42	0.12
215-210	30	6	98.66	98.04	75	1.0	0.58	0.43	0.114
215-210	30	3	98.66	99.35	50	0.74	0.42	0.33	0.12
213-210	30	1	90.04	99.10	30	0.44	0.25	0.19	0.136
217-210	30	1	99.10	99.44	30	0.44	0.25	0.19	0.136
218-210	30	8	99.44	99.92	95	1.2	0.69	0.54	0.118
216-217	30	2	99.33	99.10	40	0.60	0.34	0.27	0.13
213-210	30	1	98.04	99.50	30	0.44	0.25	0.19	0.136
217-210	30	1	98.50	98.38	30	0.44	0.25	0.19	0.136
221-220	30	7	98.36	98.07	90	1.1	0.63	0.49	0.142
220-200	30	1	98.07	97.26	30	0.44	0.25	0.19	0.136
221-200	30	1	96.36	97.21	30	0.44	0.25	0.19	0.136
213-200	30	7	98.04	97.35	90	1.1	0.63	0.49	0.142
210-200	30	1	99.49	98.07	30	0.4	0.25	0.19	0.136
201-240	30	1	99.99	98.98	30	0.44	0.25	0.19	0.136
246-240	30	7	98.98	98.49	90	1.1	0.63	0.49	0.142
243-240	30	4	98.43	98.07	62	0.82	0.47	0.36	0.120
202-210	30	3	98.07	97.66	70	0.98	0.56	0.42	0.12
203-210	30	3	97.66	97.35	62	0.82	0.47	0.36	0.120
203-200	30	3	97.35	97.21	62	0.82	0.47	0.36	0.120
203-200	30	3	97.21	97.21	30	0.44	0.25	0.19	0.120
203-200	30	3	97.25	97.25	30	0.44	0.25	0.19	0.120
206-200	30	3	97.26	97.26	30	0.44	0.25	0.19	0.120
207-210	30	3	97.22	97.69	95	1.2	0.69	0.54	0.118
241-240	30	1	97.69	98.68	30	0.44	0.25	0.19	0.120

FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO DE LA RED  
MUNICIPIO DE TEXCOCO POBLACION: TEXOPA

Tramos	Diámetro centímetros	Pendientes Milímetros	Datos de la Plantilla		Tubo Lleno		Tubo Parcialmente Lleno		Tirante mts
			Cota Inicial metros	Cota Final metros	Casta L.P.S	Velocidad m/s	Velocidad Mínima m/s	Velocidad Mínima m/s	
241-232	30	1	97.69	98.68	30	0.44	0.25	0.19	0.136
207-208	30	1	97.22	97.26	33	0.44	0.25	0.19	0.136
208-242	30	1	97.26	97.32	30	0.44	0.25	0.19	0.136
242-209	30	0	97.32	97.32	15	0.23	0.10	0.058	0.147
238-234	30	1	99.47	98.41	30	0.44	0.25	0.19	0.136
234-245	30	1	98.41	97.65	30	0.44	0.25	0.19	0.136
245-223	30	9	97.65	97.09	95	1.2	0.75	0.5	0.114
223-248	30	8	97.09	96.30	95	1.2	0.69	0.5	0.118
248-249	30	1	96.30	95.29	30	0.44	0.25	0.19	0.136
249-232	30	5	95.99	95.55	70	0.98	0.56	0.44	0.12
232-250	30	1	95.55	96.84	30	0.44	0.25	0.19	0.136
250-231	30	1	96.84	96.97	30	0.44	0.25	0.19	0.136
231-205	30	1	96.97	97.25	30	0.44	0.25	0.19	0.136
231-230	30	5	96.97	96.55	70	0.98	0.56	0.44	0.12
230-243	30	1	96.55	96.01	30	0.44	0.25	0.19	0.136
243-207	30	2	96.01	97.23	40	0.60	0.34	0.25	0.13
230-229	30	1	96.55	96.50	30	0.44	0.25	0.19	0.136
229-227	30	4	96.30	96.24	62	0.82	0.47	0.38	0.120
227-228	30	4	96.24	96.84	62	0.82	0.47	0.38	0.120
228-223	30	3	96.24	96.55	50	0.74	0.42	0.32	0.12
223-208	30	1	96.55	97.26	30	0.44	0.25	0.19	0.136
223-224	30	5	96.55	97.11	70	0.98	0.56	0.44	0.12
225-226	30	1	96.24	95.13	30	0.44	0.25	0.19	0.136
227-228	30	4	96.24	95.88	62	0.82	0.47	0.38	0.120
231-250	30	1	95.97	96.84	30	0.44	0.25	0.19	0.136
250-231	30	1	96.84	96.97	30	0.44	0.25	0.19	0.136
232-230	30	1	96.55	97.01	30	0.44	0.25	0.19	0.136
230-243	30	1	96.10	96.81	40	0.60	0.34	0.25	0.13

FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO DE LA RED  
 MUNICIPIO DE TEXCOCO POBLACION: TEXOPA

Tramo	Diámetro centímetros	Pendientes	Datos de la Plantilla		Tubo Lleno		Tubo Parcialmente Lleno		Tirante mts
			Cota Inicial metros	Cota Final metros	Caudal L.P.S	Velocidad m/s	Velocidad Mínima m/s	Velocidad Máxima m/s	
251-236	30	4	95.89	96.28	62	0.82	0.47	0.36	0.120
236-252	30	4	96.28	95.89	62	0.82	0.47	0.36	0.120
252-237	30	1	95.89	97.03	30	0.44	0.25	0.19	0.136
237-520	30	1	97.03	97.13	30	0.44	0.25	0.19	0.136
520-514	30	5	97.13	97.39	70	0.98	0.56	0.44	0.12

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED  
MUNICIPIO DE TEXCOCO POBLACION COLECTOR Y EMISOR

Tramo	Cota Inicial Metros	Cota Final Metros	Densidad Metros	Longitud (Metros)	Pendiente en Milésimas	Longitud Real en Metros	Población o Servicios LR/hab/día	Norma M	Q Medio LPS	Q Máximo LPS	Q Máximo Inst LPS
236-252	96.28	95.89	0.39	92.0	4	92.62	653	1.4	0.64	6.3	4.2
252-237	95.89	97.03	1.14	92.62	1	184.82	657	1.4	0.64	6.3	4.2
237-520	97.03	97.13	0.10	55.0	1	239.62	390	1.5	0.38	6.75	4.5
520-506	97.13	97.30	0.36	55.0	6	298.82	3901	1.5	0.38	6.75	4.5
506-507	97.39	97.08	0.31	84.44	3	379.06	600	1.4	0.59	6.75	4.2
507-519	97.08	98.93	0.84	76.73	1	455.79	544	1.5	0.53	6.75	4.5
519-518	98.92	100.82	1.46	77.0	1	532.79	546	1.5	0.53	6.75	4.5
518-509	100.38	98.93	1.44	57.0	1	589.79	404	1.5	0.39	6.75	4.5
509-510	98.95	98.57	0.40	78.82	5	66.64	559	1.5	0.55	6.75	4.5
510-379	98.57	98.44	0.11	46.0	2	718.64	326	1.6	0.32	6.75	4.8
379-349	98.44	98.83	0.11	47.4	2	763.64	338	1.6	0.33	6.75	4.8
349-347	98.33	98.11	0.22	67.98	3	830.02	482	1.5	0.47	6.75	4.5
347-342	98.11	98.04	0.07	45.5	1	875.52	323	1.6	0.31	6.75	4.8
342-340	98.04	97.86	0.82	78.82	1	944.34	486	1.5	0.47	6.75	4.5
340-341	97.80	98.00	0.70	78.82	1	983.16	297	1.5	0.10	6.75	4.8
341-340	98.15	98.25	0.10	78.82	1	1020.98	363	1.6	0.35	6.75	4.8
340-329	98.25	98.29	0.04	78.82	1	1077.78	292	1.6	0.28	6.75	4.8
329-320	98.29	98.00	0.80	88.82	9	1156.60	597	1.4	0.58	6.75	4.2
320-201	99.05	99.05	0.04	11.58	1	1173.98	82	2.0	0.08	6.75	6



CALCULO HIDRAULICO DE LA RED  
 MUNICIPIO DE TEXCOCO POBLACION COLECTOR Y EMISOR

Tramo	Cota Inicial Metros	Cota Final Metros	Desnivel Metros	Longitud Metros	Posición en Mts	Longitud Acumulada en Metros	Población Servicios Lit/hab/día	Norma	Q Medio L.P.S.	Q Máximo Lit L.P.S.	Q Máximo Test L.P.S.
301-303	99.09	99.63	0.54	60.49	9	1233.94	429	1.5	0.42	6.75	4.5
349-378	98.33	97.89	0.44	59.0	7	1292.99	419	1.5	0.41	6.75	4.5
378-350	97.89	97.97	0.02	58.91	1	1351.89	418	1.5	0.41	6.75	4.5
350-376	97.87	97.69	0.18	56.0	3	1407.89	397	1.5	0.39	6.75	4.5
376-346	97.69	97.56	0.17	56.15	3	1464.04	398	1.5	0.39	6.75	4.5
350-377	97.87	97.91	0.04	67.0	1	1531.04	475	1.5	0.46	6.75	4.5
377-351	97.91	98.11	0.2	66.75	3	1597.79	478	1.5	0.46	6.75	4.5
351-302	98.11	99.30	1.22	76.75	1	1674.54	545	1.5	0.53	6.75	4.5
302-367	99.33	99.50	0.23	81.0	2	1755.54	575	1.5	0.56	6.75	4.5
367-326	99.50	99.05	0.45	62.10	7	1817.64	441	1.5	0.43	6.75	4.5
526-527	96.71	94.31	2.4	75.10	1	1892.74	533	1.5	0.52	6.75	4.5
527-525	94.61	94.10	0.21	75.10	2	1967.84	533	1.5	0.52	6.75	4.5
525-517	94.10	93.14	0.96	75.10	1	1971.78	28	2.0	0.02	6.75	7.5
517-521	93.14	92.93	0.21	75.10	2	2046.88	551	1.5	0.54	6.75	4.5
521-511	92.93	92.90	0.03	75.10	3	2121.98	546	1.5	0.53	6.75	4.5
511-522	92.90	92.90	0.12	75.10	1	2200.08	546	1.5	0.53	6.75	4.5
511-522	93.02	93.54	0.52	81.0	5	2281.08	638	1.5	0.61	6.75	4.2
522-518	93.54	93.54	0.30	81.0	3	2362.08	617	1.5	0.60	6.75	4.2
118-119	93.84	93.40	0.78	60.50	1	2422.58	430	1.5	0.42	6.75	4.5
119-119	93.06	93.06	0.05	100.0	4	2522.58	75	2.0	0.07	6.75	6.3

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED  
 MUNICIPIO DE TEXCOCO POBLACION COLECTOR Y EMISOR

Tramo	Cota Inicial Metros	Cota Final Metros	Desnivel Metros	Longitud Metros	Pendiente en Milésimas	Longitud Acumulada Metros	Población Servicio LR/hab/día	Velocidad m	Q Medio L.P.S.	Q Máximo Lit L.P.S.	Q Máximo Inst L.P.S.
112-111	93.01	93.16	0.14	23.10	6	2472.2	164	1.8	0.16	8.1	5.4
111-190	93.15	93.11	0.04	80.35	1	2552.55	570	1.5	0.56	6.75	4.5
190-132	93.11	93.38	0.27	80.35	3	2632.9	570	1.5	0.56	6.75	4.5
132-184	93.38	93.66	0.28	53.55	5	2686.45	380	1.3	0.37	6.75	4.5
184-133	93.66	93.94	0.28	53.55	5	2740.0	380	1.5	0.37	6.75	4.5
133-135	93.94	94.69	0.25	78.5	3	2818.5	557	1.5	0.54	6.75	4.5
135-136	94.69	95.01	0.32	93.55	3	2912.05	664	1.4	0.65	6.3	4.2
136-505	95.01	95.97	0.96	40.42	1	2952.4	286	1.6	0.28	7.2	4.8
505-521	95.97	96.14	0.17	89.0	2	3041.4	631	1.4	0.62	6.3	4.2
521-236	96.14	96.28	0.14	90.57	1	3132.0	643	1.4	0.63	6.3	4.2
132-185	93.38	93.10	0.28	68.02	4	3200.0	482	1.5	0.47	6.3	4.5
185-131	93.10	90.01	0.09	68.0	1	3268.0	482	1.30	0.47	6.3	4.5
131-183	90.01	94.55	4.45	83.45	1	3351.5	592	1.4	0.58	6.3	4.2
183-139	94.55	94.0	0.10	83.45	1	3434.96	592	1.4	0.58	6.3	4.2
139-144	94.65	94.65	0	70	0	3505	465	1.4	0.45	6.3	4.5
144-145	94.65	94.7	0.29	60	4	3565	446	1.3	0.44	6.3	4.5
145-146	94.94	94.1	0.01	27.8	3	3588.4	197	1.5	0.19	6.3	5.1
146-152	94.93	95.2	0.73	47.4	1	3639.8	294	1.6	0.29	6.3	4.8
152-153	95.20	95.40	0.29	60.78	4	3696.5	431	1.5	0.42	6.3	4.5
153-154	95.49	96.11	0.91	89.92	1	3780.45	638	1.4	0.62	6.3	4.2

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED  
MUNICIPIO DE TEXCOCO POBLACION COLECTOR Y EMISOR

Tubo	Cota Inicial Metros	Cota Final Metros	Desarrol Metros	Longitud Metros	Pendiente Milésimas	Caudal Sumatoria a Metros	Población Servicio LR/hab/día	Norma	Q Medio LPS	Q Máximo LPS	Q Mínimo LPS
154-175	96.11	93.45	0.95	81.40	1	3861.86	578	1.4	0.56	6.3	4.2
175-155	95.45	96.72	1.27	61.40	1	3923.65	436	1.5	0.42	6.75	4.5
154-518	98.72	97.07	1.65	51.42	1	3975.07	365	1.6	0.35	7.2	4.8
518-503	97.07	97.72	0.65	50.0	1	4025.07	355	1.6	0.35	7.2	4.8
503-517	97.72	97.83	0.11	70.80	1	4090.87	502	1.5	0.49	6.75	4.5
517-502	97.83	98.20	0.37	74.0	5	4169.87	525	1.5	0.51	6.75	4.5
502-516	98.20	98.32	0.12	71.75	1	4241.62	506	1.5	0.50	6.75	4.5
516-501	98.32	99.59	1.27	71.0	1	4312.62	505	1.5	0.49	6.75	4.5
501-515	98.59	98.09	0.50	50.47	1	4363.09	358	1.6	0.35	7.2	4.8
515-130	99.09	99.53	0.44	50.0	8	4413.09	355	1.6	0.35	7.2	4.8
130-179	94.65	94.67	0.02	63.0	2	4476.09	447	1.5	0.44	6.75	4.5
179-135	94.67	94.69	0.02	62.90	2	4538.09	446	1.5	0.44	6.75	4.5

FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO DE LA RED  
MUNICIPIO DE TEXCOCO POBLACION: COLECTOR Y EMISOR

Tramo	Diámetro centímetros	Pendiente m/m	Datos de la Plantilla		Tubo Lleno		Tubo Parcialmente Lleno		Tramo mts
			Cota Inicial metros	Cota Final metros	Caudal LPS	Velocidad m/s	Velocidad Máxima m/s	Velocidad Máxima m/s	
236-252	30	4	96.28	95.89	62	0.82	0.47	0.36	0.120
252-337	30	1	95.89	97.03	30	0.44	0.25	0.19	0.136
237-520	30	1	97.03	97.13	30	0.44	0.25	0.19	0.136
520-506	30	6	97.13	97.39	75	1.0	0.58	0.45	0.114
506-507	30	3	97.39	97.08	50	0.74	0.42	0.3	0.12
507-519	30	1	97.08	98.92	30	0.44	0.25	0.19	0.136
519-518	30	1	98.92	100.82	30	0.44	0.25	0.19	0.136
508-309	30	1	100.38	98.95	30	0.44	0.25	0.19	0.136
509-510	30	5	98.95	98.67	70	0.98	0.56	0.44	0.12
510-379	30	2	98.57	98.44	40	0.60	0.34	0.27	0.13
379-379	30	2	98.44	98.33	40	0.60	0.34	0.27	0.13
349-347	30	3	98.33	98.11	50	0.74	0.42	0.3	0.12
347-342	30	1	98.11	98.04	30	0.44	0.25	0.19	0.136
342-346	30	1	98.04	97.86	30	0.44	0.25	0.19	0.136
346-341	30	1	97.80	98.15	30	0.44	0.25	0.19	0.136
341-340	30	1	98.15	98.25	30	0.44	0.25	0.19	0.136
340-329	30	1	98.25	98.29	30	0.44	0.25	0.19	0.136
329-328	30	9	98.29	99.05	95	1.3	0.75	0.5	0.114
326-301	30	1	99.05	99.09	30	0.44	0.25	0.19	0.136
301-303	30	9	99.09	99.63	95	1.3	0.75	0.5	0.114
349-378	30	7	98.33	97.89	90	1.1	0.63	0.4	0.142
378-350	30	1	97.89	97.87	30	0.44	0.25	0.19	0.136
350-376	30	2	97.87	97.89	50	0.74	0.42	0.3	0.12
376-377	30		97.69	97.80	50	0.74	0.42	0.3	0.12
350-377	30		97.87	97.80	30	0.44	0.25	0.19	0.136
377-351	30		97.91	97.80	50	0.74	0.42	0.3	0.12
351-302	30	1	98.11	99.43	30	0.44	0.25	0.19	0.136

FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO DE LA RED  
MUNICIPIO DE TEXCOCO POBLACION: COLECTOR Y EMISOR

Tramo	Diámetro centímetros	Pendientes	Datos de la Plantilla		Tubo Lleno		Tubo Parcialmente Lleno		Tirante mts
			Cota Inicial metros	Cota Final metros	Caso L.P.S	Velocidad m/s	Velocidad Mínima m/s	Velocidad Mínima m/s	
302-367	30	2	99.33	99.50	40	0.60	0.34	0.27	0.13
367-926	30	7	99.50	99.05	90	1.1	0.63	0.49	0.142
526-527	30	1	96.71	94.31	30	0.44	0.25	0.19	0.136
527-502	30	2	94.61	94.10	40	0.60	0.34	0.27	0.13
526-514	30	1	94.10	93.14	30	0.44	0.25	0.19	0.136
514-527	30	2	93.14	92.93	40	0.60	0.34	0.27	0.13
527-528	30	3	92.93	92.90	50	0.74	0.42	0.33	0.12
528-511	30	1	92.90	93.02	30	0.44	0.25	0.19	0.136
511-509	30	5	93.02	93.54	70	0.98	0.56	0.44	0.12
522-514	30	3	93.54	93.84	50	0.74	0.42	0.33	0.12
114-113	30	1	93.84	93.06	30	0.44	0.25	0.19	0.136
113-112	30	4	93.06	93.02	62	0.82	0.47	0.37	0.120
112-111	30	6	93.01	93.16	75	1.0	0.58	0.46	0.114
111-190	30	1	93.15	93.11	30	0.44	0.25	0.19	0.136
190-132	30	3	93.11	93.38	50	0.74	0.42	0.33	0.12
132-180	30	5	93.38	93.66	70	0.98	0.56	0.44	0.12
180-133	30	5	93.66	93.94	70	0.98	0.56	0.44	0.12
133-135	30	3	93.94	94.69	50	0.74	0.42	0.33	0.12
135-136	30	3	94.69	95.01	50	0.74	0.42	0.33	0.12
136-505	30	1	95.01	95.97	30	0.44	0.25	0.19	0.136
505-521	30	2	95.97	96.14	40	0.60	0.34	0.27	0.13
521-236	30	1	96.14	96.28	30	0.44	0.25	0.19	0.136
132-136	30	4	93.38	93.40	62	0.82	0.47	0.37	0.120
136-183	30	3	93.10	93.02	30	0.44	0.25	0.19	0.136
183-131	30	1	90.01	90.01	30	0.44	0.25	0.19	0.136
183-180	30	1	94.55	94.55	30	0.44	0.25	0.19	0.136
180-143	30	2	94.65	94.65	15	0.9	0.10	0.08	0.147
143-111	30	1	94.65	94.65	62	0.82	0.47	0.37	0.120

FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO DE LA RED  
 MUNICIPIO DE TEXCOCO POBLACION: COLECTOR Y EMISOR

Tramo	Diámetro centímetros s	Pendientes militares	Datos de la Plantilla		Caudal LPS	Tubo Lleno			Tubo Parcialmente Lleno	
			Cota Inicial metros	Cota Final metros		Velocidad m/s	Velocidad Mínima m/s	Velocidad Máxima m/s	Tirante mts	
145-146	30	3	94.94	94.93	50	0.74	0.42	0.33	0.12	
146-152	30	1	94.93	95.20	30	0.44	0.25	0.19	0.136	
152-153	30	4	95.20	95.49	62	0.82	0.47	0.36	0.120	
153-154	30	1	95.49	96.11	30	0.44	0.25	0.19	0.136	
154-155	30	1	96.11	95.45	30	0.44	0.25	0.19	0.136	
175-185	30	1	95.45	96.72	30	0.44	0.25	0.19	0.136	
155-518	30	1	98.72	97.07	30	0.44	0.25	0.19	0.136	
518-500	30	1	97.07	97.72	30	0.44	0.25	0.19	0.136	
500-517	30	1	97.72	97.83	30	0.44	0.25	0.19	0.136	
517-502	30	5	97.83	98.20	70	0.98	0.56	0.44	0.12	
502-516	30	1	98.20	98.32	30	0.44	0.25	0.19	0.136	
516-501	30	1	98.32	99.59	30	0.44	0.25	0.19	0.136	
501-513	30	1	98.59	98.09	30	0.44	0.25	0.19	0.136	
513-1	30	8	99.09	99.53	95	1.2	0.69	0.69	0.118	
139-179	30	2	94.65	94.67	40	0.60	0.34	0.27	0.13	
179-135	30	2	94.67	94.69	40	0.60	0.34	0.27	0.13	

**CAPITULO VI**

**ESPECIFICACIONES Y NORMAS DE CONSTRUCCION**

CAPITULO VI

ESPECIFICACIONES Y NORMAS DE CONSTRUCCION.

6.1 CARACTERISTICAS DE LA BOMBA.

Bomba centrífuga vertical tipo inatascable para poder instalarse en cárcamo húmedo tomando como referencia las siguientes condiciones.

A) Líquido a manejar	aguas negras sin tratar
B) Gasto del diseño	42.00 L.P.S.
C) Cárcamo de diseño	9.55 L.P.S.
D) Eficiencia mínima garantizada	60%
E) Velocidad de trabajo	1750 r.p.m.
F) Potencia del eje de la bomba	8.8 HP
G) Potencia del motor recomendado	10.0 HP
H) Diámetro mínimo de la descarga	152 mm
I) Paso de esfera	70 mm



J) Impulsor

cerrado

NOTA : Todas las condiciones dadas para el diseño de la bomba fueron proporcionadas por el fabricante.

6.2. MATERIALES DE CONSTRUCCION DE LA BOMBA.

A) Impulsor	fierro gris
B) Carcaza	fierro gris
C) Anillo de desgaste	bronce
D) Flecha, tornillería, bocas de cable.	Acero inoxidable 316
E) Cuerpo	fierro gris
F) Empaque	tipo buna N.
G) Sello mecánico inferior y Superior	bronce
H) Lubricación de sellos	aceite
I) Tipo de descarga	codo bridado.

NOTA : El proveedor deberá proporcionar planos certificados del equipo así como la curva característica de la operación de todo el equipo.

6.3 MOTOR ELECTRICO.

Motor eléctrico vertical, jaula de ardilla tipo sumergible, con las siguientes características :

A) Potencia	10 HP
B) Numero De Fases	3 fases
C) Voltaje	220 volts
D) Frecuencia	60 c.p.s.
E) Velocidad	1750 r.p.m.
F) Eficiencia Mínima A Plena Carga	86%
G) Factor De Potencia Mínimo A Plena Carga	0.86
H) Tipo De Servicio	continuo
I) Aislamiento Del Motor	H
J) Factor De Servicio	uno
K) Enfriamiento	Agua exterior
L) Temperatura Máxima	189 °C
M) Temperatura De Desconexión	125° C

N) Temperatura De Conexión 95°C

O) Material De Cables p.v.c

NOTA : El proveedor deberá proporcionar curvas certificadas de par, velocidad, eficiencia, factor de potencia, así como el plano de dimensiones y partes.

6.4.-NORMAS GENERALES DE CONSTRUCCION DE FONTANERIA.

Las piezas especiales de fofo. se ajustaron a las normas A.S.A. clase B. 16 A y B 16.A.1.

El espesor de las piezas especiales será igual a las normas ANSI B.16.10 para tubería soldada.

Las tuberías y piezas especiales de acero se suministrarán con protección anticorrosiva interior y exterior, previamente deberán someterse a un procedimiento de limpieza, preferiblemente con dispositivos eléctricos, para eliminar residuos de aceite y grasa.

Finalmente se aplicara una limpieza con chorro de arena de las superficies, interiores y exteriores hasta lograr el metal blanco.

El recubrimiento de protección para las superficies interiores y exteriores se efectuará con una película plástica a base de resinas sintéticas utilizando un imprimidor epóxico no tóxico con un espesor mínimo de 50 micras.

Finalmente se aplicara un acabado de dos capas con terminación epóxica no es fabricada de color blanco hasta lograr un espesor total de 150 - 120 micras.

La aplicación deberá hacerse con pistola de aire, inmediatamente después de terminar la limpieza, para evitar la contaminación de la superficie.

6.5 VALVULA DE SECCIONAMIENTO.

Tipo	compuerta
Diámetro	152 mm.
Accionamiento	manual con volante
Presión de trabajo	8.8 kg/cm <sup>2</sup>
Extremos	bridados
Vástago	fijo
No. de válvulas	3
Instalación	línea de descarga.

6.6 NORMAS GENERALES DE CONSTRUCCION PARA VALVULAS DE SECCIONAMIENTO TIPO COMPUERTA.

Cuerpo	De hierro fundido de alta calidad con secciones uniformes distribuidas equitativamente para mayor resistencia. Las dimensiones y taladrado de los extremos bridados se conforman a las normas para bridas de fofo. de 150 # ANSI B.16.1. Las dimensiones de cara a cara se conforman a las normas ANSI B.16.1
Disco	De cuña sólida fabricado en fofo. según las normas de ASTM A-126.B asiento de bronce ASTM B-62.
Vástago	Tipo fijo de bronce ASTM B. 584-875 de alta resistencia a la tensión, al calor, al desgaste, deberá permitir el reempaque bajo presión mediante una superficie amplia de asiento en el collarín del vástago.

6.7 CARACTERISTICAS DE LA VALVULA DE RETENCION.

Tipo	columpio
Diámetro	152 mm.
Accionamiento	automático
Presión de trabajo	10.5 kg/m <sup>2</sup>
Extremos	bridados
No. de válvulas	3
Instalación	línea de descarga



6.8 NORMAS DE CONSTRUCCION DE LA VALVULA DE RETENCION.

Cuerpo	De fofo. ajustado a los requerimiento físicos y químicos de la ASTM a 126 clase B. Las dimensiones y taladros de los extremos bridados será conforme a las normas ANSI B.16.1. Clase 150, las dimensiones cara a cara se conforman a las normas de ASTM- A-126 B.16.10 Clase 150.
Tapa	La parte superior del cuerpo de la válvula estará acoplada a la tapa de fofo. según las normas de la ASTM A 126 B tipo brida.
Columpio	De fofo. según ASTM-126 B.
Disco	De fofo. según ASTM- A-12-B con anillo de bronce.
Operación	La válvula permitirá el paso del flujo en un solo sentido cerrado inmediatamente después de cesar el flujo conducido.

6.9 MEMORIA DE CALCULO DEL PROYECTO ELECTRICO Y SELECCIÓN DEL EQUIPO Y MATERIAL.

La estación de bombeo para aguas negras contará con tres equipos en operación accionados por medio de motores eléctricos tipo sumergible, jaula de ardilla C.A., 30,60 C.P.S. HP 220 VOLTS.

Se solicitara que la acometida de energía eléctrica se efectúe en baja tensión (220 volts), por lo que se elimina la utilización de una subestación reductora de voltaje.

1) SISTEMA DE FUERZA DE BAJA TENSION.

$$I_{pc} = (746 * HP) / (3 * V * f_p * n)$$

$I_{pc}$  = corriente a plena carga del motor

potencia = 10 HP

voltaje = 220

$f_p$  = 0.86

$n$  = 86 %

POR LO TANTO :

$$I_{pc} = 746 * 10 / 1.73 * 220 * 0.86 * 0.86 =$$

$$I_{pc} = 26.50 \text{ AMPERES}$$

Para el caso de los motores la corriente a plena carga se multiplicara por 1.25 según la norma NTIE 403.14 para que los alimentadores puedan soportar la corriente de arranque.

$$I_{reg} = 1.25 * 26.50 = 33.12 \text{ Amp.}$$

Se empleara un conductor por fase, calibre # 8AWG THW 90<sup>0</sup> este calibre soportara una corriente de 45 Amp.

## II) DISEÑO DE CANALIZADORES.

El sistema de canalización será base de tubería CONDUIT, galvanizada pared gruesa.

En todas las causas la capacidad de la tubería será conforme a las secciones 304 y 307 del NTIE.

### A) ALIMENTACION DE LOS MOTORES.

3 conductores calibre # 8 AWG tienen una área de aislamiento de 89 mm<sup>2</sup> corresponde a un tubo de 19 mm.

Con una área de aproximadamente 158 mm<sup>2</sup> (40%).

## III) CALCULO Y SELECCIÓN DE PROTECCIONES.

Considerando una corriente nominal del motor a plena carga de 26.50 y tomando un factor de 40% por temperatura y disparo se tiene :

$$I = 26.50 * 1.40 = 37.10 \text{ Amp.}$$

Para la protección del motor se empleará un arrancador magnético a tensión reducida con interruptor termomagnético con las siguientes características.

INTERRUPTOR

CAPACIDAD 50 Amp. Disparo y 100 Amp. Marco

TIPOS FAL.

POLOS 3 polos

Volts 600 Volts

CAT FAL-36050

Marca S D ó similar

ARRANCADOR

Arranque tensión reducida

tipo DG- 1

Tamaño 2

Fases 3 fases

Frecuencia 60 c.p.s.

volts 220 volts

clase 860 G

marca S D ó similar

## INTERRUPTOR GENERAL

La capacidad del interruptor general equivale a la protección de un motor más la corriente a plena carga de servicios.

$$I = 50 + 26.50 * 2 + 5 = 108 \text{ Amp.}$$

Capacidad 100 Amp disparo y 100 Amp marco

Tipo FAL

Polos 3 polos

Volts 600 volts

CAT FAE- 36100

Marca S D ó similar

IV) CONTROL DE ALUMBRADO.

El alumbrado se empleara en un centro de carga tipo Qo con las siguientes características :

Tipo	Qo
No. de polos	8 polos
Cap. max zapatas	100 Amp.
Volts	220/127 volts
Montaje	sobreponer
CAT	Qo - 8 F
Marca	S D ó similar

V) ALUMBRADO INTERIOR.

El alumbrado en la caseta de control consistirá en una lampara de las siguientes características :

TIPO	sobreponer
Luminaria	Fluorescente
Interruptor	cápsula de mercurio
No. de contactos	1 N.A. 0
Voltaje	220 Volts
Corriente	7 A.
Cable	2 polos 18 AWG
Cantidad	3

NIVELES DE ARRANQUE Y PARO DE LAS BOMBAS.

Arranca B1	88.72 Amp
Para B1	87.97 Amp
Arranca B2	89.47 Amp
Para B2	88.72 Amp
Arranca B3	90.22 Amp
Para B3	89.47 Amp



## CAPITULO VII

### RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

## CAPITULO VII

### RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

#### 1).-RECOMENDACIONES.

Las cargas sobre drenes de tubo incluyen, las causadas por el peso del suelo y las cargas concentradas que resulten del peso del equipo, vehículos entre otras cargas. Para calcular las cargas sobre el tubo utilizado, para el proyecto que en la mayoría de los tramos fue de 30 cm. Se supuso que la densidad del material de relleno es menor que la del suelo original, está criterio fue aplicado debido que ha medida que se realiza un asentamiento en el suelo de relleno intervienen fuerzas de fricción hacia arriba que actúan en el material de relleno, la carga sobre el conducto es menor que el peso del suelo que está directamente arriba de él.

Las condiciones propuestas para calcular las cargas a las cuales estará sometido nuestro ducto estará por la expresión de MARTSON donde:

$$W_c = c_d * W * B_d$$

$W_c$  = carga total sobre el ducto.

$C_d$  = coeficiente de carga

$W$  = peso unitario del material de relleno

$B_d$  = ancho de la zanja en la parte superior del ducto.

Realizando el análisis obtenemos los siguientes resultados tomando en cuenta las condiciones dadas.

Factor de carga = 1.90 este valor es dado de acuerdo con el tipo de cama, que para este caso es cama tipo "B".

Peso unitario del material es de 1 800 kg/m<sup>3</sup>, puesto que se está utilizando arcilla húmeda.

Por otro lado el ancho de la zanja es de 80 cm este ancho es proporcional con el diámetro del tubo.

**POR LO TANTO :**

Se concluye que aplicando le expresión de MARSTON, obtenemos la carga total sobre el ducto.

$$W_c = c_d * W * B_d \qquad W_c = 1.9 * 1.8 \text{ T/m} * 0.80 = 2.73 \text{ T/m.}$$

Está recomendación es de gran importancia puesto que nos asegura, mantener en buen estado el sistema, asegurándose que no se dará la ruptura del tubo ó proviniendo un asentamiento de mayor actividad que también provoque algún problema.

- 2) Debido que la diferencia de niveles en el estudio, es mínima, cabe mencionar que la profundidad, tanto de la zanja como la de los pozos también será mínima, con esto se obtiene una reducción considerable en los costos de excavación, esta consideración se aplica si nos respaldamos en lo anterior donde se indica que diámetro es el tubo y el ancho de la zanja.
- 3) La tubería utilizada en el proyecto es de, juntas de macho y campana puesto que en ninguno de los tramos es necesario utilizar tubo de más de 45 cm de diámetro. Se recomendó un tubo de concreto simple, tipo normal (estándar), con especificaciones dadas por la dirección general de construcción de sistemas de agua potable y alcantarillado, con una cama que garantiza la uniformidad del tubo sobre el terreno.
- 4) Los pozos fueron diseñados de tal forma que se cuiden algunos parámetros de control sanitario, como los siguientes :
  - A) Profundidad adecuada, para evitar gastos innecesarios.
  - B) Dimensiones adecuadas para facilitar las labores de mantenimiento.
  - C) Que los pozos funcionen por gravedad.

**5) CONTROL Y CALIDAD DEL AGUA.**

El adecuado manejo sanitario de las aguas interviene en cada fase de la evacuación técnica de ellas, se inicia donde termina el suministro de aguas, en los accesorios ó equipos por medio de los cuales son vertidas las aguas a los colectores que serán los medios técnicos donde las aguas serán alojadas en los sitios adecuados, continuando con el sistema de alcantarillado a través de las plantas de tratamiento siempre y cuando sea necesario la utilización de estas (plantas).

Siempre será importante contar con un sistema de tratamiento de aguas que mejore la calidad de estas y prevenir que se presente cualquiera de los problemas que a continuación se presentan.

- A) Transmisión de enfermedades.
- B) Polución de aguas receptoras.

Y por medio de los dos parámetros mencionados se estará exponiendo a tener en nuestro medio ambiente lo siguiente :

- 1) Un deterioro químico y biológico de los abastecimientos de agua, que se encuentran cercanos a nuestro sistema de alcantarillado, tales como los manantiales, arrecifes naturales, pequeñas presas, etc.
- 2) Condiciones ofensivas al olfato y vista, esto es consecuencia de olores desagradables que pueden producir irritaciones en la piel ú otros problemas en nuestro cuerpo.
- 3) Si la laguna de oxidación ó planta de tratamiento se encuentra cerca de un cuerpo de agua ( lago, estanque etc.) donde se da la reproducción de algunas especies acuáticas, se debe prevenir cualquier tipo de fuga, de que alguna forma llegue a esos sitios y provoque la extinción de estas especies.
- 4) Por otra parte si el agua negra ha pasado por un sistema de tratamiento y se pretende utilizar en los sistemas de riego, industrial ú otros fines, debe de contemplarse la calidad actual del agua para no provocar contaminación.
- 5) Es necesario que el personal que opere los servicios de agua potable y alcantarillado reciba asesoría en cuanto a la operación del sistema y

sobre todo en el mantenimiento de las instalaciones para que éstas operen adecuadamente y proporcionen un servicio eficiente a la población.

En este caso se recibió asesoría por parte de técnicos de la Comisión Nacional del Agua (CNA). Para poder conocer el sistema de bombeo.

## CONCLUSIONES.

### CONCLUSIONES GENERALES.

- Los servicios de agua potable y alcantarillado se encuentra estrechamente relacionados con la salud del hombre, por lo que aquellas poblaciones en las que estos servicios se brinden eficientemente presentarán un número menor de casos de enfermedades de origen hídrico, como la tifoidea, el cólera y en general las enfermedades de tipo gastrointestinal.
- En México existen importantes rezagos en la prestación de servicios de agua potable y alcantarillado, por un lado, en las poblaciones en las que se cuenta con estos servicios la infraestructura se encuentra deteriorada debido a su antigüedad y a la falta de mantenimiento y por otro lado, aún existen muchas localidades en las que no se brindan estos servicios a la población.
- Es responsabilidad de los ingenieros el participar en la elaboración de proyectos de agua potable y alcantarillado y saneamiento, ó en su caso en la obtención de información básica para la realización de estos. Como pueden ser estudios topográficos, estudios de geotécnia y estudios geohidrologicos, con el fin de proporcionar a un mayor número de localidades la oportunidad de mejorar su nivel de vida al llevar a la ejecución dichos proyectos.
- La Resurrección, Los Reyes San Salvador, Pentecostés, San Simón y San José Texopa pertenecientes al municipio de Texcoco, cuya economía se baso principalmente en la agricultura tiene enormes deficiencias en la prestación de servicios básicos, como el del agua potable y alcantarillado, en este ultimo se carece del .
- Para todo proyecto se requiere de información básica como la topográfica sin embargo la información proporcionada por el municipio en materia topografía no es la suficiente para tomarse como base del proyecto es por eso que se tuvo que recurrir a cartas topográficas de toda la zona, así, como la realización de nuevos levantamientos topográficos.
- Debido a la topografía del lugar de estudio fue necesario usar un sistema de bombeo ubicado en el cárcamo.

Por otra parte la disposición de los recursos para la ejecución del proyecto es proporcionada por el municipio de Texcoco y el gobierno del Estado de México. Además cabe señalar que la población deberá participar en el proyecto de excavación de zanjas.

**ANEYO**

SIMBOLOGIA SANITARIA

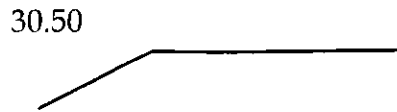
ATARJEA



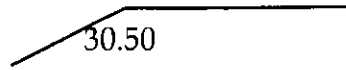
POZO DE VISITA COMUN



ELEVACION DE TERRENO



ELEVACION DE PLANTILLA

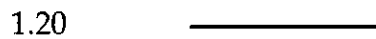


LONGITUD- PENDIENTE- DIAMETRO (m- mil -m) 50- 3 - 30

RELLENO



PROFUNDIDAD





## ABREVIATURAS.

PF	POBLACION FUTURA
Pa	población actual
I	crecimiento anual
N	numero de años a futuro
Y <sub>1</sub>	población inicial
Y <sub>2</sub>	población final
T <sub>1</sub>	año anterior
T <sub>2</sub>	año posterior
tm	año actual
Ym	población actual
Pp	población proyecto
I.C	interés compuesto
M.A	método aritmético
M.A.P	método aritmético poscensal
CNA	Comisión Nacional del Agua
∅	Diámetro
L.P.S	litros por segundo
Q	Gasto
ta	tiempo de arranque
tr	tiempo de retención
V	Volumen
CDT	carga dinámica total
Ac	cota de descarga
n	coeficiente de rugosidad
hf	perdida por fricción
Fo Fo	hierro fundido

BIBLIOGRAFIA.

1. INGENIERIA SANITARIA Y DE AGUAS RESIDUALES.  
AUTOR : GORDON MASKEW FAIR.  
EDICIONES CIENCIA Y TECNICA  
PRIMERA EDICION 1987 VOLUMEN 1.
  
2. INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS.  
AUTOR. ING. BECERRIL L DIEGO ONESIMO.  
EDICIONES DEL IPN.
  
3. NORMAS DE PROYECTO PARA OBRAS DE ALCANTARILLADO EN LAS  
LOCALIDADES URBANAS DE LA REPUBLICA MEXICANA.  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.  
PUBLICACIONES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNAM  
IMPRESION 1993.
  
4. APUNTES DE ALCANTARILLADO DE LA ENEP ARAGON.  
ING RAFAEL MORGAN.  
PUBLICACIONES UNAM  
1ª EDICION.
  
5. SISTEMAS DE ALCANTARILLADO Y AGUA POTABLE.  
DANIEL OKUN  
EDITORIAL LIMUSA  
2ª EDICION 1996.

6. LA CALIDAD DE LAS AGUAS Y SU TRATAMIENTO.  
DR. ING. WOLFGANG PUSCHEL.  
EDICIONES URMO.  
IMPRESO EN 1982 ESPAÑA.
  
7. MANUAL DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS.  
DEPARTAMENTO DE SANIDAD DEL ESTADO DE NUEVA YORK.  
EDITORIAL LIMUSA.  
OCTAVA IMPRESION 1989.
  
8. ESTRUCTURAS SANITARIAS DE CONCRETO PARA EL MEJORAMIENTO  
DEL AMBIENTE.  
INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO.  
MIEMBRO DE LA CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA EDITORIAL.  
PRIMERA EDICION 1992.
  
9. SANEAMIENTO DE LAS AGLOMERACIONES URBANAS.  
A. GUERRE.  
EDITORIAL REVENTE.  
PRIMERA EDICION 1962.
  
10. TRANSPORTE Y LA DISTRIBUCIÓN DEL AGUA.  
DR. ING. WOLFGANG PURSCHEL.  
EDICIONES URMO.  
IMPRESO EN ESPAÑA 1982.

LOS REYES SAN SALVADOR

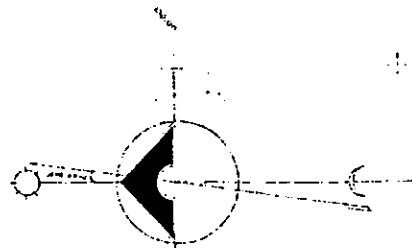
DATOS DEL EJE DE TRAZO				
TRAMO	DISTAN CIA	AZIMUT	COORDENADAS	
			X	Y
Pt-121	0.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-122	10.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-123	20.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-124	30.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-125	40.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-126	50.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-127	60.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-128	70.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-129	80.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-130	90.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-131	100.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-132	110.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-133	120.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-134	130.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-135	140.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-136	150.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-137	160.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-138	170.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-139	180.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-140	190.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-141	200.000	225.000	10.100 000	11.500 000

LIBA DE TRAZO DE SAN J. REYON CON PENTECOSTES

LIBA DE TRAZO DE SAN J. REYON CON PENTECOSTES				
TRAMO	DISTAN CIA	AZIMUT	COORDENADAS	
			X	Y
Pt-142	0.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-143	10.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-144	20.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-145	30.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-146	40.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-147	50.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-148	60.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-149	70.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-150	80.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-151	90.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-152	100.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-153	110.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-154	120.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-155	130.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-156	140.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-157	150.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-158	160.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-159	170.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-160	180.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-161	190.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-162	200.000	225.000	10.100 000	11.500 000

PENTECOSTES

DATOS DEL EJE DE TRAZO				
TRAMO	DISTAN CIA	AZIMUT	COORDENADAS	
			X	Y
Pt-163	0.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-164	10.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-165	20.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-166	30.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-167	40.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-168	50.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-169	60.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-170	70.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-171	80.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-172	90.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-173	100.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-174	110.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-175	120.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-176	130.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-177	140.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-178	150.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-179	160.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-180	170.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-181	180.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-182	190.000	225.000	10.100 000	11.500 000
Pt-183	200.000	225.000	10.100 000	11.500 000

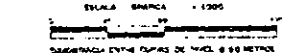


CROQUIS DE LOCALIZACION

SIMBOLOGIA

- PUERTO DE PASADIZO EN TRAZO
- CURVA DE RAYO EN PUNTO

- NOTAS:
1. REVISION DE PLANOS Y CORRECCIONES EN LA PARTE DE ESTIMACION DE PUNTO NO. 1
  2. REVISION DE PLANOS Y CORRECCIONES EN LA PARTE DE ESTIMACION DE PUNTO NO. 2 CON INFORMACION DEL PLAN Y DEL COMPROBANTE EN EL CASO DE LAS MUESTRAS



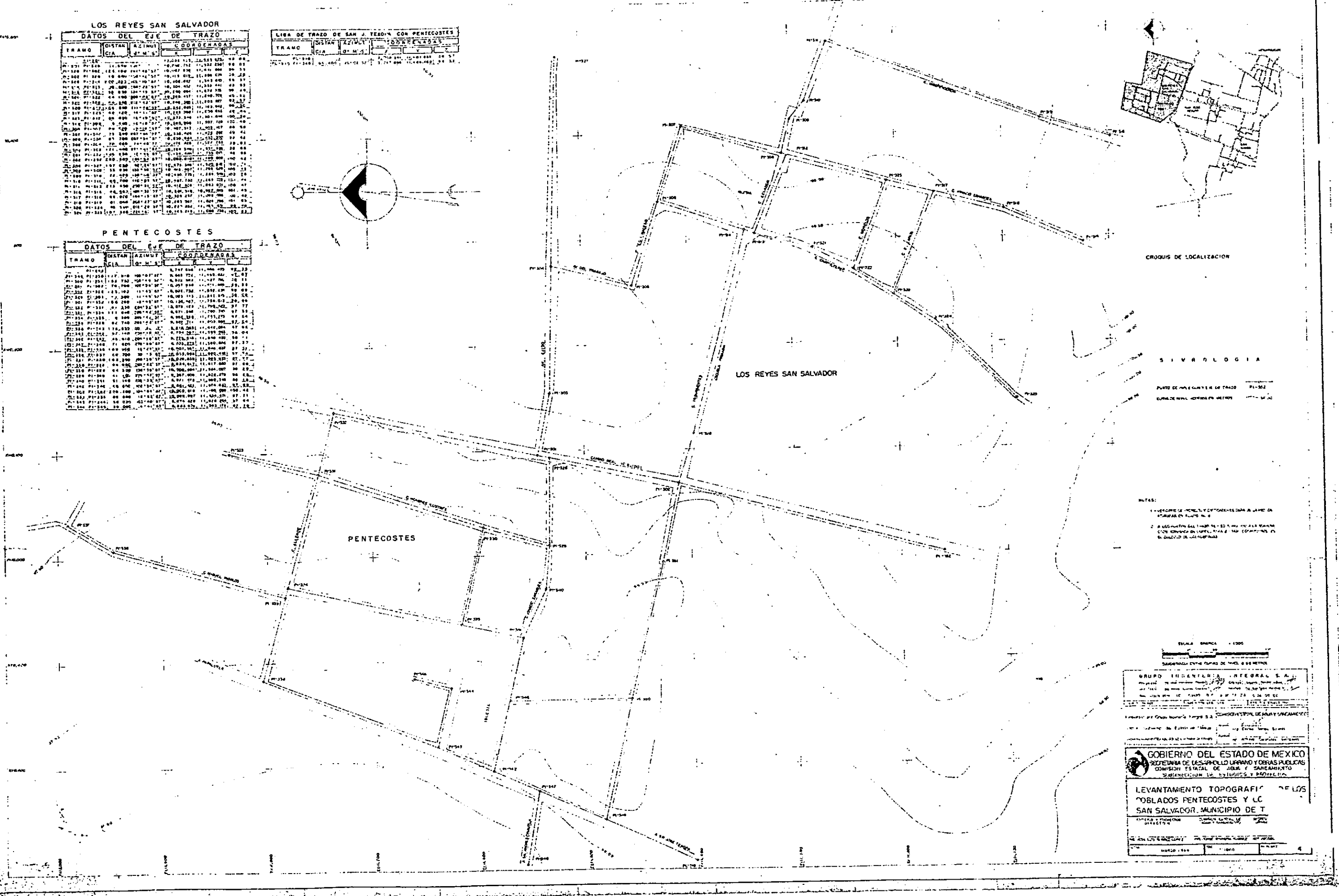
GRUPO INGENIERIA INTEGRAL S.A. I

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y OBRAS PUBLICAS

COMISION ESTATAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LOS DORNADOS PENTECOSTES Y LC SAN SALVADOR MUNICIPIO DE T...

MARCO 1998







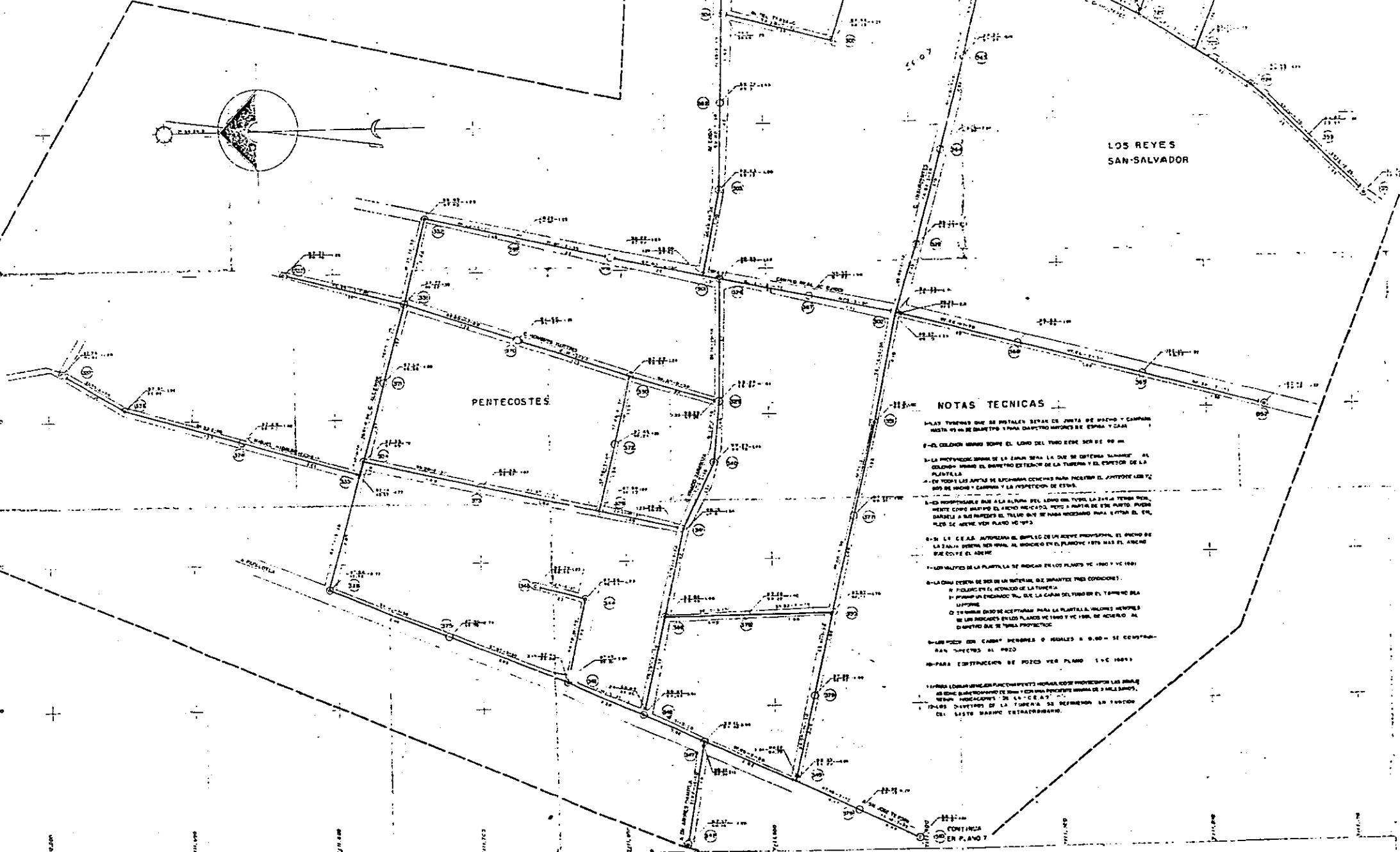
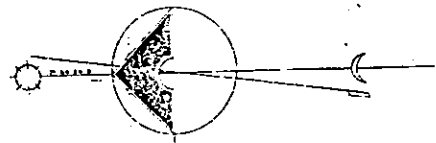
PENTECOSTES

DATOS DE PROYECTO	
CONCEPTO	CANTIDAD
... ..	...
... ..	...
... ..	...
... ..	...

LOS REYES SAN SALVADOR

DATOS DE PROYECTO	
CONCEPTO	CANTIDAD
... ..	...
... ..	...
... ..	...
... ..	...

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD
... ..	...	m
... ..	...	m
... ..	...	m
... ..	...	m
... ..	...	m
... ..	...	m
... ..	...	m
... ..	...	m



LOS REYES SAN-SALVADOR

PENTECOSTES

NOTAS TECNICAS

- 1.- LAS TUBERIAS QUE SE INSTALAN SERAN DE JUNTA DE BRONCE Y CAMPANA, NADA MENOS DE 1/2" DE ESPESOR Y PARA CAUDALOS MAYORES DE 200 GPM Y 100 PSI.
- 2.- EL COEFICIENTE DE FRICCION SERA DE 0.025 PARA TUBERIA DE 6" A 12" Y DE 0.02 PARA TUBERIA DE 14" A 36".
- 3.- LA PERDIDA DE CARGA EN LA LINEA SERA LA QUE SE OBTIENE SUMANDO AL COEFICIENTE DE FRICCION EL COEFICIENTE DE LA TUBERIA Y EL ESPESOR DE LA PUNTILLA.
- 4.- EN TODAS LAS PARTES DE LA TUBERIA DONDE SE NECESITE EL APORTE DE UN VALVE, SERA DE BRONCE Y CAMPANA Y LA PERDIDA DE CARGA EN ESTAS.
- 5.- EL REPARTIDIVO SERA AL ALINEAMIENTO DEL LINEAL DEL TUBO, LA LINEA SERA PERFORADA COMO MUESTRA EL ARBO MEDICAL, PERO A PARTIR DE ESTE PUNTO PODRA DARLE LA BIDA QUE SE REQUIERA PARA SERVIR AL ENLACE DE OTRAS LINEAS DE AGUA VER PLANO NO. 973.
- 6.- LA C.E.A.S. AUTORIZAN EL DISEÑO DE UN NUEVO PROYECTO, EL QUINCE DE LA ZONA DE SAN SALVADOR AL NOROCCIDENTE EN EL PLANTERO EN LA PARTE SUR DEL COTEJO DEL ADJUDICATARIO.
- 7.- LOS VALVES DE LA PUNTILLA SE INDICAN EN LOS PLANOS NO. 1000 Y 1001.
- 8.- LA LINEA DE TUBERIA DE 8" DE UN MATERIAL DE BUENA TIPO Y CONDICION.
- 9.- EL PUENTE EN LA INTERSECCION DE LA TUBERIA.
- 10.- EL PRIMER INGENIERO EN LA CARA DEL TUBO EN EL TUBO DE LA LINEA.
- 11.- O SI SE HUBIERA DADO DE ACREDITAR PARA LA PUNTILLA, VALORES MENORES DE LOS INDICADOS EN LOS PLANOS NO. 1000 Y 1001, DE ACUERDO AL DISEÑO QUE SE HUBIERA PROYECTADO.
- 12.- SI SE HUBIERA DADO DE ACREDITAR VALORES MENORES DE LOS INDICADOS EN LOS PLANOS NO. 1000 Y 1001, DE ACUERDO AL DISEÑO QUE SE HUBIERA PROYECTADO.
- 13.- PARA LA CONSTRUCCION DE POZOS VER PLANO NO. 1002.

TITULO DE LOCALIZACION

... ..  
... ..  
... ..

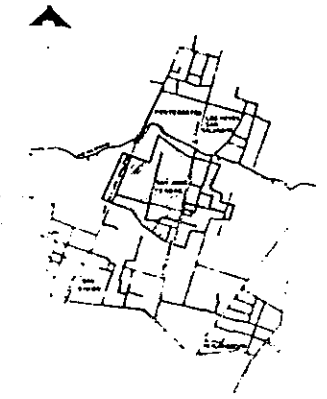
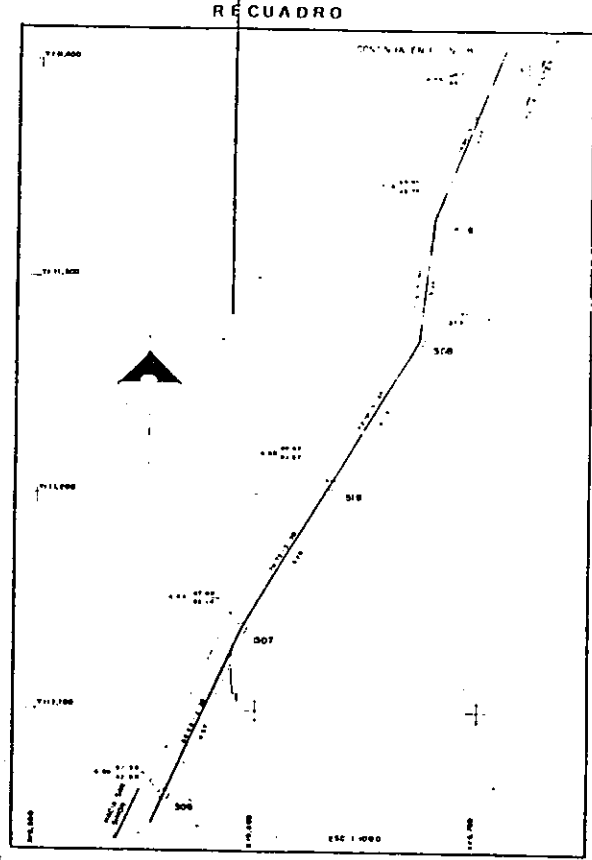
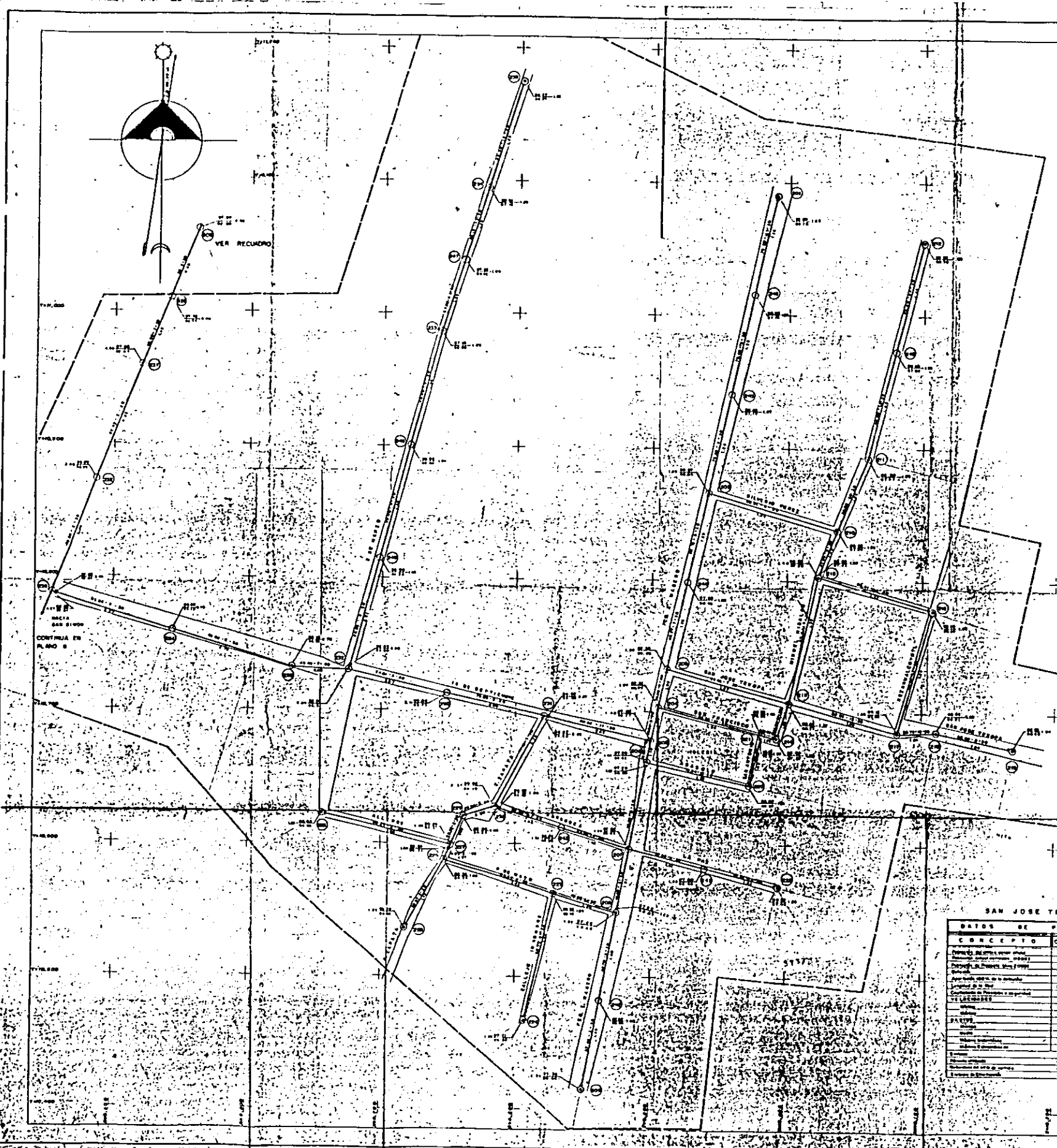
SIMBOLOGIA

- TUBERIA
- CAMPAÑA DE PUNTILLA
- POZO DE MANTA CON VALVE
- ELEVACION DE TUBERIA
- ELEVACION DE PUNTILLA
- INDICADOR DEL POZO
- VALVE DE PUNTILLA - CAUDAL
- INDICADOR DEL POZO
- INDICADOR MEDIDA
- LIMITE DE PROYECTO
- NO DE POZO
- POZO DE CARGA LINEAL

ESCALA: 1:1000

GRUPO INGENIERIA INTERIORES	...
...	...
...	...
<b>GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO</b> SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y OBRAS PUBLICAS COMISION ESTATAL DE AGUA Y SALUBRIDAD SUBDIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	
PROYECTO DE ASENTAMIENTO SANITARIO "SISTEMA SAN SALVADOR" MUNICIPIO DE TEXCOCO	
<b>POBLADOS PENTECOSTES Y LOS REYES SAN SALVADOR</b>	
...	...
...	...
...	...

Continúa en plano 7



CROQUIS DE LOCALIZACION

- NOTAS
- 1- VER DATOS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO EN PLANO A-1
  - 2- VER DATOS DE PROYECTO Y CANTIDADES DE OBRAS DE SANITACION EN PLANO B-1
  - 3- VER DATOS DE COORDENADAS EN PLANO B-1
  - 4- VER DATOS DE LINDA DEL PAGO EN EL PLANO B-1

NOTAS TECNICAS

- 1- LAS TUBERIAS QUE SE INSTALAN SERAN DE JUNTAS DE HIERRO Y CAMPANA HASTA 40 CM DE DIAMETRO Y PARA DIAMETROS MAYORES DE PAPIRO Y CALAM.
- 2- EL ESPESOR MINIMO SOBRE EL FONDO DEL TUBO DEBERA SER DE 20 CM.
- 3- LA PROFUNDIDAD MINIMA DE LA ZARZA SERA LA LINEA SE OBTIENE SUMANDO AL COEFICIENTE UNICO EL DIAMETRO EXTERIOR DE LA TUBERIA Y EL ESPESOR DE LA PLANTILLA.
- 4- EN TODAS LAS JUNTAS DE ESPICAMAN CONJUNTA PARA INCLUIR EL ANCHO DE LOS TUBOS DE HIERRO Y CAMPANA Y LA ADICCION DE ESTOS.
- 5- ES IMPROBABLE QUE HAYA ALGUNO DEL FONDO DEL TUBO LA ZARZA TENGA EN EL FONDO UNO MAYOR AL ANCHO INDICADO, PERO A PARTIR DE ESE PUNTO PUEDE BAJARLE A SUS FUENTES EL TALUD QUE SE HAGA NECESARIO PARA EVITAR EL ESTANCAMIENTO DEL AGUA. VER PLANO VC-076.
- 6- EN LA C.E.A.S. AUTOMATIZADA EL EMPLEO DE UN TIPO DE PROVISIONAL EL FONDO DE LA ZARZA DEBERA SER IGUAL AL INDICADO EN EL PLANO VC-1076 MAS EL ANCHO QUE OCUPA EL ARQUE.
- 7- LOS VALORES DE LA PLANTILLA SE INDICAN EN LOS PLANOS VC-1060 Y VC-1061.
- 8- LA CUBIERTA DEBEN DE SER DE UN MATERIAL QUE GARANTICE TRES CONDICIONES:
  - a) FACILIDAD EN EL MOVIMIENTO DE LA TUBERIA.
  - b) FORMAR UN ENCAMASADO TAL QUE LA CARNE DEL TUBO EN EL TERRENO SEA UNIFORME.
  - c) EN UNO CUALQUIER CASO, PARA LA PLANTILLA, HAY QUE MANTENER DE LOS INDICADORES EN LOS PLANOS VC-1060 Y VC-1061, DE ACUERDO AL DIAMETRO QUE SE TENGA PROYECTADO.
- 9- LOS PRECIOS CON CANTAS MENORES O IGUALES A 50 CM DE CUBIERTAS DEBERAN DIRIGIRSE AL PISO.

SIMBOLOGIA

- ATARAZA
- CANAL DE ALIENAZA
- POZO DE VENTA COMUN
- ELEVACION DE TERRENO
- ELFONDO DE PLANTILLA
- PROFUNDIDAD DEL PISO
- LIMITES DE PROYECTO
- LIMITE DE PISO
- POZO DE CADAUNA

SE HAN CONSIDERADO EN EL DISEÑO LAS PROYECCIONES LAS TUBERIAS...  
 LOS DATOS DE LA TUBERIA DE DEPENDIEN EN FUNCION DEL...  
 SISTEMA NACIONAL ESTACIONARIO

SAN JOSE TEXOPA

DATOS DE PROYECTO			CANTIDADES DE OBRAS		
CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD
Trabajo de campo	200	dia	Trabajo de campo	200	dia
Trabajo de oficina	1000	hora	Trabajo de oficina	1000	hora
Trabajo de laboratorio	100	hora	Trabajo de laboratorio	100	hora
Trabajo de dibujo	100	hora	Trabajo de dibujo	100	hora
Trabajo de supervicion	100	hora	Trabajo de supervicion	100	hora
Trabajo de transporte	100	hora	Trabajo de transporte	100	hora
Trabajo de almacenamiento	100	hora	Trabajo de almacenamiento	100	hora
Trabajo de mantenimiento	100	hora	Trabajo de mantenimiento	100	hora
Trabajo de limpieza	100	hora	Trabajo de limpieza	100	hora
Trabajo de seguridad	100	hora	Trabajo de seguridad	100	hora
Trabajo de otros	100	hora	Trabajo de otros	100	hora
Trabajo de transporte	100	hora	Trabajo de transporte	100	hora
Trabajo de almacenamiento	100	hora	Trabajo de almacenamiento	100	hora
Trabajo de mantenimiento	100	hora	Trabajo de mantenimiento	100	hora
Trabajo de limpieza	100	hora	Trabajo de limpieza	100	hora
Trabajo de seguridad	100	hora	Trabajo de seguridad	100	hora
Trabajo de otros	100	hora	Trabajo de otros	100	hora

GRUPO INGENIERIA INTEGRAL S.A.  
 SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y OBRAS PUBLICAS  
 COMISION ESTATAL DE AGUA Y SANEAMIENTO  
 SUBDIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
 PROYECTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO "SISTEMA SAN JOSE"  
 MUNICIPIO DE TEXCOCO  
 POBLADO SAN JOSE TEXOPA  
 ESCALA: 1:1000