

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Escuela de Ingenieria
Unidad Ensenada



TEMA:

RED DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
SANITARIO DEL FRACC. TURISTICO "ARGEL"



Que para obtener el Título de
INGENIERO CIVIL EN OBRAS PORTUARIAS

Presenta

MANUEL ANGEL LUCERO RUBIO

Ensenada, B. C., Abril de 1997.

Universidad Autónoma de Baja California

ESCUELA DE INGENIERIA ENSENADA COMISION DE TITULACION

Ensenada, B.C., a 26 de junio de 1996.

P.ING. MANUEL ANGEL LUCERO RUBIO
E G R E S A D O.

La presente es para notificarle que en la reunión de la comisión de titulación de esta Escuela, del día 8 de mayo, se acordó APROBAR su tema de tesis " RED DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO DEL FRACC. ARGEL ", autorizando para efecto de desarrollo de tema, un tiempo de 20 semanas, contando para ello con la dirección del Ing. Martín Soto Mandujano. Quedando de esta manera, registrado su tema de tesis en el acta correspondiente de la mencionada reunión.

Así mismo, informarle que los sinodales son:

ING. MARTIN SOTO MANDUJANO
ING. OSWALDO RIVAS PAYA (PRESIDENTE DEL JURADO)
ING. HERMINIO ESTRADA ALVARADO
ING. JOSE GUSTAVO MORALES NAVA
ING. MANUEL OTHON FIGUEROA NOLASCO
ING. JOEL HERNANDEZ BLANKET (SUPLENTE)
ING. FELIPE DE JESUS RICALDE LUGO(SUPLENTE)

Sin otro particular por el momento, quedo de usted.

ATENTAMENTE
"POR LA REALIZACION PLENA DEL HOMBRE"


M.I. JOEL M. OJEDA RUIZ
SECRETARIO

UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE BAJA CALIFORNIA



ESCUELA DE INGENIERIA
ENSENADA, B.C.

c.c.p. Ing. César Obregón M.Sanz. Coord. de Titulación
c.c.p. expediente
JMOR/sels

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
ESCUELA DE INGENIERIA ENSENADA**

Solicitud de registro y presentacion del proyecto de tesis profesional

- 1.- Nombre del solicitante: *P. ING. MANUEL ANGEL LUCERO RUBIO*
- 2.- Domicilio: Calle Zapopan # 369 Col. Jalisco.
- 3.- Nivel de estudio profesionales: Licenciatura
- 4.- Nombre del director del trabajo: ING. MARTIN FDO. SOTO M.
- 5.- Lugar donde se pretende efectuar el trabajo: Puerto de San Felipe Baja California.
- 6.-Titulo de la tesis:

***RED DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO
DEL FRACC. TURISTICO " ARGEL "***

contenido de tesis:

- I .- TITULO
- II .- INTRODUCCION
- III .- ANTECEDENTE
- IV.- OBJETIVO
- V.- DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO
- VI .- EQUIPO Y METODO
- VII .- PROGRAMA DE TRABAJO
- VIII.- BIBLIOGRAFIA

8.- Duración aproximada del trabajo considerando el tiempo disponible
semanariamente 20 Semanas.

9.- Responsable ante la ESCUELA DE INGENIERIA :



ING. OSWALDO RIVAS PAYA
RESPONSABLE ANTE LA ESCUELA DE INGENIERIA



ING. MARTIN FDO. SOTO M.
DIRECTOR DE TRABAJO



P. ING. MANUEL ANGEL LUCERO

Ensenada B.C. a 10 de Abril de 1996

AGRADECIMIENTO

" A DIOS: "

...POR HABERME DADO EL DON DE LA
VIDA Y GUIARME EN EL CAMINO DEL
CONOCIMIENTO PARA ASI PODER
LLEGAR A LA CULMINACION DE MIS
ESTUDIOS....

AGRADECIMIENTOS

A mi Hemana ROSA ISELA y mi cuñado ALBERTO GARCIA OROZCO por que sin su gran ayuda no hubiera podido terminar este proyecto.

Agradesco a la C.E.S.P.E. y en particular al departamento de ESTUDIO Y PROYECTOS por el apoyo y facilidades prestada para la realización de este proyecto.

A todas aquellas personas que de alguna u otra manera contribuyeron en la realización de este proyecto

DEDICATORIAS

A la memoria de mis PADRES:

MANUEL LUCERO CONTRERAS quien con su esfuerzo hizo posible mi formacion personal.

.ROSAURA RUBIO LUCERO por enseñarme el camino y su constante preocupacion y apoyo en todas las actividades que llevo a cabo.

“a ambos por su cariño y compresión”

DEDICATORIA

A mi esposa MARIA DE JESUS NAVA DOMINGUEZ por apoyarme y creer en mi.

A mis Hijos ISELA GUADALUPE y ANGEL a quien busco darles un ejemplo de constancia y dedicación.

A mis Hermanos RAMON, ROSARIO, DANIEL, ISIDRO, ROSA ISELA, ALFREDO, JESUS, ZOILA Y JULIO les quiero dedicar mi trabajo por su gran apoyo en la realización de mi vida profesional.

“A mis compañeros y amigos”

II.- INTRODUCCIÓN

Como consecuencia del desarrollo de las localidades urbanas, surge la necesidad del abastecimiento de **agua potable** de una comunidad para fines de consumo doméstico, servicio público, consumo industrial y otros usos.

Los usos del agua son diversos, por eso el hombre se ve obligado a abastecerse de ella de todos los medio posible como; ríos, lagos, manantiales y corriente subterráneas. sin embargo para poder emplearla, necesita tratarla de tal manera que quede libre de impureza que puedan alterar su salud.

El agua suministrada por el sistema deberá ser siempre, que sea posible, una cantidad suficiente, de la mejor calidad desde el punto de vista físico, químico, y bacteriológico.

Un buen servicio de **agua potable** debe suministrar agua de buena calidad suficiente para satisfacer las necesidades a la presión necesaria, a toda hora y en todos los puntos de la población

Paralelamente se plantea el problema del desalojamiento de las agua servida; desde ese momento se requiere la construcción de una red de conductos para la eliminación de las **aguas negras** que produce la comunidad la cual se le asigna con el nombre de **alcantarillado sanitario**.

El buen funcionamiento de un sistema tanto hidráulico como sanitario depende: de la planeación apropiada del crecimiento mediante un plano regulador; del buen diseño del proyecto tomando en cuenta las diferencias de altura de cada lote , con respecto al tanque regulador, ya que de esto depende la carga de presión que se logre tener y por último tomar muy en cuenta los cambios de pendiente y diámetro de tubería en el caso de sistema de drenaje.

A continuación se presentan algunas definiciones que son importantes del presente trabajo.

III.- ANTECEDENTE

Un sistema de abastecimiento de agua potable comprende diversas unidades que serán detalladamente estudiadas .

- a) captación, toma de agua;
- b) conducciones especiales y secundarias;
- c) depuración y tratamiento ;
- d) almacenamiento;
- e) distribución (estaciones de bombeo cuando sean necesarias);

Con la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario en una comunidad se busca alcanzar los siguientes puntos mas importantes:

- a) mejoría de las condiciones locales;
- b) conservación de recursos naturales;
- c) recogida y alojamiento rápido y seguro de las aguas residuales;
- d) eliminación del foco de contaminación, así como los aspectos estético por ejemplo olores desagradable;

IV.- OBJETIVO

Realizar el proyecto de agua potable y alcantarillado sanitario en una superficie de terreno de 185,142.7 M2.

Estudio de campo; presenta las siguientes características topográficas;

- 1) **Nivelación:** para curvas de nivel.

- 2) **Determinación de manzana y eje de calles:** para trazar las líneas de conducción.

- 3) **Notificación:** esta se hará con el propósito fundamental de saber la cantidad de tomas y descargas.

- 4) **Presupuesto:** en base al volumen de obra y
Se establece el presupuesto total del costo de la obra.

V.- DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio es de 185,142.7 M², es un terreno de tipo desértico con pendiente suave. Su localización tiene como límite al Norte con el campo Hawai, al Sur con el campo Medina, al Este con la carretera Mexicali-San Felipe al kilometro 173 y al Oeste con el Mar de Cortez .

La vegetación es desértica , el Clima es caluroso, y el Suelo es Arena y poca Grava.

Equipo de campo:

- 1.- tránsito
- 2.- nivel
- 3.- balizas
- 4.- cinta
- 5.- estadal

Equipo de gabinete:

- 1.-manuales
- 2.-calculadora
- 3.-computadora
- 4.-impresora

Método de campo:

- 1.-deslinde
- 2.-trazo
- 3.-nivelación diferencial

Método de gabinete:

- 1.-cierre de polígono
- 2.-curvas de nivel
- 3.- reglamento de fraccionamiento

DEFINICIONES

HIDRÁULICA.- La hidráulica es la parte de la física a la que corresponde el estudio y la aplicación de la leyes que rigen el comportamiento de los líquidos, especialmente el agua.

A su vez, la hidráulica para el caso específico de las instalaciones hidráulica y sanitarias se dividen en dos ramas:

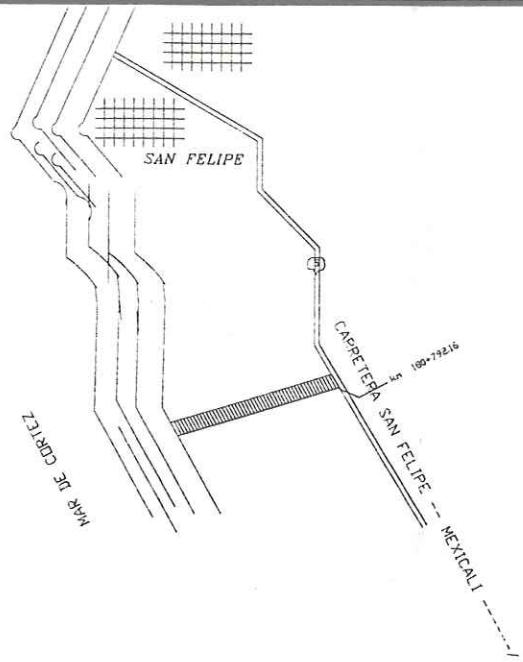
- 1.- Hidrostática.- Estudia los efectos producidos por el peso propio del agua y por la aplicación de presiones sobre éstas, en reposo.
- 2.- Hidrodinámica.- Estudia el comportamiento del agua en movimiento, considerando cambios en los valores de presión, velocidad y volumen entre otros.

INSTALACIONES HIDRÁULICA.- Es el conjunto de tinacos, tanques elevados, cisternas, tuberías de succión, descargas y distribución, válvulas de control, válvulas de servicio, equipo de bombeo, de suavización, generadores de agua caliente de vapor, etc. necesarios para proporcionar agua fría, agua caliente, vapor en caso específico, a los muebles sanitarios, hidrantes y demás servicios especiales de una edificación.

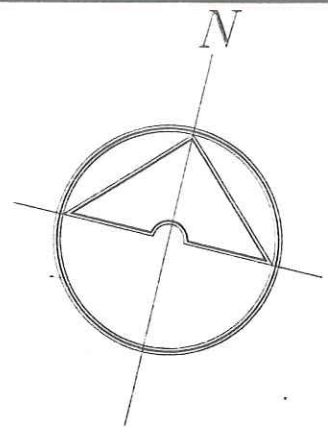
INSTALACIONES SANITARIAS.- Es el conjunto de tubería de conducción, conexiones, obturadores hidráulicos en general como en las trampa tipo P, tipo S, sifones, céspoles, coladeras, etc., necesarios para la evacuación, obturación y ventilación de las aguas negras y pluviales edificación.

ALCANTARILLADO.- Red de tubería e instalaciones complementarias que tienen la función de recolectar y alejar las aguas servidas de las poblaciones previstas de servicio intradomiciliarias de agua. sistema formado por obras accesorias, tubería o conductos generalmente cerrados que no trabajen a presión y que conducen aguas negras y pluviales u otros desechos líquidos.

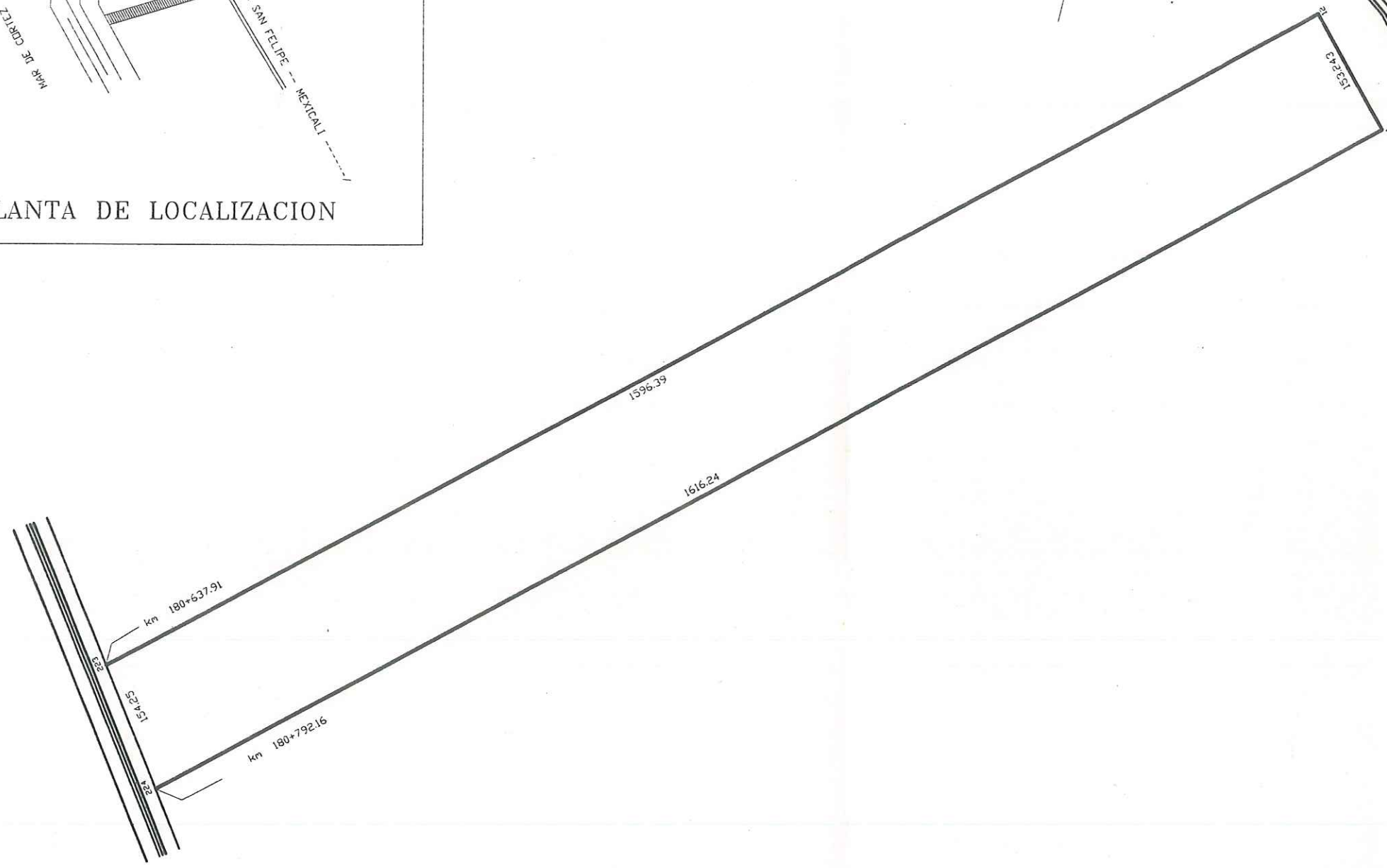
AGUAS NEGRAS.- Son la combinación de los líquidos o desechos acarreados por aguas provenientes de zonas residenciales, comerciales, escolares e industriales, pudiendo contener agua de origen pluvial.



PLANTA DE LOCALIZACION



MAR DE CORTEZ



| CUADRO DE CONSTRUCCION | | | | | |
|------------------------|------|-----------|----------------|-----|-------------|
| EST. | P.V. | DISTANCIA | R. A. C. | V. | COORDENADAS |
| | | | | | X |
| 223 | | | | 223 | 101084.739 |
| 223 | 224 | 154.25 | S 21° 52' 01"E | 224 | 101142.19 |
| 224 | 11 | 1616.24 | N 61° 32' 00"E | 11 | 102563.03 |
| 11 | 12 | 153.243 | N 29° 15' 44"W | 12 | 102488.124 |
| 12 | 223 | 1596.39 | S 61° 32' 00"W | 223 | 101084.739 |

PLANO
1

NOMBRE DEL PROYECTO
CAMPO TURISTICO "ARGEL"
PLANO DEL POLIGONO DEL LOTE No 10
DE LA ZONA TURISTICA AL NORTE DEL
PUERTO DE SAN FELIPE BAJA CFA, NORTE

| | | |
|--|------------|-------------------------|
| U.A.B.C | | ESCALA INDICADA |
| RED DE AGUA POTABLE FRCC. TURISTICO "ARGEL" SAN FELIPE BAJA CFA. | | ADICIONES: EN METROS |
| | | FECHA: JUNIO 96 |
| REVISOR: | CONTENIDO: | PLANO: 1 |
| TESIS | | DE: 1 |

PROYECTO: MANUEL A. LUCERO R. ESC. INGENIERIA
FECHA: 24/JUN/96
DISEÑO: MANUEL A. LUCERO R. ESC. INGENIERIA

LEY FRACIONAMIENTO

Considerando Que. El plan estatal de desarrollo 1990-1995 para baja California proviene la participación del gobierno del estado en el mercado inmobiliario.

El reglamento de fraccionamiento establece las dimensiones y característica de los elementos que deben cumplirse en la lotificación de un fraccionamiento.

Al frente de cada lote o vivienda deben ubicarse los registros y las

instalaciones de servicios, el área jardinada o susceptible de afectación

para ampliación de vía pública, y en el espacio mínimo para el

almacenamiento de vehículo, preservando las condiciones de vialidad,

seguridad y comodidad de los habitante.

ARTICULO. 32 .- de los fraccionamientos residenciales del primer orden:

I.-

II.-

III.- dimensiones mínimas que deberán tener los elementos de un de primer orden:

a)

b)

c) Frentes de lotes que dan a otras vías de menor ancho 15.00m

d) Ancho mínimo para avenidas y calles

| | |
|---------------------------------|--------|
| avenidas principales | 30.00m |
| calles principales | 20.00m |
| calles secundarias | 15.00m |
| calle de un solo sentido | 12.00m |
| calle privada con retorno | 12.00m |
| retorno de radio mínimo | 9.00m |
| banquetas en avenida | 4.50m |
| banquetas en calles principales | 3.00m |
| banquetas en calles secundarias | 2.00m |

e) Servidumbre frontal mínima apartir del alineamiento oficial y de acuerdo a la tabla que señala el artículo 35 bis del presente reglamento.

ARTICULO 33.- de los fraccionamientos residenciales:

I.-

II.-

III.- dimensiones mínimas que deberán tener los elemento de un fraccionamiento residencial.

a)

b) frente de lotes que den a avenidas de 25.00 m de ancho 15.00m

c) frente de lotes que den a otras vías de menor ancho 12.50m

d) ancho mínimo para avenidas y calles:

| | |
|---------------------------------|--------|
| avenidas principales | 25.00m |
| calles principales | 18.00m |
| calles secundarias | 15.00m |
| calles de un solo sentido | 12.00m |
| calles privadas con retorno | 12.00m |
| retorno con radio mínimo | 8.00m |
| banquetas en avenidas | 3.50m |
| banquetas en calles principales | 2.50m |
| banquetas en calles secundarias | 1.50m |

ARTICULO 35.- de los fraccionamientos residencial para promoción de construcción de viviendas de interés social.

I.-

II.-

III.- dimensiones mínimas que deberán tenerlos elemento de un fraccionamiento residencial para promoción de la construcción vivienda de interés social:

a)

b)

c) frente de lote que dan a otras calles distintas de las avenidas principales 8.00m

d) el ancho mínimo para avenidas y calles:

| | |
|--------------------|--------|
| calles principales | 15.00m |
| otras calles | 12.00m |
| banquetas | 1.50m |

e) La servidumbre frontal mínima a partir del alineamiento oficial y de acuerdo a la tabla que se señala en el artículo 35 Bis del presente Reglamento.

Cuando por exigencia de la ubicación del predio por fraccionar o de los planes de desarrollo urbano y financiamiento aprobado por los organismos oficiales encargados de la promoción de construcción de vivienda de interés social, los lotes requieren de un frente a la calle o una superficie menor a los mínimos establecidos, esto podrán disminuirse siempre y cuando incluyan un espacio de 6.00 metros por 2.65 metros, accesible para almacenamiento de automóvil, el sembrado de la vivienda sea tal modo que permita el aprovechamiento de un espacio adicional para estacionamiento de otro automóvil de la vía pública y cuenten con servicios de agua potable, drenaje sanitario y electrificación, ante de ser ocupado por los beneficiarios .

1.- obra de urbanización completa.

a) abastecimiento de agua potable.

b) red de distribución de agua.

- c) alcantarillado de agua negras.
- d) colectores de aguas negras y emisores.
- e) alcantarillado pluvial.
- f) sistema contra incendio.
- g) guarniciones de banqueteta.
- h) banqueteta.
- I) camellones, si construyen avenidas.
- j) instalaciones para la electrificación.
- k) alumbrado publico.
- l) parques y jardines.
- m) escuelas.

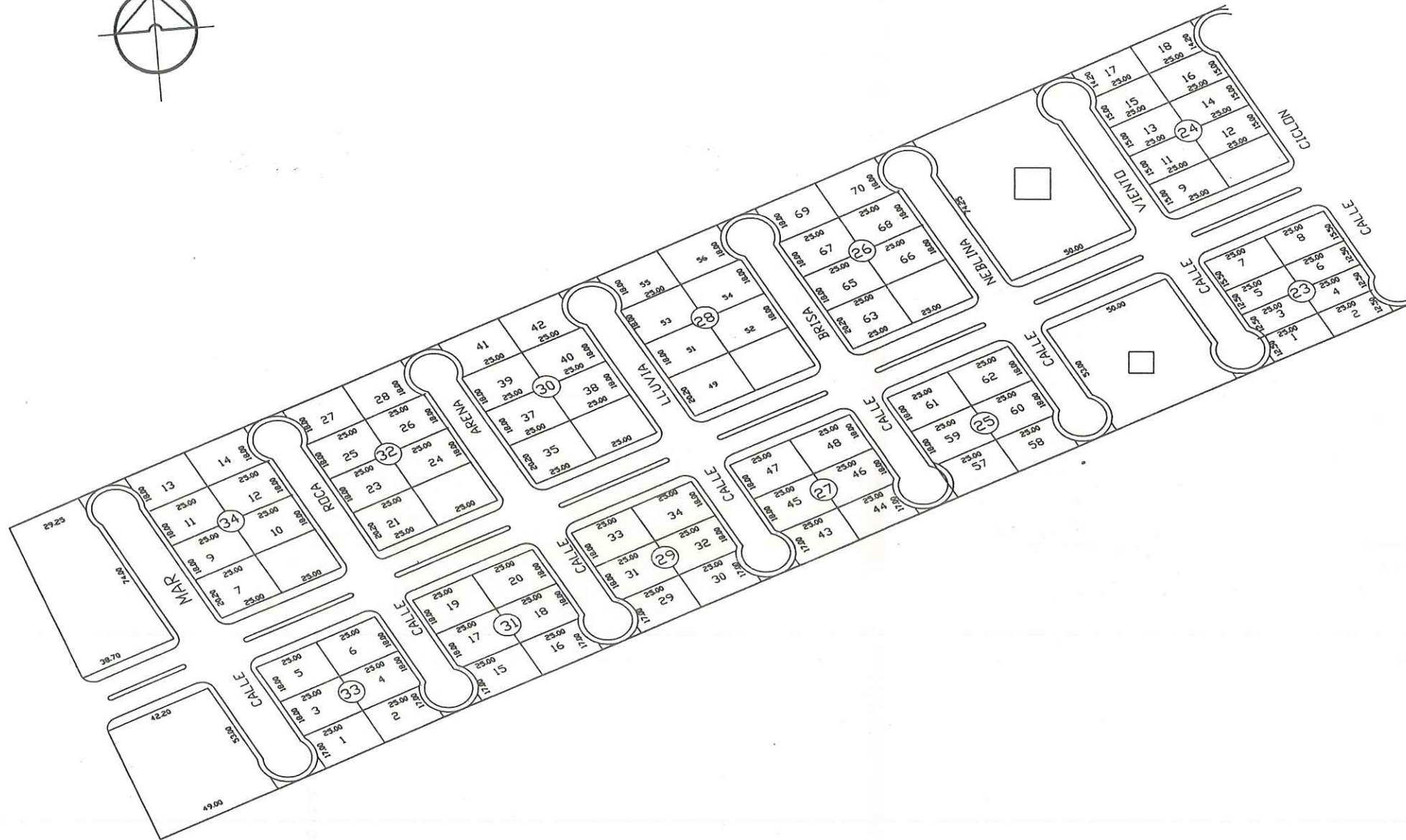
II.- zonificación .

a) Parques y jardines .- para atender este de servicio, el fraccionador destinar una superficie que no sea menor al de un 3 % de la superficie vendible .- Los parques o jardines serán construidos por el fraccionador y será obligara a conservarlos y mantenerlos por su cuenta hasta en tanto el fraccionamiento no se reciba por el Gobierno del Estado. El Ayuntamiento del municipio de que se trate continuara su atención en el momento en que lo reciba de parte del Gobierno del estado.

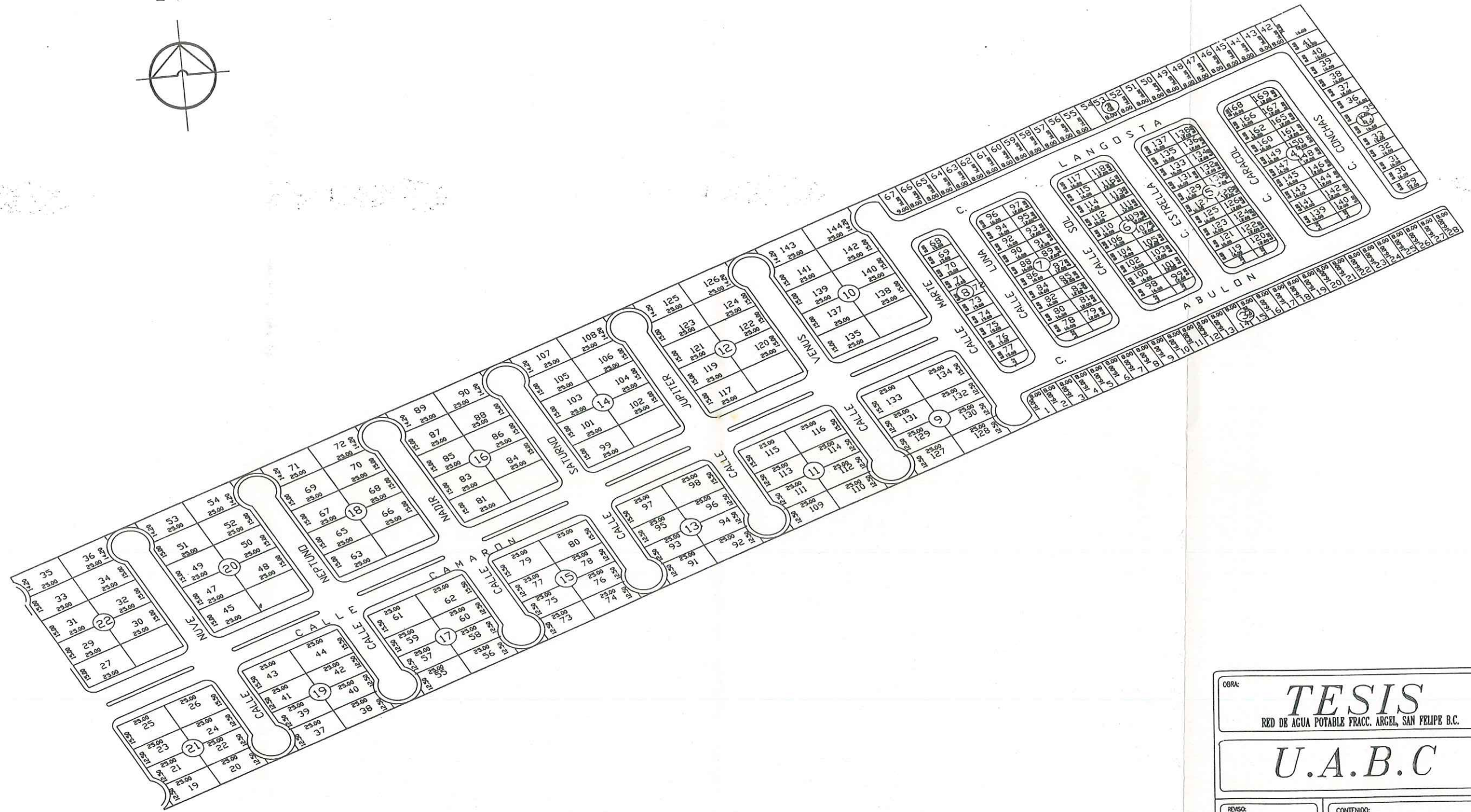
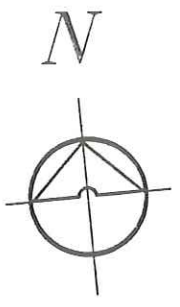
Los camellones en jardinados de las calles o avenidas de un fraccionamiento no se consideran dentro del porcentaje que se señala.

b) zona para escuelas.- para este servicio el fraccionador destinara una superficie que no deberá ser menor de un 3 % de la superficie vendible. A si mismo y dependiendo de la población escolar que se calcule que habitaran en el fraccionamiento por cuenta del fraccionador se deberán construir las aulas escolares que se requiera para atender ese servicio.

c) Donación para el Gobierno del Estado.- el gobierno del Estado de acuerdo con lo que establece el Artículo 70 del presente Reglamento, tendrá derecho como donación de una superficie mínima equivalente a un 10 % de la superficie vendible.



| | | |
|---|--|---------------------------|
| OBRA: TESIS RED DE AGUA POTABLE FRACC. ARGEL, SAN FELIPE B.C. | | ESCALA: 1:4000 |
| U.A.B.C | | ADOTACIONES: EN METROS |
| REVISO: | | FECHA: ENE. 1997 |
| CONTENIDO: DETALLE DE CONSTRUCCION RED DE AGUA POTABLE DISEÑO | | PLANO: 1 DE: 4 |
| ESCUELA DE INGENIERIA | | |



| | | | | |
|----------------------|---|--|--------------|-----------|
| OBRA: | TESIS RED DE AGUA POTABLE FRACC. ARGEL, SAN FELIPE B.C. | | ESCALA: | 1:4000 |
| | U.A.B.C | | ACOTACIONES: | EN METROS |
| | | | FECHA: | ENE. 1997 |
| REVISO: | CONTENIDO: | | PUNO: | 1 |
| ESUELA DE INGENIERIA | DETALLE DE CONSTRUCCION RED DE AGUA POTABLE DISEÑO | | DE: | 4 |

PRINCIPIO DE DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE

Es necesario inicialmente determinar los niveles de satisfacción de servicios que se les ofrecerá a los usuarios (tomas domiciliarias) y el nivel de recuperación de la inversión.

Cada red de servicio deberá diseñarse como un sistema completo y con una capacidad suficiente para satisfacer la necesidad de los usuarios. Deberán prever futuras expansiones del sistema de acuerdo con el plan maestro o con la susceptibilidad de que la zona aledaña se urbanice. El sistema deberá diseñarse por "circuitos" o secciones en los que se prevea que el flujo de agua vaya en una dirección. Cada circuito deberá funcionar con independencia para que en el caso de que haya descompostura, se puedan cerrar el circuito dañado sin afectar el funcionamiento del resto del sistema.

CRITERIO GENERAL DE SOLUCIÓN

Se deben incorporar los principios de diseño cuando se planea un sistema de distribución de agua.

Se recomienda diseñar conjuntamente todas las redes de infraestructura, así como hacer conseguir el trazo de todos estos subsistemas de servicio.

Conviene evitar la extensión innecesaria de redes y concentrar los servicios por grupo de viviendas de ese modo se puede abatir los costos cuando sean necesarios ampliar el servicio sin que la red pierda la capacidad y la eficiencia.

PERIODO ECONÓMICO

Para calcular el periodo económico se tomara en cuenta los siguientes valores:

- a) Para localidades de 2,500 a 15,000 habitantes del proyecto de 6 a 10 años
- b) Para localidades urbanas de 15,000 o mas habitantes de proyecto hasta 15 años de acuerdo con el estudio de factibilidad técnica y económica que se haga.

DOTACIÓN

A fin de determinar la cantidad de agua que se requiere para las condiciones inmediatas y futuras de la localidad, se recomienda adoptar los siguientes valores para la dotación, en función del clima y del numero de habitantes considerando como población de proyecto.

Estos datos son: **manual de norma de proyectos para obras de
aprovisionamiento de agua potable en localidades urbanas de la república
mexicana.**

| POBLACIÓN habitante | CLIMA | | |
|------------------------|--------|--------------------------|------|
| | cálido | templado (lt/hab/dia) | frío |
| 2,500 a 15,000 | 150 | 125 | 100 |
| 15,000 a 30,000 | 200 | 150 | 125 |
| 30,000 a 70,000 | 250 | 200 | 175 |
| 70,000 a 150,000 | 300 | 250 | 200 |
| 150,000 a mas | 350 | 300 | 250 |

Las dotaciones anteriores deben ajustarse a las necesidades de la localidad y a sus posibilidades físicas, económicas, sociales y políticas, de acuerdo con el estudio específico que se realice en cada localidad.

USO DOMESTICO DEL AGUA

El porcentaje del uso domestico del agua es útil como base para determinar los gastos o capacidades iniciales y los desechos finales del sistema

| | |
|-------------------------------|-----|
| Agua para inodoros..... | 41% |
| Lavabo y baños | 37% |
| Uso de cocina | 6 % |
| Beber | 5 % |
| Lavado de ropa..... | 4 % |
| Limpieza general de casa..... | 3% |
| Riego de jardines | 3% |
| Lavado de automóvil | 1% |

Suma total 100%

En pequeñas localidades, salvo casos especiales, se considera innecesario proyectar sistema de abastecimiento de agua potable que incluya protección contra incendio. En las localidades medianas o grandes el problema debe ser estudiado y justificado, en el caso, de acuerdo, con la realidad local.

COEFICIENTE DE VARIACIÓN

Los coeficientes de variación diaria y horaria se fijan en función de los estudios específicos realizados en la localidad. Cuando no sea posible obtener estos datos se recurrirá a información en localidades de características similares. Los valores mas frecuentes usados son de 1.2 y 1.5 respectivamente sin embargo el habito de variación puede ser el siguiente: coeficiente de variación diaria es de 1.2 a 1.5 y el coeficiente de variación horaria es de 1.5 a 2. Los coeficientes de variación se aplican sobre el volumen de variación requerida, y se les suman los resultados para determinar la dotación total.

OBRA DE CAPITACIÓN

La fuente o fuentes de abastecimiento deberán proporcionar en conjunto el gasto máximo diario; sin embargo, en todo proyecto deberá establecer las necesidades inmediatas de las localidades.

I.- MÉTODO DE HARDY CROSS PARA EL CALCULO DE UNA RED CERRADA DE AGUA POTABLE.

Este método consiste en suponer una distribución de gasto en todas las tuberías de una red determinado la perdida de carga resultante y efectuando correcciones en función al gasto y perdida de carga supuestas, con la que obtendrá un nuevo gasto supuesto e iniciando nuevamente el proceso de escrito. De esta forma se hacen sucesivas correcciones del gasto hasta que la perdida de carga quedan comprobadas.

Para el calculo de la perdida de carga en las tuberías puede emplearse las fórmulas de Manning Hazen-Williams.

en la aplicación actual del método de Cross se puede manejar dos procedimientos:

- 1.- Dependiendo de las cantidades de agua que entran y salen de la red
- 2.- Que los niveles piezométrico, presionen o elevación en del nivel del agua en entrada y salida sean conocidos.

II.- FÓRMULAS A USAR

2.1 Para el cálculo de las pérdidas de carga en las tuberías puede usarse la siguiente ecuación en términos generales:

$$H_f = K Q^x \dots\dots\dots 1$$

En la cual "Hf" es la pérdida de carga en la tubería; "K" es una constante que depende del tamaño de la tubería, y sus condiciones internas y las unidades empleadas; "Q" es el gasto circulante.

En el caso de la fórmula de Manning para tubería se tendrá:

$$H_f = 10.3 n^2 (L/D^{16/3}) Q^2$$

n = coeficiente de rugosidad

L= longitud de la tubería Mts.

D = diámetro de la tubería mm.

De donde :

$$K = 10.3 n^2 L / D^{16/3}$$

$$\therefore H_f = K Q^2$$

Para la formula de Hazen-Williams:

$$V = 0.355 C D^{0.63} S_f^{0.54} \text{ ----- (a)}$$

V = velocidad mts/seg.

D = diámetro mm.

C = coef. rugosidad

Q = gasto L.p.s.

S_F = pérdida de carga unitaria por metro de tubería

$$Q = A V = (\pi D^2 / 4) V \text{ ----- (b)}$$

sustituyendo (a) en (b) :

$$Q = 0.2785 C D^{2.63} S_f^{0.54}$$

$$\therefore S_f = \frac{Q^{1.85}}{(0.2785 C)^{1.85} D^{4.87}} \text{ (c) -----}$$

de (c)

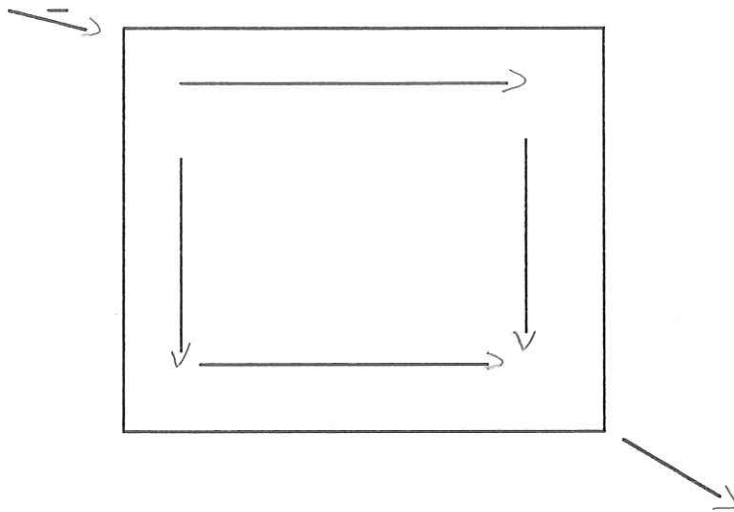
$$H_f = S_f L = (1 / (0.2785 C)^{1.85} * L / D^{4.87}) * Q^{1.85}$$

$$K = L / (0.2785 C)^{1.85} * (1 / D^{4.87})$$

$$h_f = K Q^{1.85}$$

2.2.- Las correcciones de los gasto en función al gasto y pérdida de carga supuesta inicialmente, se obtiene por la aplicación de la fórmula que determinamos a continuación.

sea una red cerrada sencilla como lo muestra en la figura siguiente:



donde el gasto “ Q_1 ” entrante y el gasto “ Q_0 ” saliente son iguales y conocidos, estando “ Q_1 ” repartido entre dos ramas en forma tal

que la suma de la pérdida de carga balanceada, H_1 y H_2 , sea igual cero. En esta forma se puede decir que para cualquier rama de una red cerrada ó circuito:

$$Q' = Q_1 + \Delta Q \text{ ----- (2)}$$

en la “ Q ” es la cantidad real de agua circulante; “ Q_1 ” es la cantidad supuesta; y “ ΔQ ” es la corrección del gasto necesario.

Sustituyendo la ecuación (2) en la ecuación (1)

$$H_f = KQ^x = K(Q_1 + \Delta Q)^x = K [Q_1^x + xQ_1^{(x-1)} \Delta Q + \dots] \text{ -----(3)}$$

Los restante término de la serie pueden despreciarse, si “ ΔQ ” es pequeño en comparación de “ Q ”.

Para la red considerando se tiene que:

$$\sum H_f = \sum KQ^x = 0 \text{ -----(4)}$$

Por lo cual sustituyendo (3) en la (4) :

$$\sum H_i = \sum KQ^x = \sum KQ_1^x + \sum XKQ_1^{(x-1)} \Delta_Q = 0$$

$$\Delta_Q = - \frac{\sum KQ_1^x}{\sum XKQ_1^{(x-1)}} = - \frac{H_f}{X \sum (H/Q)} \text{ (6)}$$

III.- consideraciones generales

3.1.- El método de cross no se destina al estudio de redes ramificadas o abiertas, si no mas bien a la distribución por medio de circuitos, lo cual se caracteriza por una mayor flexibilidad en su trazo, así como también por una distribución mas equilibrada de presiones. para la aplicación del estudio de grande ciudades.

este método no debe emplearse para tuberías secundarias, las cuales resultan de ciertas condiciones mínima establecida para las redes.

3.2.- En el trazo de circuitos debe coniderarse una buena distribución, con relación a las áreas por abastecer y a su consumo, orientando las líneas de tubería por lo punto de mayor consumo y los centro de masas. este trazo inicial puede ser modificado por la localización de toma contra incendio.

3.3.- El área que va a ser abastecida por un circuito es conocida del plano; la población se estima; es establecida la dotación máxima de agua y se determina el consumo. este caudal será distribuido en base a la demanda y tomando encuesta el trazado de calles.

3.4.- Deberán medirse la distancia entre las tomas, señalando al mismo tiempo la de agua que va ser proveída y el sentido imaginado para el flujo de diverso tramo. Este sentido será verificado o corregido con el análisis.

3.5.- Numerar los circuitos principales (cruce de tuberías).

3.6.- Numerar los cruces de la tubería secundaria.

3.7.- Debe tomarse en cuenta que el sistema es viplanar. no olvidar que los cruces no numerados son tuberías que cruzan a desnivel.

3.8.- El diámetro mínimo de tubería en la zona rural es de 2" (50.8 mm) y en la zona urbana 2 1/2" (63.5 mm).

3.9.- La presión mínima en cualquier punto de la red deberá ser mayor a 10m columna de agua y la máxima que no rebase los 60 m.

Estos datos son del manual se comisión nacional del agua.

TABLA DOTACIÓN DE SERVICIO

| ZONA | GASTO MEDIO (Lts/seg/ha) | GASTO HORARIA (Lts/seg/ha) | DEMANDA MAXIMORUM (Lts/seg/ha) | MÁXIMA |
|-----------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------|
| Industrial | 1.0 | 1.20 | | 1.50 |
| Artesanal | 0.5 | 0.75 | | 1.30 |
| Comercial | 0.6 | 0.90 | | 1.35 |
| Oficinas | 0.6 | 0.90 | | 1.35 |
| Hoteles y restaurante | 1.6 | 2.4 | | 3.6 |
| Habitacional | 0.723 | 1.09 | | 1.63 |
| Residencial | 0.722 | 1.09 | | 1.63 |
| Escolar | 1.0 | 1.25 | | 2.25 |
| Deportiva | 1.0 | 1.25 | | 2.25 |
| Granjas | 1.5 | 1.70 | | 2.0 |
| Verde | 0.1 | 0.15 | | 0.30 |

De acuerdo a la dotación de servicio de la tabla anterior se hizo la distribución del terreno de acuerdo con la característica que se tiene planeado en el proyecto, en esa zona.

ÁREA DEL TERRENO

| ZONA | ha | GASTO MEDIO (Lts/seg/ha) | GASTO TOTAL (Lts/s/ha) |
|-------------|--------|-----------------------------|---------------------------|
| Comercial | 0.4934 | 0.60 | 0.30 |
| Residencial | 9.46 | 0.723 | 6.84 |
| Donación | 0.624 | 1.00 | 0.624 |

FACTIVILIDAD DE SERVICIOS

1.- datos de proyectos

para efectuar los proyectos de las obras que integran el sistema de **abastecimiento de agua potable**, se debe establecer claramente los datos del proyecto como se inca a continuación.

| datos | unidad | cantidad |
|-------------------------------------|------------------|----------|
| área beneficiada ----- | hectáreas | 18.51 |
| No. de vivienda ----- | vivienda | 390.00 |
| población de proyecto ----- | habitantes | 3500 |
| dotación ----- | lts/hab/dia | 200 |
| gasto medio diario ----- | lts/seg | 8.10 |
| gasto máximo diario ----- | lts/seg | 9.724 |
| gasto máximo horario ----- | lts/seg | 14.586 |
| coeficiente de variación diaria --- | | 1.2 |
| coeficiente de vaticino horaria --- | | 1.5 |
| fórmulas ----- | harmon y manning | |

1.1.- población de proyecto

Se considera una población de proyecto de: 4 a 6 hab/viv. como mínimo, de acuerdo a los resultado del **XI censo de población y vivienda de 1990**.

En caso de desarrollos industriales y/o comerciales se indicara la superficie destinada a este uso y el área total del predio.

1.2.- aportación.

Se tomara 200 lts/hab/dia como como mínimo

1.3 toma contra incendio (hidrates)

La red deben verificarse en la localidades en que se considere conveniente hacerlo, para satisfacer los gastos de incendio, sumando el gasto medio diario que le corresponda por el uso simultáneo de hidrate de incendio, de acuerdo con el siguiente criterio:

20,000 a 50,000 se pondrán 2 hidrate 12.6 ltps uno en el sitio mas alejado al punto de alimentación de la red, y otro en la zona comercial.

50,000 a 200,00 se pondrá un hidrate de 31.5 ltps, uno en la zona comercial o en el sitio mas alejado al punto de alimentación de la red.

mas de 200,000 se pondrán 2 hidrate 31.5 ltsp, uno en la zona comercial y otro en el sitio mas alejado al punto de alimentación.

Los hidrate contra incendio deberán concentrare a tubería cuyo diámetro mínimo sea 100 mm (4'').

La localización del hidrate se hará de acuerdo con el cuerpo de bombero.

1.4 válvula de seccionamiento.

se localizarán en la tubería principal o de circuito, a modo de por derivar en un momento dado mayor caudal en un ramal determinado, cuando se trate de surtir un hidrate contra incendio por medio de la operación de sierre de las válvula correspondiente, o bien para cortar el flujo en caso de reparación o de ampliación de la red conviene no tener tramo mayores de 500 mts. si servicio.

en las conexiones de la tubería secundaria o de relleno con la principal es conveniente por razione expuesta, disponer de válvula de seccionamiento.

Instalación de tubería de asbesto cemento

Definición y ejecución. Se entenderá por “ Instalación de tubería de asbesto-cemento “ el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el contratista para colocar en los lugares que señale el proyecto y/u ordene el ingeniero, la tubería que se requieran en la construcción de redes de distribución de agua potable, y/o líneas de conducción.

Esta operaciones incluyen las maniobras y acarreos locales que deba hacer el contratista para distribuirla a lo largo de la zanjas. Incluyen igualmente la operación de bajar la tubería a la zanjas, su instalación propiamente dicha, ya sea que se conecte con otro tramo de tubería, o con piezas especiales, y la limpieza y prueba de la tubería para su aceptación por parte de la comisión.

Al recibir la tubería y juntas, el contratista deberá inspeccionarlas para cerciorarse de que el material se recibe en buenas condiciones. en caso contrario, deberá solicitar que se anote el daño ocasionado, las pieza rotas o faltante etc.

Una vez que el contratista haya recibido los materiales proporcionado por la comisión será responsable de ellos, al terminar los trabajos el contratista devolverá a la comisión los materiales y equipo proporcionado por ella que no hubiese tenido aplicación en la obra del contrato. El importe del materiales y equipo no utilizados en la obras, no devuelto a la comisión por el contratista, se cargara a la cuenta del propio contratista a los precios actualizado y puesto en lugar de la entrega: el importe total se deducirá de los saldo del contratista por liquidación o retenciones, o se hará efectivo de su garantías. sin embargo si la comisión determina podrá ordenar al contratista que lo reponga en especie.

El contratista deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería no resienta daño durante su traslado del lugar que la reciba al sitio de su utilización y al fondo de la zanjas deberán usarse malacates, grúas, bandas o cualquier otro dispositivo adecuado que impida que la tubería se golpeen o se dejen caer durante la operación.

Previamente a su instalación, la tubería deberá ser limpiada de tierra, excesos de pintura, aceites, polvo o cualquier otro materia que se encuentre en su interior o en la caras exteriores de los extremos del tubo que se insertarán en las juntas correspondiente.

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

a).- Una vez bajadas al fondo de la zanjas deberá ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos del proyecto, procediéndose a continuación a instalarlas juntas correspondiente.

b).- Se tenderá la tuberías de manera que apoye en toda su longitud en el fondo de la excavación previamente afinada, o sobre la plantilla construida.

c).- las piezas de los dispositivos mecánicos o de lo cualquiera otra índole usados para mover la tubería, que se ponga en contacto con ellas, deberán ser de madera , hule, cuero, yute o lona para evitar que las dañe.

d).- la tubería se manejará e instalará de tal modo que no resista esfuerzos causado por flexión.

e).- Al proceder a su instalación se evitará que penetre en su interior agua o cualquier otra substancia y que se ensucien las parte interiores de la juntas.

f).- El ingeniero comprobará mediante el tendido de hilos o por cualquier otro procedimiento que juzgue conveniente, que tanto en planta como en perfil la tubería quede instalada con el alineamiento debido señalado por el proyecto.

g).- Deberá evitarse al tender un tramo de tubería en líneas de conducción o entre dos crucero en redes, que se formen curvas verticales convexas hacia arriba. si esto no pudiera evitarse, se instalará en tal tramo una válvula de aire debidamente protegida con una campana para operación de válvula u otro dispositivo que garantice su correcto funcionamiento.

h).- Cuando se presenten interrupciones en los trabajos o al final de cada jornada de labores, deberá taparse los extremo abiertos de la tubería cuya instalación no esté terminada, de manera que no pueda penetrar en su interior materia estraña, tierra basura, etc.

Una vez terminado el junteo de la tubería previamente a su prueba por medio de presión hidrostática, será anclada provisionalmente mediante un relleno apisonado de tierra en el centro de cada tubo, dejándose al descubierto las juntas para que puedan hacerse las observaciones necesarias en el momento de la prueba.

Una vez instalada la tubería con el alineamiento y la pendiente de proyecto y/o lo ordenado por el ingeniero, deberá ser anclada en forma definitiva con atraques de concreto de la forma, dimensiones y calidad que señale el ingeniero. Los atraques se construirán en los codos, cambio de dirección o de pendiente para evitar en forma efectiva movimiento de la tubería producidos por la presión hidrostática normal en su interior o por los golpes de ariete, cuando lo hubiese.

El ingeniero deberá vigilar en todo momento que no se instalen tuberías cuando exista agua en su interior de las zanjas.

Terminando el junteo de la tubería y anclada ésta provisionalmente, se procederá a probarla con presión hidrostática de acuerdo con la clase de tubería de que se trate. Esta prueba se hará después de transcurridos 7 (siete) días de haberse construido el último atraque de concreto. La tubería se llenará de agua y se purgará el aire atrapado en ella mediante la inserción de válvula de aire en la parte más alta de la tubería. Una vez que se haya escapado todo el aire contenido en la tubería, se procederá a cerrar la válvula de aire y se aplicará la presión de prueba mediante una bomba adecuada para prueba de este tipo, que se conectará a la tubería. Una vez alcanzada la presión de prueba se sostendrá ésta continuamente durante dos horas cuando menos o durante el tiempo necesario para revisar cada tubo, las juntas, válvulas y piezas especiales, a fin de localizar las posibles fugas: en caso de que existan éstas se deberá medir el volumen total que se fugue en cada tramo probado, el cual no deberá de exceder, salvo que existan especificaciones expresas para una obra determinada, de las fugas tolerables que se señalan a continuación:

Estos datos son de la comisión nacional del agua. en base a prueba que se a hecho en determinadas pruebas que se realizaron para hacer dicha tabla.

| Presión de prueba Kg /cm ² | Fuga máxima por cm. de diámetro del tubo litros/24 h/Km. |
|--|---|
| 10.50 | 94 |
| 8.75 | 86 |
| 7.00 | 77 |
| 5.25 | 66 |
| 3.50 | 54 |

Durante el tiempo que dure la prueba deberá de mantenerse la presión manométrica prescrita. preferiblemente se calafatearán y apretarán nuevamente las juntas y conexiones, para reducir al mínimo las fugas.

La prueba de tubería deberá efectuarse en redes de distribución primero por tramo entre crucero y crucero y posteriormente por circuitos completos. En líneas de conducción se deberá probar tramos instalado con una misma clase de tubería, la longitud de prueba se deja al criterio del contratista y como sugerencia ésta pudiese estar comprendida entre 1000 y 5000 metros. No deberán probarse tramo menores de los existentes entre crucero y crucero o entre caja de agua.

La prueba se harán con la válvula abiertas, usando tapas ciegas para serrar los extremo de la tubería probada, la que deberán anclarse provisionalmente en forma efectiva deberá de retirarse la prueba con la válvula cerrada, para comprobar que quedaron correctamente instalada.

a prueba de la tubería será hecha por el contratista por su cuenta; como parte de la operaciones correspondiente a la instalación de la tubería. El manómetro previamente calibrado por el ingeniero, y la bomba para la prueba, serán suministrados por el contratista, pero permanecerán en poder del ingeniero durante el tiempo de construcción de la obras.

El ingeniero deberá dar constancia por escrito al contratista de su aceptación a entera satisfacción de cada tramo de tubería que haya sido probado. En esta constancia deberá detallarse en forma pormenorizada el proceso y resultados de la prueba efectuada.

Los tubo, válvulas y piezas especiales, etc., que resulten defectuoso de acuerdo con la prueba efectuada, será instalado nuevamente en la forma correcta por el contratista sin compensación adicional. la sustitución de estos materiales, cuando así sea necesario, también será hecha por el contratista cuando hayan sido suministrados él. En caso de que los haya suministrado la comisión, esta deberá proporcionarlos nuevamente, pero la instalación será igualmente por cuenta del contratista.

Medición y pago . La instalación de tubería para construcción de redes de agua potable será medida en metro con aproximación de un decimal. Al efecto se determinarán directamente en la obra las longitudes de tubería colocadas de cada diámetro y tipo, de cuerdo con lo señalado por el proyecto y/o lo ordenado por el ingeniero.

No se medirán para fines de pago las tuberías que allá ido colocada fuera de la líneas y niveles señalado por el proyecto y/u ordenado por el ingeniero, ni la instalación de tubería que deba hacer el contratista según las ordenes del ingeniero, por haber sido colocado en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostática.

Resumiendo y con carácter enunciativo se señala a continuación las principales actividades que integra el concepto de instalación de tubería de p.v.c.

- a).- Maniobras y acarreo para colocar a un lado de la zanja
- b).- Bajando e instalación de la tubería
- c).- Prueba hidrostática con el manejo de agua (bombeos, levantar presión, traspaso de una prueba otra).
- d).- Revisión de tubería y juntas para constatar su buen estado.

Instalación de tubería de p.v.c. , con cople integral

Definición y ejecución.- P.V.C. Son las iniciales en ingles de poli-vinil-chlorine, adaptada internacionamente para denominar los productos fabricados precisamente con cloruro de polivinilo.

Las conexiones de un tubo al otro se efectúa insertando el extremo achaflanado a al campana anger. Las tubería que han sido cortadas en la obra deben achaflanarse.

para obtener una inserción correcta deberán seguirse las siguientes recomendaciones:

- 1.- Antes de efectuar la inserción deberán limpiarse tanto la ranura de la campana como el extremo achaflanado del tubo.
- 2.- En la ranura de la campana, previamente limpiada, se coloca el anillo de empaque de tres labios para facilitar la colocación del anillo éste puede mojarse con agua limpia.
- 3.- Sobre el extremo achaflanado del tubo se aplica una capa de lubricante duralón o similar, de aproximadamente 1 mm. de espesor.
- 4.- Aplicar el lubricante se insertará el extremo achaflanado en la campana. Es de importancia que la inserción se haga únicamente hasta la marca de color que se encuentra en el extremo del tubo.
- 5.- Se debe tener especial cuidado de que la inserción no se haga hasta el fondo de la campana, ya que la unión anger opera como junta de dilatación.

Cambio de dirección de la tubería.- la curvatura debe hacerse únicamente en la parte lisa del tubo hasta los límites que especifican los fabricantes para este tipo de tubería, ya que el coplee no permite cambios de dirección.

Cruce de carreteras y vías de ferrocarril .- En ambos caso se recomienda que el tubo pase a una profundidad mínima de un metro; es decir; la zanja deberá tener una profundidad de 100 cm. más diámetro de tubo. En caso de que este no sea posible, se recomienda proteger el tubo cubriéndolo con otro de acero y/o las indicaciones del ingeniero.

Atraques .- se fabricaran de concreto, en el sitio que haya cambio de dirección o de pendiente para evitar en forma efectiva movimiento de la tubería producido por la presión hidrostática o por los golpe de ariete.

No se efectuara prueba hasta después de haber transcurrido cinco día de haberse construido el ultimo atraque de concreto pero si se utiliza cemento de fraguado rápido, la prueba podrá efectuarse después de dos días de haberse colado el último. En caso de que no haya atraque de concreto, la prueba se efectuarán dentro de los tres días hábiles después de terminar la instalación.

Prueba hidrostática .- para efectos de la prueba hidrostática se deja libre todas las conexiones y cruceros, sometiendo las tuberías y conexiones instalada a una prueba hidrostática por medio de presión de agua y otra en la que se cuantificarán las fuga del tramo instalado.

los tramo que se probarán deberán estar comprendido entre crucero, incluye piezas especiales y válvula de lo mismo. En esta prueba la tubería se llenará lentamente de agua y se purgará de aire entrampado en ella mediante la inserción de una válvula de aire en la parte mas alta del tramo a probar. se aplicara la presión de prueba mediante una bomba apropiada y se mantendrá una hora como mínimo.

Medición y pago.- La instalación será medida en metros con aproximación de un décimo. Al efecto se determinará directamente en la obra las longitudes de tuberías colocadas en función de su diámetro y con base a lo señalado por el proyecto; debiendo incluir las siguientes actividades que se mencionan con carácter enunciativo:

- a).- Revisión de tubería, juntas y materiales para certificar su buen estado.
- b).- maniobras y acarreo para colocar a un lado de la zanja.
- c).- instalación y bajado de tubería y prueba hidrostática con el manejo de agua; y reparaciones que se pudiese requerir.

TABLA DE CALCULO PARA RED DE DISTRIBUCION
FRACCIONAMIENTO MAR

| CIRCUITO | | CRUCERO | LONGITUD | GASTO (l.p.s) | DIAM (mm) | HCM | H/Q | CORRECCION | GASTO (l.p.s) | HCM | H/Q | CORRECCION | GASTO (l.p.s) | HCM | H COMP | C O T A S | | | |
|-------------------------------------|---------------|---------|----------|---------------|-----------|---------|--------|------------|---------------|--------|--------|------------|---------------|--------|----------|--------------|----------|------------------|---------|
| PROPIO | COMUN | | | | | | | | | | | | | | | PIEZOMETRICA | TERRENO | CARGA DISPONIBLE | |
| L I N E A P R I N C I P A L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TANQUE DE REGULACION | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TANQUE-1 | | 7.00 | 14.5854 | 150.0000 | 0.0308 | | | | | | | | | | | 119.2300 | | |
| | 1-2 | | 46.00 | 14.5834 | 150.0000 | 0.2023 | | | | | | | | | | | 119.1992 | 98.0600 | 21.1392 |
| | 2-3 | | 69.00 | 14.0904 | 150.0000 | 0.2833 | | | | | | | | | | | 118.9969 | 96.3600 | 22.6369 |
| | 3-4 | | 66.00 | 13.3359 | 150.0000 | 0.2427 | | | | | | | | | | | 118.7136 | 95.2600 | 23.4536 |
| | 4-5 | | 66.00 | 12.5908 | 150.0000 | 0.2163 | | | | | | | | | | | 118.4709 | 94.3550 | 24.1159 |
| | 5-6 | | 66.00 | 11.8457 | 150.0000 | 0.1915 | | | | | | | | | | | 118.2546 | 92.8900 | 25.3646 |
| | 6-7 | | 66.00 | 11.1006 | 150.0000 | 0.1682 | | | | | | | | | | | 118.0631 | 91.7900 | 26.2731 |
| | 7-8 | | 66.00 | 10.3629 | 100.0000 | 1.2740 | | | | | | | | | | | 117.8949 | 90.5600 | 27.3349 |
| | 8-9 | | 66.00 | 9.6234 | 100.0000 | 1.0986 | | | | | | | | | | | 116.6209 | 89.5100 | 27.1109 |
| | 9-10 | | 66.00 | 8.8838 | 100.0000 | 0.9363 | | | | | | | | | | | 115.5223 | 90.0400 | 25.4823 |
| | 10-11 | | 66.00 | 8.1518 | 100.0000 | 0.7883 | | | | | | | | | | | 114.5860 | 88.9950 | 25.5910 |
| | 11-12 | | 66.00 | 7.4048 | 100.0000 | 0.6505 | | | | | | | | | | | 113.7977 | 88.7850 | 25.0127 |
| | 12-13 | | 66.00 | 6.6503 | 100.0000 | 0.5247 | | | | | | | | | | | 113.1472 | 87.5350 | 25.6122 |
| | 13-14 | | 66.00 | 5.8585 | 100.0000 | 0.4072 | | | | | | | | | | | 112.6226 | 86.1400 | 26.4826 |
| | 14-15 | | 66.00 | 5.1040 | 100.0000 | 0.3090 | | | | | | | | | | | 112.2154 | 85.2000 | 27.0154 |
| | 15-16 | | 66.00 | 4.3551 | 100.0000 | 0.2250 | | | | | | | | | | | 111.9064 | 86.7450 | 25.1614 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 111.6814 | 85.2000 | 26.4814 |
| C I R C U I T O P R I N C I P A L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I | 16-17 | | 39.50 | 1.7433 | 100.0000 | 0.0216 | 0.0124 | 0.4419 | 2.1852 | 0.0339 | 0.0155 | -0.1339 | 2.0513 | 0.0299 | 0.0311 | 118.9658 | 85.0600 | 33.9058 | |
| I | 17-18 | | 31.00 | 1.5990 | 100.0000 | 0.0142 | 0.0089 | 0.4419 | 2.0409 | 0.0232 | 0.0114 | -0.1339 | 1.9070 | 0.0203 | 0.0215 | 118.9444 | 86.0100 | 32.9344 | |
| I | 18-19 | | 44.00 | 1.3349 | 100.0000 | 0.0141 | 0.0106 | 0.4419 | 1.7768 | 0.0250 | 0.0141 | -0.1339 | 1.6429 | 0.0213 | 0.0225 | 118.9218 | 85.0500 | 33.8718 | |
| I | 19-20 | | 44.00 | 1.0218 | 100.0000 | 0.0083 | 0.0081 | 0.4419 | 1.4637 | 0.0169 | 0.0116 | -0.1339 | 1.3298 | 0.0140 | 0.0140 | 118.9078 | 85.1300 | 33.7778 | |
| I | 20-21 | | 44.00 | 0.7087 | 100.0000 | 0.0040 | 0.0056 | 0.4419 | 1.1506 | 0.0105 | 0.0091 | -0.1339 | 1.0167 | 0.0082 | 0.0082 | 118.8997 | 84.9800 | 33.9197 | |
| (*)I | 21-22 | | 51.00 | 0.3956 | 100.0000 | 0.0014 | 0.0036 | 0.4419 | 0.8375 | 0.0064 | 0.0077 | -0.1339 | 0.7036 | 0.0045 | 0.0045 | 118.8951 | 85.6200 | 33.2751 | |
| I | 22-29 | | 15.00 | 0.1912 | 100.0000 | 0.0001 | 0.0005 | 0.4419 | 0.6331 | 0.0011 | 0.0017 | -0.1339 | 0.4992 | 0.0007 | 0.0007 | 118.8945 | 85.4000 | 33.4945 | |
| | | | | | SUMA | 0.0637 | 0.0497 | | SUMA | 0.1170 | 0.0710 | | SUMA | 0.0969 | 0.1025 | | | | |
| I | 16-23 | | 70.00 | 2.3773 | 100.0000 | 0.1062 | 0.0447 | -0.4419 | 1.9354 | 0.0471 | 0.0244 | 0.1339 | 2.0693 | 0.0539 | 0.0527 | 118.9442 | 85.0550 | 33.8892 | |
| I | 23-24 | | 31.00 | 2.1148 | 100.0000 | 0.0372 | 0.0176 | -0.4419 | 1.6729 | 0.0156 | 0.0093 | 0.1339 | 1.8068 | 0.0182 | 0.0170 | 118.9273 | 85.9300 | 32.9973 | |
| I | 24-25 | | 44.00 | 1.7361 | 100.0000 | 0.0356 | 0.0205 | -0.4419 | 1.2942 | 0.0132 | 0.0102 | 0.1339 | 1.4281 | 0.0161 | 0.0149 | 118.9123 | 85.8000 | 33.1123 | |
| (*)I | 25-26 | | 44.00 | 1.3086 | 100.0000 | 0.0135 | 0.0103 | -0.4419 | 0.8667 | 0.0059 | 0.0069 | 0.1339 | 1.0006 | 0.0079 | 0.0079 | 118.9044 | 85.6500 | 33.2544 | |
| I | 26-27 | | 44.00 | 0.8812 | 100.0000 | 0.0092 | 0.0104 | -0.4419 | 0.4393 | 0.0015 | 0.0035 | 0.1339 | 0.5732 | 0.0026 | 0.0026 | 118.9018 | 84.3300 | 34.5718 | |
| I | 27-28 | | 51.00 | 0.4537 | 100.0000 | 0.0026 | 0.0062 | -0.4419 | 0.0118 | 0.0000 | 0.0001 | 0.1339 | 0.1457 | 0.0002 | 0.0002 | 118.9016 | 85.9500 | 32.9516 | |
| | | | | | SUMA | 0.2046 | 0.1098 | | SUMA | 0.0834 | 0.0543 | | SUMA | 0.0969 | 0.0953 | | | | |
| | SUMA DE H = | | | -0.1409 | | VAR Q = | 0.4419 | | SUMA H = | 0.0336 | | VAR Q = | -0.1339 | | SUMA H = | -0.0000 | | | |
| | SUMA DE H/Q = | | | 0.1594 | | | | | SUMA H/Q = | 0.1253 | | | | | | | | | |
| R A M A L E S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 15-31 | | 84.50 | 0.3168 | 75.0000 | 0.0071 | | | | | | | | | | | 111.8993 | 87.0400 | 24.8593 |
| | 14-32 | | 84.00 | 0.3150 | 75.0000 | 0.0069 | | | | | | | | | | | 112.2085 | 85.6150 | 26.5935 |
| | 13-33 | | 84.00 | 0.3150 | 75.0000 | 0.0069 | | | | | | | | | | | 112.6156 | 86.3640 | 26.2516 |
| | 12-34 | | 83.00 | 0.3112 | 75.0000 | 0.0067 | | | | | | | | | | | 113.1405 | 87.8550 | 25.2855 |
| | 11-35 | | 84.00 | 0.3150 | 75.0000 | 0.0069 | | | | | | | | | | | 113.7908 | 86.9650 | 24.8258 |
| | 10-36 | | 84.00 | 0.3150 | 75.0000 | 0.0069 | | | | | | | | | | | 114.5791 | 89.6050 | 24.9741 |
| | 9-37 | | 86.00 | 0.3224 | 75.0000 | 0.0075 | | | | | | | | | | | 115.5149 | 90.4250 | 25.0899 |
| | 8-38 | | 86.50 | 0.3243 | 75.0000 | 0.0076 | | | | | | | | | | | 116.6134 | 89.4900 | 27.1234 |
| | 7-39 | | 86.50 | 0.3243 | 75.0000 | 0.0076 | | | | | | | | | | | 117.8873 | 90.5900 | 27.2973 |
| | 6-40 | | 88.00 | 0.3300 | 75.0000 | 0.0080 | | | | | | | | | | | 118.0551 | 91.9100 | 26.1451 |
| | 5-41 | | 87.50 | 0.3281 | 75.0000 | 0.0079 | | | | | | | | | | | 118.2467 | 93.3500 | 24.8967 |
| | 4-42 | | 87.50 | 0.3281 | 75.0000 | 0.0079 | | | | | | | | | | | 118.4631 | 94.5350 | 23.9281 |
| | 3-43 | | 87.00 | 0.3262 | 75.0000 | 0.0077 | | | | | | | | | | | 118.7136 | 95.4150 | 23.2986 |

| RED DE AGUA POTABLE | | | | | |
|---------------------|---|--------|----------|-------------|------------|
| campo argel | | | | | |
| No. | CONCEPTO. | UNIDAD | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
| 1 | EXCAVACION CON EQUIPO MECANICO EN MATERIAL "B" DE 0 a 4m. DE PROFUNDIDAD | M3 | 4,201.64 | 30.66 | 128,822.28 |
| 2 | PLANTILLA DE 10cms.DE ESPESOR, APISONADA CON PISON DE MANO EN ZANJAS, INCLUYE:SELECCION DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION. | M3 | 412.65 | 44.57 | 18,391.81 |
| 3 | CARGA Y ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION ,A UNA DISTACIA PROMEDIO DE 2 Km. ABUNDADO. | M3 | 412.65 | 44.57 | 18,391.81 |
| 4 | RELLENO ACOSTILLADO A MANO HASTA 30 CM. SOBRE LOMO DE TUBO CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXC. INCLUYE: INCORPORACION DE HUMEDAD, HOMOGENIZADO TENDIDO Y COMPACTADO AL85 % PROCTOR . | M3 | 412.65 | 44.57 | 18,391.81 |
| 5 | RELLENO APISONADO Y COMPACTADO AL 95 % PROCTOR CON EQUIPO MANUAL EN CAPAS DE 20CM. DE ESPESOR CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION,INCLUYE INCORPORACION DE HUMEDAD. | M3 | 412.65 | 44.57 | 18,391.81 |
| 6 | CONSTRUCCION DE ATRAQUES DE CONCRETO F'c= 150Kg/CM2 PARA PIEZAS ESPECIALES DE : 30X30X35CM. DE ALTURA P/PIEZAS DE 100 mm (4") | PZA | 29.00 | 56.20 | 1,629.80 |
| 7 | SOPORTE DE CONCRETO F'c= 200Kg./cm2 DE 30X3 CON ANCLAS DE 3/8 DE DIAM.,SOLERA DE 2"X1/8" Y CUATRO TUERCA. INCLUYE : MATERIAL. MANO DE OBRA | PZA | 26.00 | 57.00 | 1,482.00 |
| 8 | CAJA PARA OPERACION DE VALVULA CON CIMENTACION DE 10CM. DE ESP. CON PEDACERIA DE TABIQUE CON MORT. CEMENTO -ARENA 1:5 PISO DE CONCRETO F'c=200 Kg/CM2 Y 4 Vs #3 @ 20 CM. EN A.S DE MURO DE TABIQUE 7X14X28 M. UNIDOY APLANADO INTEIOR MORTERO CEM-ARENA 1:3 DALA DE CONCRETO F'c=200Kg/cm2 CON 4Vs#3 Y @ 1/4" A.C. 15 cm 2 DE 12cms DE ESPESOR, ARMADA CON Vs#3 | | | | |

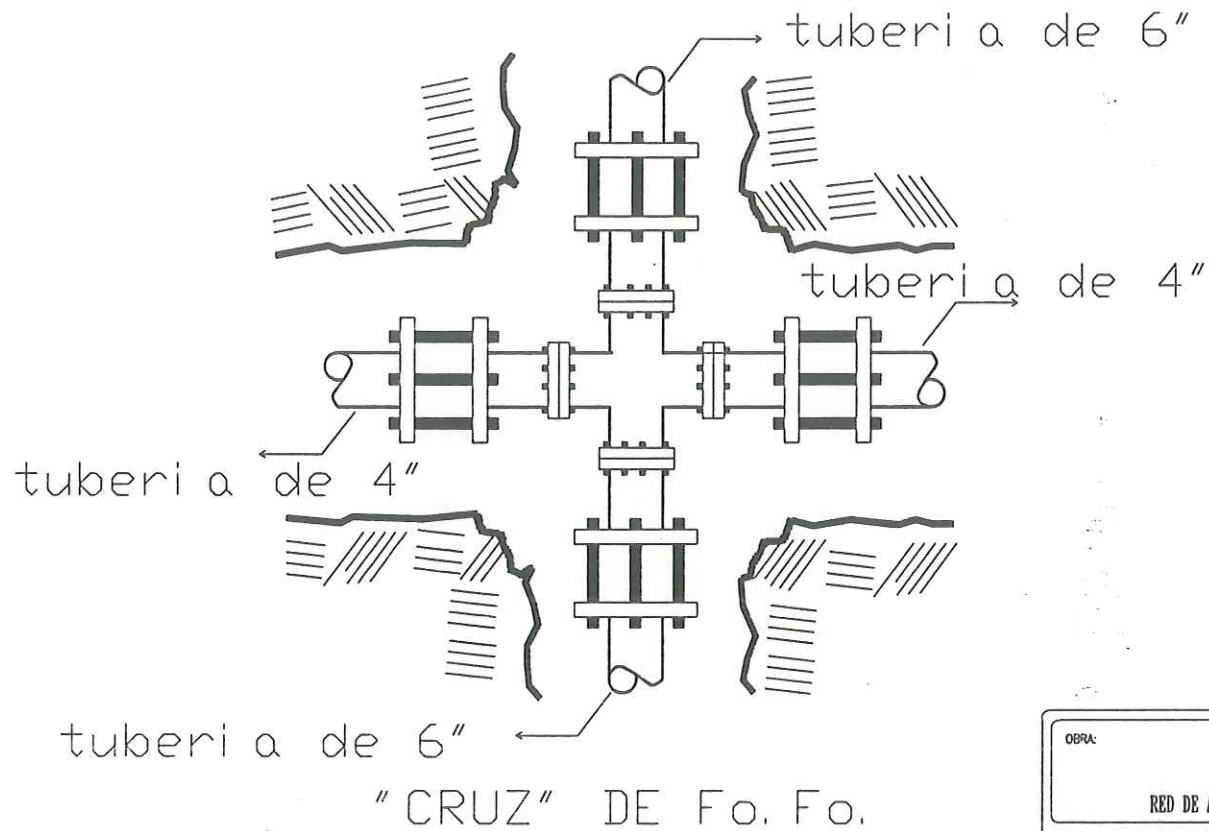
RED DE AGUA POTABLE

campo argel

| No. | CONCEPTO. | UNIDAD | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|-----|---|--------|----------|---------------------------|-------------------|
| 8.1 | A.C. 10 cm EN A.S. CON MARCO SOLDADO A Vs. DE LOSA, CONTRAMARCO Y TAPA DE Fo.Fo. DE 50x50cms. INCLUYE: SOBRE -EXCAVACION, MATERIALES Y MANO DE OBRA DE: TIPO 2 (1.00 x 0.90 mts) | PZA | 50.00 | 1,679.89 | 83,994.50 |
| 9 | INSTALACION DE PIEZAS ESPECIALES DE Fo.Fo. HASTA 4" DE DIAMETRO. INCLUYE: LIMPIEZA, PRUEBA HIDROSTATICA Y MANIOBRAS LOCALES | KG | 312.00 | 3.47 | 1,082.64 |
| 10 | INSTALACION, JUNTEO Y PRUEBA DE TUBERIA PVC NORMA AWWA C900 CLASE 100 DE 100mm (4") DE DIAMETRO INCLUYE:BAJADO Y EQUIPO PARA PRUEBA, FLETE A 1KM Y MANIOBRAS LOCALES | ML | 2,586.50 | 15.21 | 39,340.67 |
| 11 | INSTALACION, JUNTEO Y PRUEBA DE TUBERIA P AWWA C900 CLASE 100 DE 150 mm (6") DE DIAMETRO INCLUYE: BAJADO Y EQUIPO PARA PRUEBA, FLETE A 1KM Y MANIOBRAS LOCALES | ML | 912.00 | 17.61 | 16,060.32 |
| 12 | ISUMINISTRO E INSTALACION DE HIDRANTE CON DIO MARCA AMERICAN DARLIN MODELO TIPO TRAFICO, AVERTURA DE VALVULA PRINCIPAL DE 4.5",3 VIAS, BARRIL SECO DE 4 PIES DE PROFUNDIDAD, INCLUYE: BARRIL CARRETE, BASE Y: TEE DE FoFo C/B DE 4"X4" 1PZA EXTREMIDAD DE FoFo C/B DE 4" 4PZA JUNTA GIBault COMPLETA DE 4" 4PZA EMPAQUE DE PLOMO DE 4" 5PZA TORNILLOS DE 3"x5/8 40PZA VALVULA DE SECC C/B DE 4" 1PZA CAJA P/OP DE VALVULA TIPO 1 1PZA ATRAQUE DE 40 x 40x40 cms DE CONCRETO F"=50 Kg/cm2 MATERIAL Y MANO DE OBRA | PZA | 2.00 | 17,349.14 | 34,698.28 |
| | | | | COSTO DE | |
| | | | | MANO DE OBRA TOTAL | 380,677.73 |

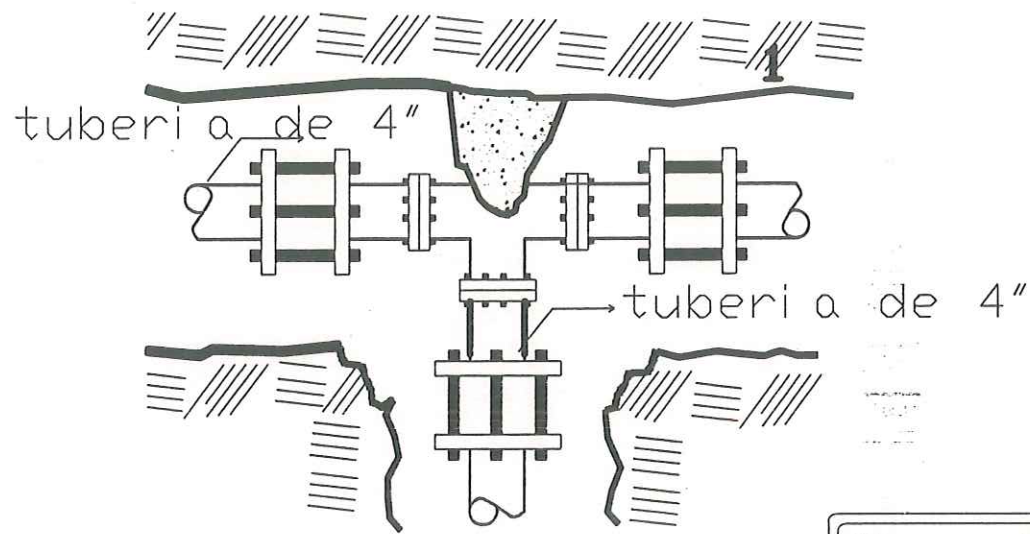
| RED DE AGUA POTABLE | | | | | |
|---------------------|--|--------|-------------------------|-------------|-------------------|
| campo argel | | | | | |
| No. | CONCEPTO. | UNIDAD | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
| MATERIALES | | | | | |
| M01 | SUMINISTRO DE TUBERIA DE PVC. NORMAL AW CLASE 100 DE 150mm (6") DE DIAMETRO | ML | 1,003.20 | 95.97 | 96,277.10 |
| M02 | SUMINISTRO DE TUBERIA DE PVC. NORMAL AW CLASE 100 DE 1500mm (4") DE DIAMETRO | ML | 2,845.15 | 47.77 | 135,912.82 |
| M03 | SUMINISTRO DE TEE DE FoFo.C/B DE: | | | | |
| MO3.1 | 150X150 mm (6"X6") | PZA | 2.00 | 604.49 | 1,208.98 |
| MO3.3 | 100X100 mm. (4"X4") | PZA | 8.00 | 373.66 | 2,989.28 |
| MO035 | SUMINISTRO DE CRUZ DE FoFo. C/B DE | | | | |
| | 150X150 (6"X6") | PZA | 13.00 | 710.49 | 9,236.37 |
| MO4 | SUMINISTRO DE CODO FoFo.C/B DE250 PSI DE: | | | | |
| MO4.1 | 90X100 mm (4") | PZA | 4.00 | 373.66 | 1,494.64 |
| MO5 | SUMINISTRO DE VALVULA DE SECCIONAMIENTO MARCA MUELLER O SIMILAR DE VASTAGO FIJO DE: | | | | |
| MO5.1 | 100 mm (4") | PZA | 38.00 | 2,183.86 | 82,986.68 |
| MO6 | SUMINISTRO DE JUNTA GIBAULT COMPLETA DE: | | | | |
| MO6.1 | 150 mm (6") | PZA | 52.00 | 62.00 | 3,224.00 |
| | 100 mm (4") | PZA | 39.00 | 87.00 | 3,393.00 |
| MO7 | SUMINISTRO DE REDUCCION DE FoFo. BRIDA DE: | | | | |
| MO7.1 | 150X100 mm (6"X4") DE DIAMETRO | PZA | 52.00 | 199.00 | 10,348.00 |
| M8 | SUMINISTRO DE TORNILLO DE CABEZA Y TUERCA DE: | | | | |
| M8.1 | 5/8"X3" | PZA | 720.00 | 6.57 | 4,730.40 |
| M9 | SUMINISTRO DE EMPAQUES DE PLOMO | | | | |
| M9.1 | 150 mm.(6") DIAMETRO | PZA | 52.00 | 16.23 | 843.96 |
| M9.2 | 100 mm (4") DIAMETRO | PZA | 39.00 | 13.53 | 527.67 |
| M12 | TAPA CIEGA DE FoFo. DE: 100mm (4") DE DIAMETRO | PZA | 1.00 | 126.96 | 126.96 |
| | | | COSTO DE | | |
| | | | MATERIALES TOTAL | | 121,109.94 |

"CRUCEROS" DE 2 AL 15



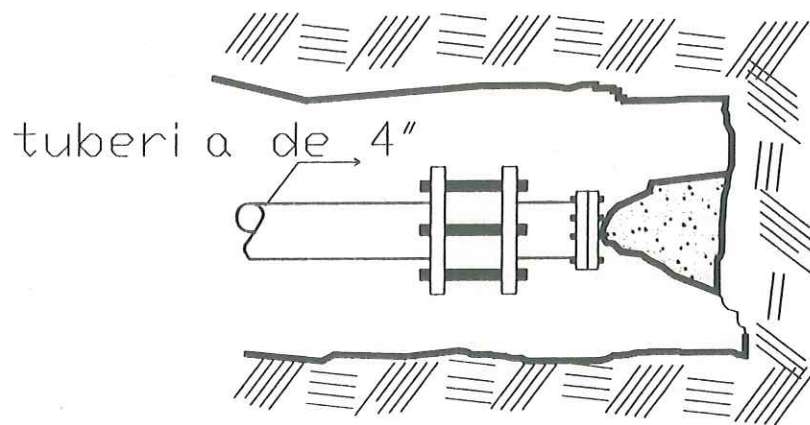
| | | |
|--|--|---------------------------|
| OBRA: TESIS RED DE AGUA POTABLE FRACC. "ARGEL" SAN FELIPE B.C. | | ESCALA: 1 : 4000 |
| U.A.B.C | | ADOTACIONES: EN METROS |
| REVSO: | | FECHA: ENE. 1997 |
| CONTENIDO: DETALLE DE CONSTRUCCION RED AGUA POTABLE | | PLANO: 1 DE: 4 |
| ESCUELA DE INGENIERIA | | |

CIRCUITO 17, 18, 19, 20, 21, 22
 29, 23, 24, 25, 26, 27, 28



" TEE " DE Fo. Fo.

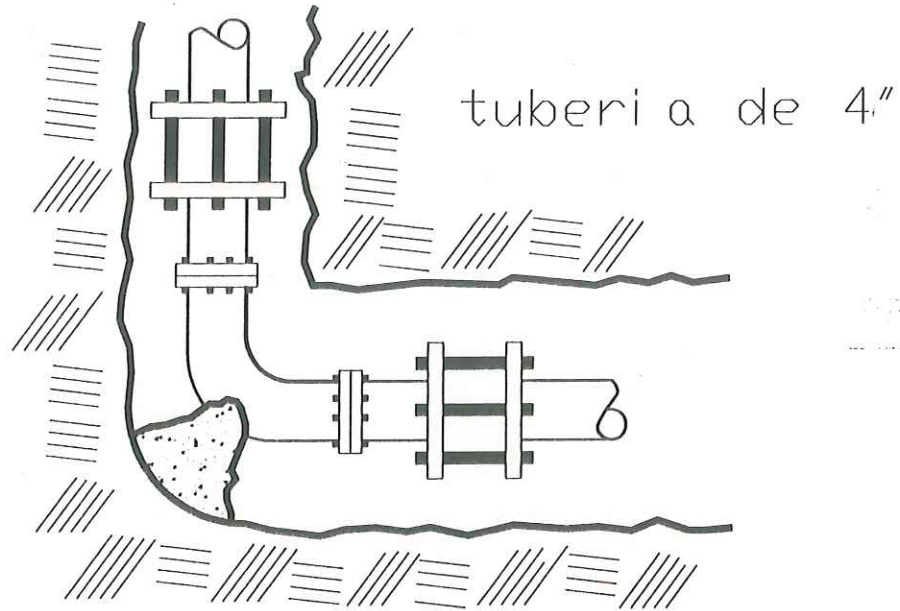
| | | | |
|-----------------------|---|------------|-----------|
| OBRA: | TESIS RED DE AGUA POTABLE FRACC. "ARGEL" SAN FELIPE B.C | ESCALA: | 1: 4000 |
| | U.A.B.C | ADICIONES: | EN METROS |
| | | FECHA: | ENE. 1997 |
| REVISO: | CONTENIDO: | PLANO: | 1 |
| ESCUOLA DE INGENIERIA | DETALLE DE CONSTRUCCION RED AGUA POTABLE | DE: | 4 |



"TAPA CIEGA" DE Fo. Fo.

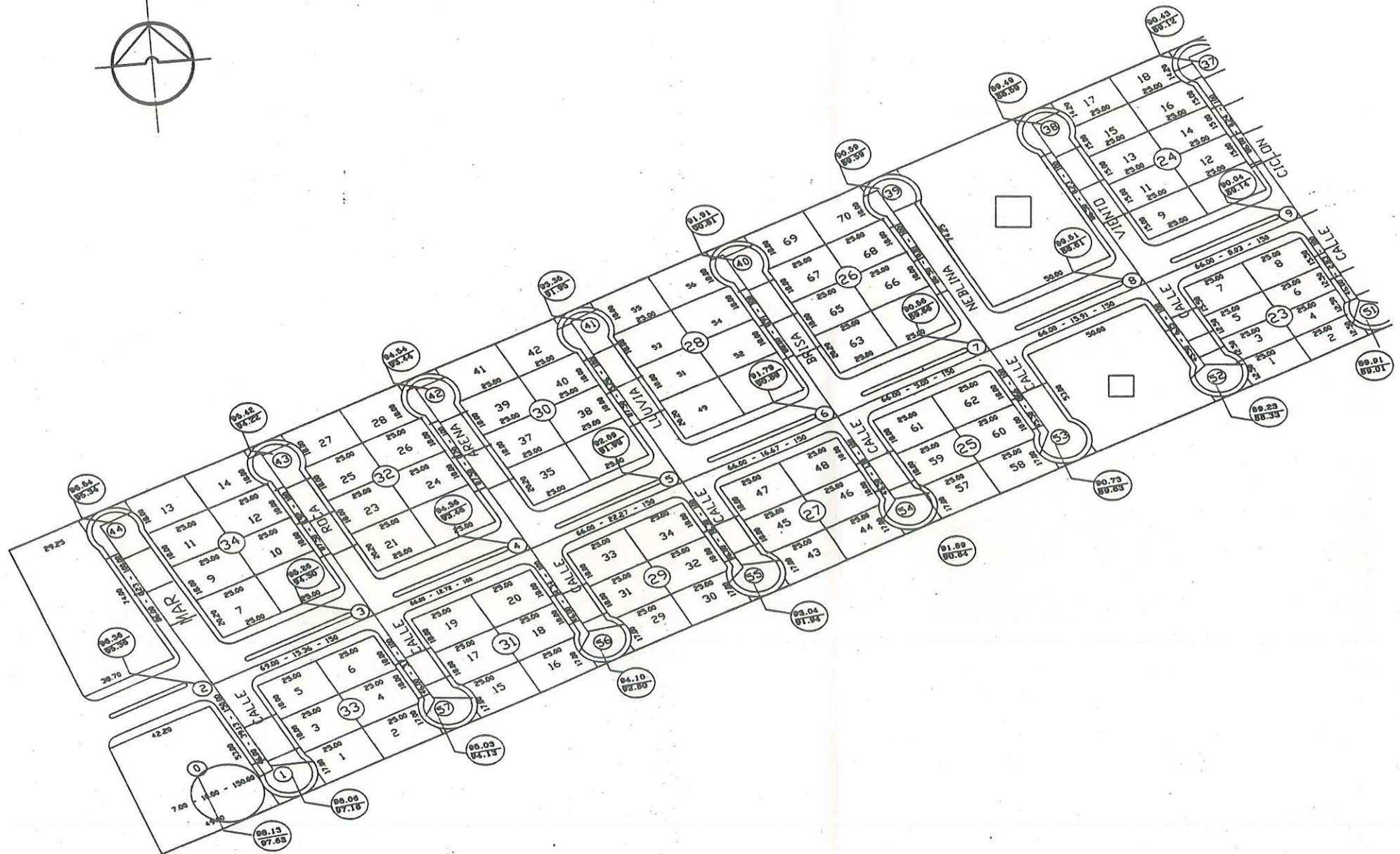
| | | |
|-----------------------|--|---------------------------|
| OBRA: | TESIS RED DE AGUA POTABLE FRACC. "ARGEL" SAN FELIPE B.C. | ESCALA: 1: 4000 |
| U.A.B.C | | ACOTACIONES: EN METROS |
| REVISO: | CONTENIDO: DETALLE DE CONSTRUCCION RED AGUA POTABLE | FECHA: ENE. 1997 |
| ESCUOLA DE INGENIERIA | | PLANO: 1 DE: 4 |

CIRCUITO 17, 23

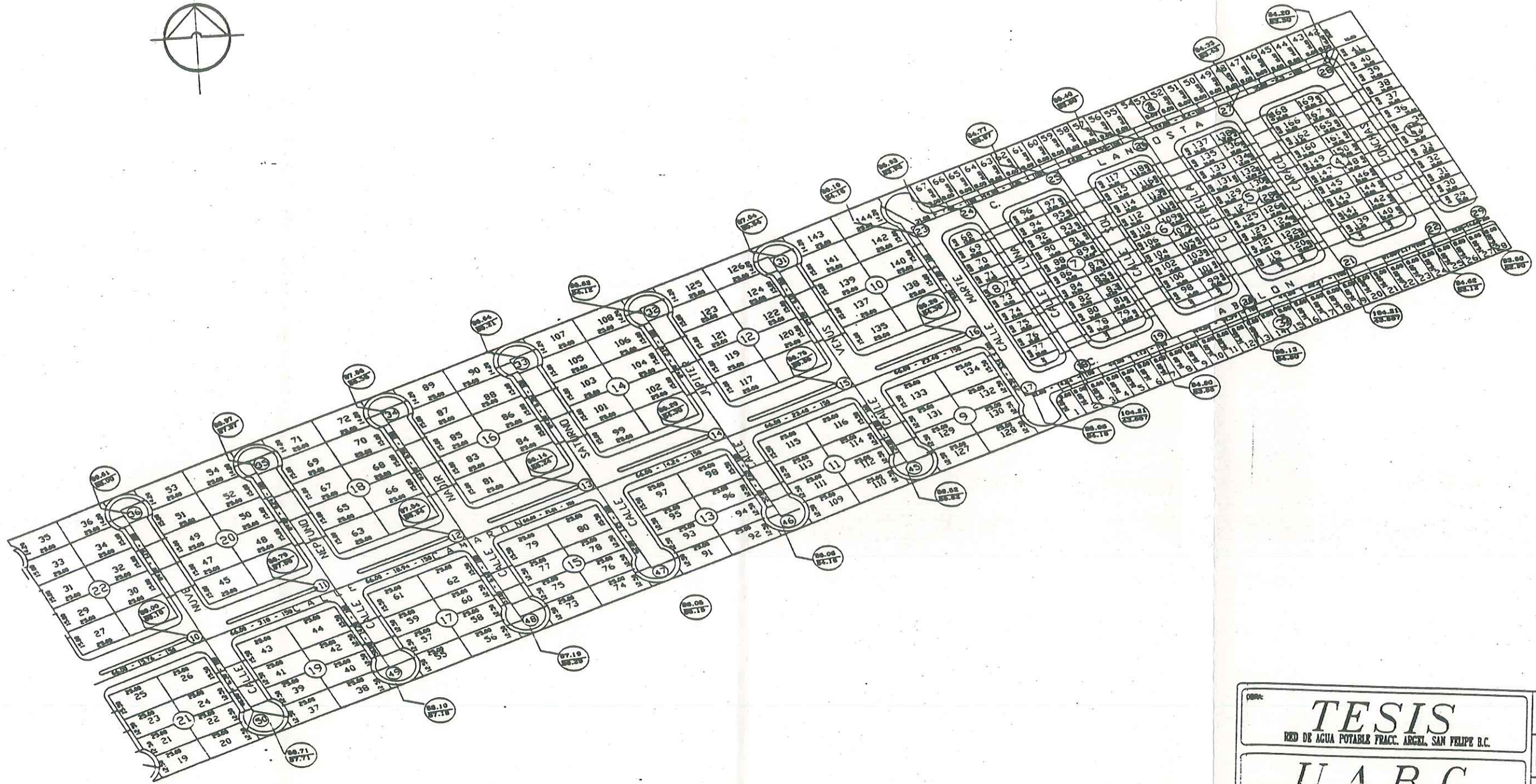


CODO DE 90 GRADOS

| | | |
|----------------------|---|---------------------------|
| OBRA: | TESIS RED DE AGUA POTABLE FRACC. "ARGEL" SAN FELIPE B.C | ESCALA: 1: 4000 |
| | U.A.B.C | ACOTACIONES: EN METROS |
| | | FECHA: ENE. 1997 |
| REVSOS: | CONTENIDO: DETALLE DE CONSTRUCCION RED AGUA POTABLE | PLANO: 1 |
| ESUELA DE INGENIERIA | | DE: 4 |



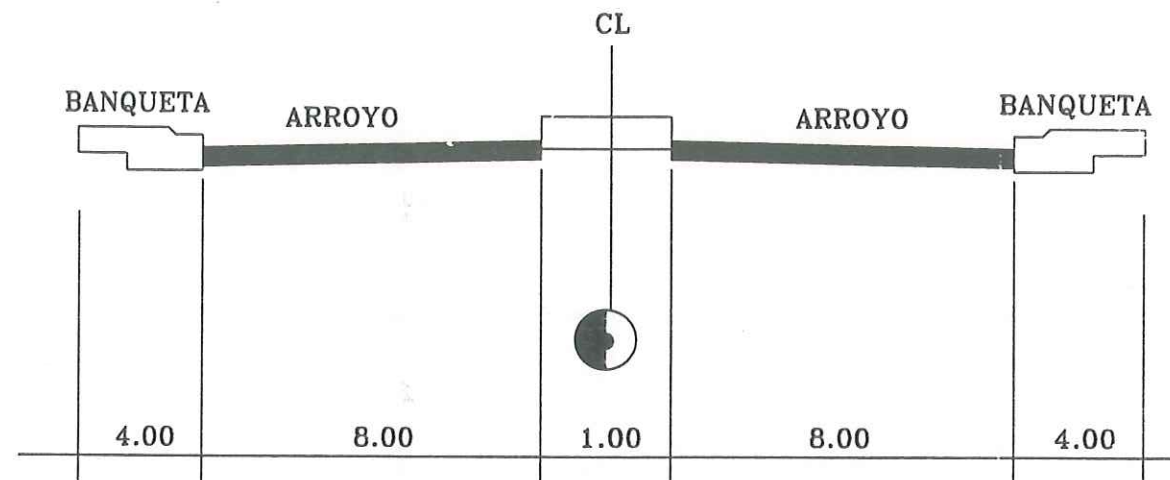
| | | |
|---|---|---------------------------|
| OBRA: <h1 style="text-align: center;">TESIS</h1> RED DE AGUA POTABLE FRACC. ARGEL, SAN FELIPE B.C. | | ESCALA: 1:4000 |
| <h2 style="text-align: center;">U.A.B.C</h2> | | ACTUACIONES: EN METROS |
| FECHA: ENC. 1997 | | PLANO: 1 DE: 4 |
| REVISO: ESCUELA DE INGENIERIA | CONTENIDO: DETALLE DE CONSTRUCCION RED DE AGUA POTABLE DISEÑO | |



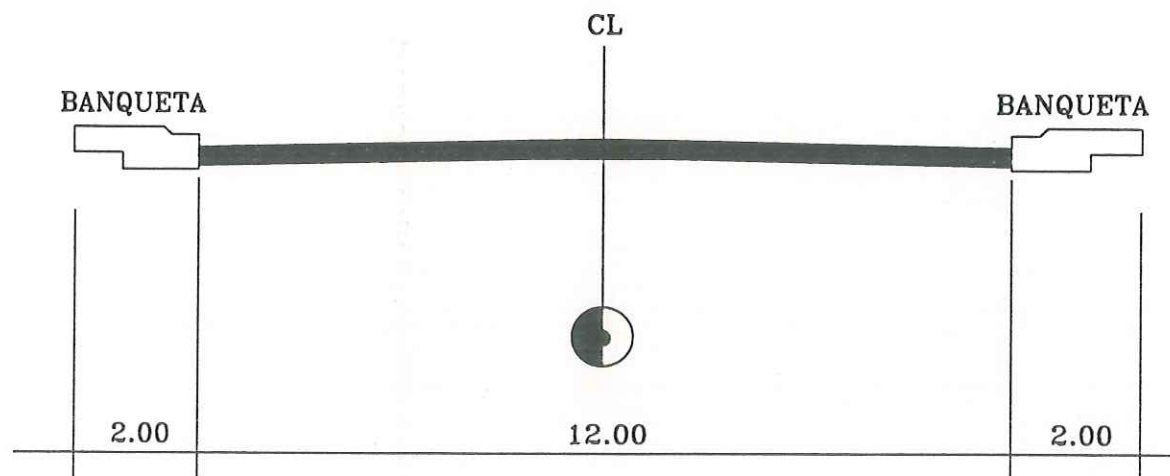
| | | |
|--|---|-----------------------------|
| TITULO: TESIS RED DE AGUA POTABLE FRACC. ANGEL, SAN FELIPE B.C. | | ESCALA: 1:4000 |
| AUTOR: U.A.B.C | | ACOMODACIONES: EN METROS |
| FECHA: ENE. 1997 | | PLANO: 1 |
| INSTITUCION: ESCUELA DE INGENIERIA | CONTENIDO: DETALLE DE CONSTRUCCION RED DE AGUA POTABLE DISEÑO | DE: 4 |

SECCION DE CALLE TIPO

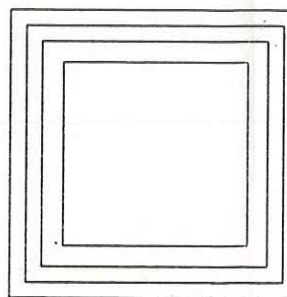
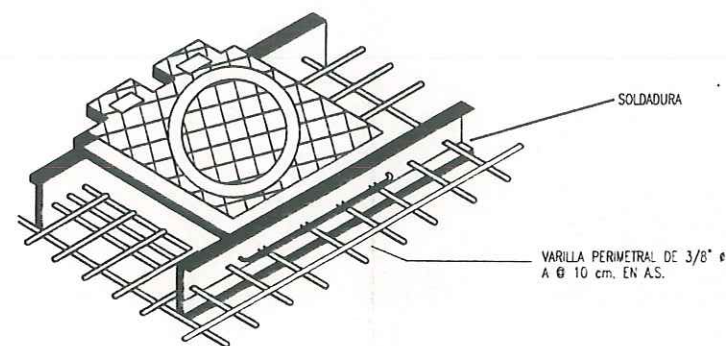
SECCION A-A'



SECCION B-B'



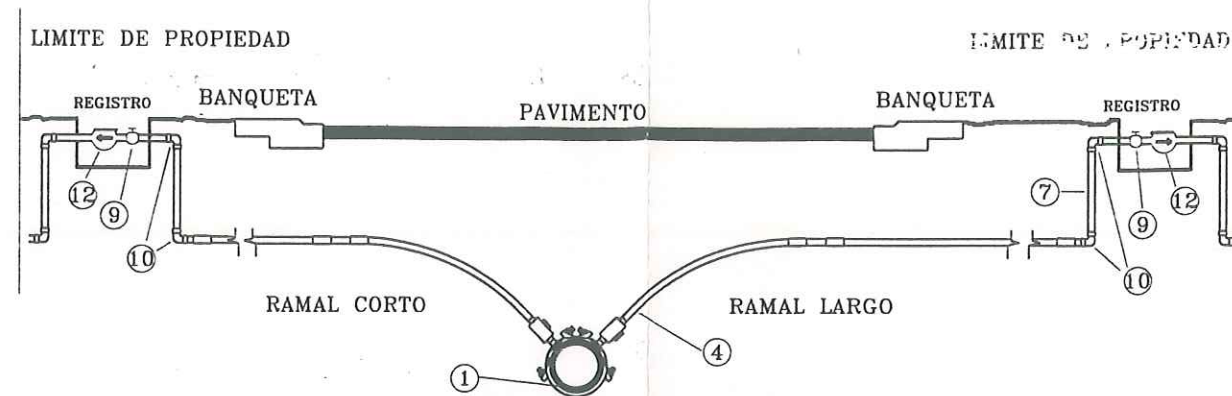
SIN ESCALA.



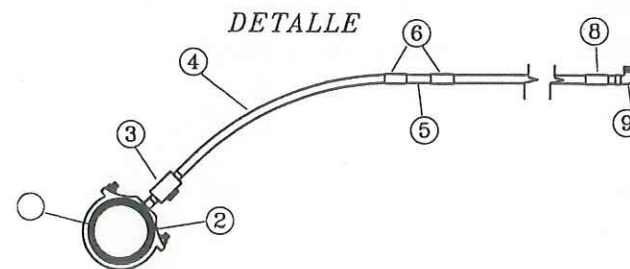
PLANTA

CAJA PARA OPERACION DE VALVULAS

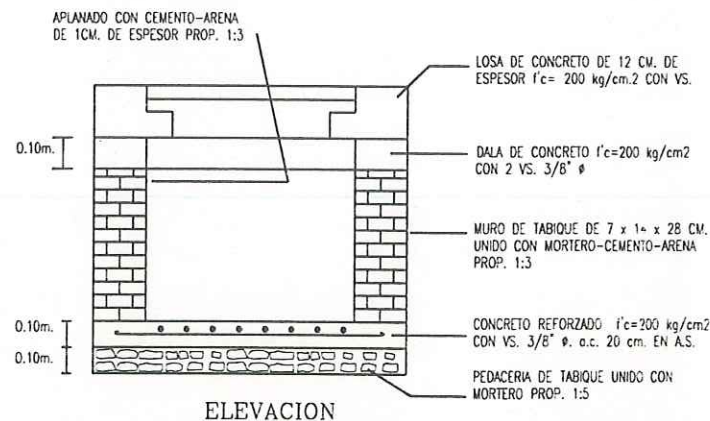
TOMA DOMICILIARIA TIPO



SECCION CALLE



DETALLE A



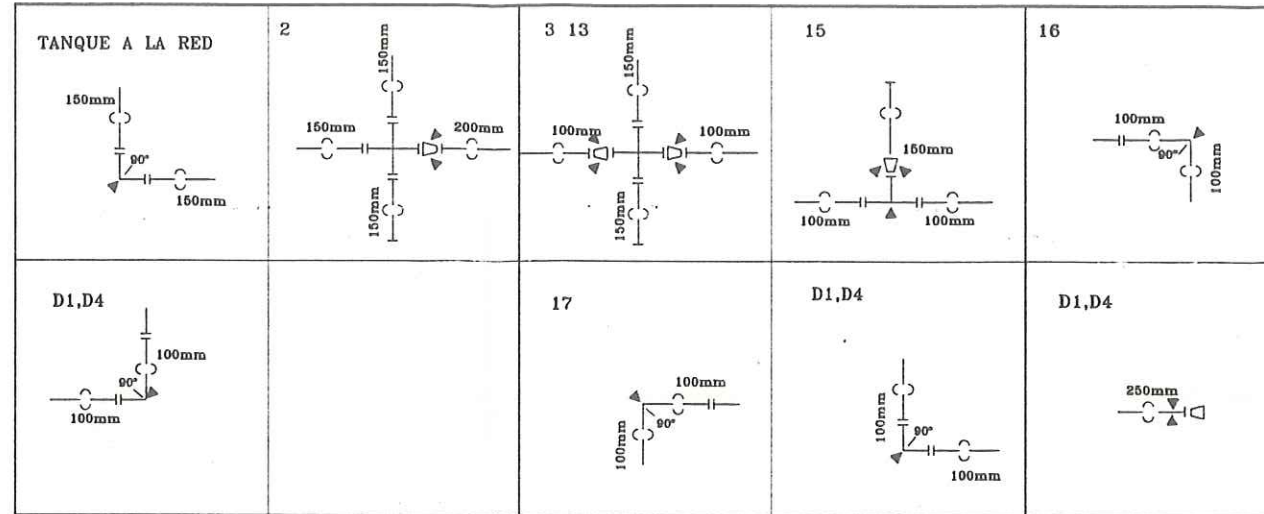
ELEVACION

MATERIALES

- 1.- TUBERIA PRINCIPAL.
- 2.- ABRASADERA DE BRONCE.
- 3.- LLAVE DE INSERCIÓN DE 3/4" DE BRONCE.
- 4.- NIPLE DE COBRE 3/4" x 40 cm.
- 5.- CONECTOR DE BRONCE 3/4" CON ROSCA EXTERIOR.
- 6.- ADAPTADOR DE PLASTICO P.V.C. 3/4" CON ROSCA EXTERIOR.
- 7.- TUBERIA DE PLASTICO P.V.C.
- 8.- ADAPTADOR DE PLASTICO P.V.C. 3/4" CON ROSCA EXTERIOR.
- 9.- LLAVE DE BANQUETA O DE PASO (DE BRONCE).
- 10.- CODO 90 GRADOS DE PLASTICO P.V.C. 3/4"
- 11.- NIPLE DE PLASTICO P.V.C. 3/4" x 20 cm.
- 12.- MEDIDOR DE GASTO DE 1/2".

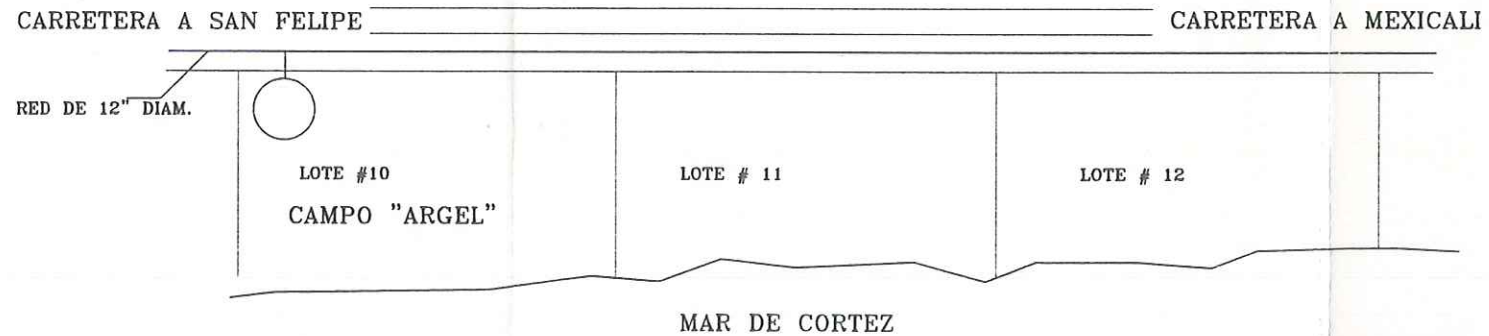
| | | |
|--|--|-----------------------------|
| OBRA: TESIS RED DE AGUA POTABLE FRACC. "ARCEL" SAN FELIPE B.C. | | ESCALA: 1: 4000 |
| U.A.B.C | | ADJUSTACIONES: EN METROS |
| FECHA: ENE. 1997 | | PLANO: 2 |
| CONTENIDO: DETALLE DE CONSTRUCCION RED AGUA POTABLE DE DISEÑO | | DE: 4 |
| ESCUELA DE INGENIERIA | | |

| LISTA DE PIEZAS ESPECIALES | | | |
|----------------------------|---|------------|------------|
| SIMB. | CONCEPTO | CANT. | UNIDAD |
| | TEE DE fo. fo. CON BRIDA; DE: 250 mm. X 250 mm. (10" X 10") DE DIAM. | 1 | PZA |
| | TEE DE fo. fo. CON BRIDA; DE: 300 mm. X 100 mm. (12" X 4") DE DIAM. | 2 | PZA |
| | 250 mm. X 100 mm. (10" X 4") DE DIAM. | 2 | PZA |
| | 250 mm. X 250 mm. (10" X 10") DE DIAM. | 1 | PZA |
| | 200 mm. X 100 mm. (8" X 4") DE DIAM. | 1 | PZA |
| | CODO DE fo. fo. CON BRIDA; DE: 90° X 4" (100 mm) Ø | 5 | PZA |
| | TAPA CIEGA DE fo. fo. DE: 100 mm (4") DE DIAM. | 1 | PZA |
| | REDUCCION DE fo. fo. CON BRIDA; DE: 150 mm X 100 mm (6" X 4") DE DIAMETRO | 28 | PZA |
| | VALVULA DE SECC. DE VASTAGO FIJO MARCA MUELLER O SIMILAR CLASE 125 CON BRIDA; DE: 100 mm (4") DE DIAM. | 40 | PZA |
| | EXTREMIDAD DE fo. fo. DE: 150 mm (6") DE DIAM. 100 mm (4") DE DIAM. | 55 84 | PZA PZA |
| | JUNTA GIBAULT COMPLETA DE: 150 mm (6") DE DIAM. 250 mm (10") DE DIAM. | 15 44 | PZA PZA |
| | EMPAQUES DE PLOMO DE: 150 mm (6") DE DIAM. 100 mm (4") DE DIAM. | 55 84 | PZA PZA |
| | TORNILLOS CON CABEZA Y TUERCA HE- 3/4" X 3 1/2" (DIAM. X LONG.) P/PZAS 8" Y 6" 5/8" X 3" (DIAM. X LONG.) P/PZAS 4" | 192 450 | PZA PZA |
| | JUNTA DE EXPANSION MARCA SMITH-BLAIR MODELO 611 DE 10" Ø CON TUBO DESLIZANTE DE CAERD INOXIDABLE Y BRIDA EN EXTREMOS. | 30 | PZA |
| | VALVULA CHECK MARCA APCO SERIE 100 D SI- DE 150 mm (6") Ø CLASE 125 BRIDADA. | 1 | PZA |
| | VALVULA DE AIRE UNIVERSAL MARCA CRISPIN, MODELO UL21 DE 2" Ø ROSCADA. | 2 | PZA |
| | SISTEMA DE EXPULSION DE AIRE DUAL MARCA CRISPIN MODELO: | | |
| | ABRAZADERA DE BRONCE CLASE 125 DE: 4" X 3/4" 430 | | PZA |



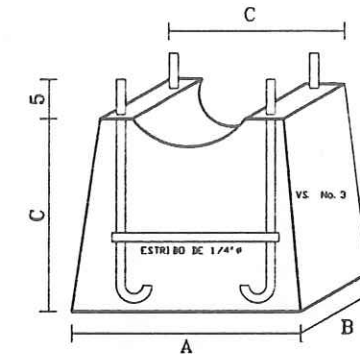
CONEXION DE LA RED A FRACC. "ARGEL"

EJIDO PLAN NACIONAL AGRARIO



| DIMENSIONES DE LOS SOPORTES DE CONCRETO PARA LAS PIEZAS ESPECIALES DE F.F. | | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|------------------|-------|
| DIAM. NOMINAL DE LA PIEZA ESP. | L A D O "A" | L A D O "B" | L A D O "C" | VOL. POR ATRAQUE | |
| MILIMETROS | PULGADAS | EN cm. | EN cm. | EN cm. | EN m3 |
| 100 | 4" | 40 | 40 | 30 | 0.048 |
| 150 | 6" | 46 | 46 | 30 | 0.064 |

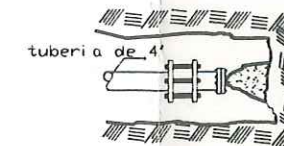
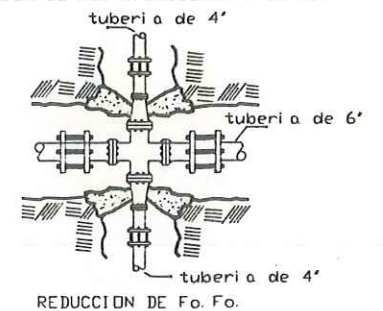
ACOTACIONES EN cm.



SOPORTE PARA TUBERIA CON 4 VS. DE 3/8" Ø CON ESTRIBOS DE 1/4" Ø Y CONCRETO f'c=200 kg/cm2.

SOPORTE

REDUCCION DE Fo. Fo. CRUCEROS 1 AL 15

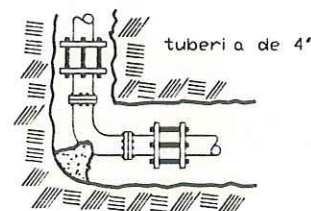


'TAPA CIEGA' DE Fo. Fo.

ATRAQUES

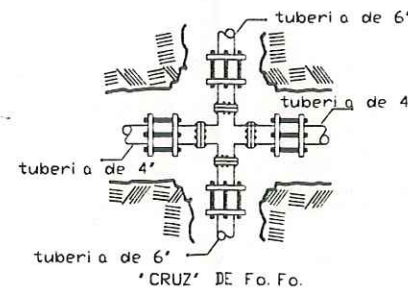
| DIMENSIONES DE LOS ATRAQUES DE CONCRETO PARA LAS PIEZAS ESPECIALES DE F.F. | | | | | |
|--|------------|-------------|-------------|------------------|-------|
| DIAM. NOMINAL DE LA PIEZA ESP. | AL T U R A | L A D O "A" | L A D O "B" | VOL. POR ATRAQUE | |
| MILIMETROS | PULGADAS | EN cm. | EN cm. | EN cm. | EN m3 |
| 100 | 4" | 40 | 40 | 30 | 0.048 |
| 150 | 6" | 46 | 46 | 30 | 0.063 |

CIRCUITO 17, 23

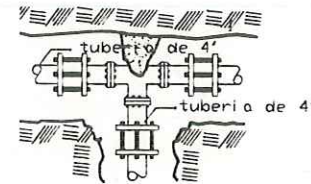


CODO DE 90 GRADOS

'CRUCEROS' DE 2 AL 15

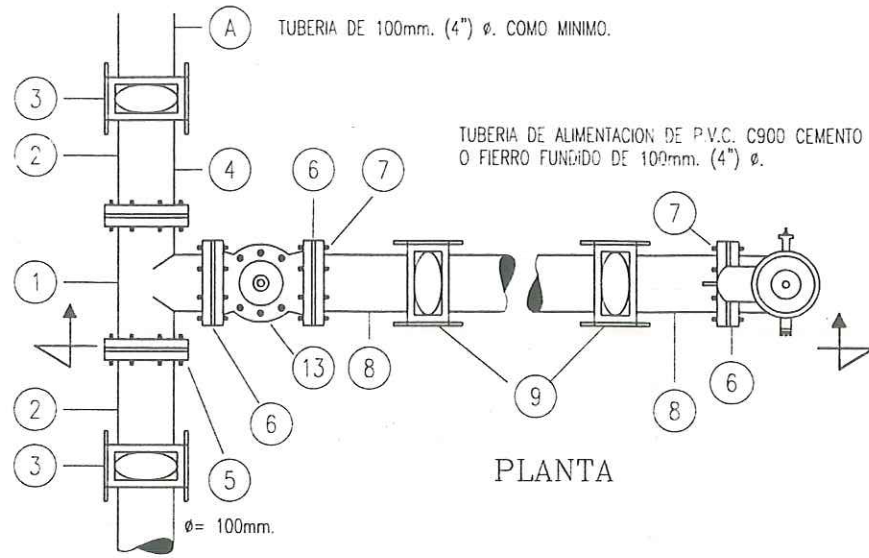


CIRCUITO 17, 18, 19, 20, 21, 22
29, 23, 24, 25, 26, 27, 28



'TEE' DE Fo. Fo.

| | | | |
|-----------------------|--|-------------|-----------|
| OBRA: | TESIS RED DE AGUA POTABLE FRACC. "ARGEL" SAN FELIPE B.C. | ESCALA: | 1: 4000 |
| REVISOR: | | NOTACIONES: | EN METROS |
| FECHA: | | FECHA: | ENE. 1997 |
| CONTENIDO: | DETALLE DE CONSTRUCCION RED AGUA POTABLE DE DISEÑO | PLANO: | 3 |
| ESUELA DE INGENIERIA: | | DE: | 4 |



MATERIALES POR HIDRANTE

- 1.- TEE DE fo. fo. c/b DE 100mm. X 100mm. φ 1 PZA.
- 2.- EXTREMIDADES DE fo. fo. c/t DE 100mm. φ 2 PZAS.
- 3.- JUNTAS GIBAULT COMPLETAS DE 100mm. φ 2 PZAS.
- 4.- EMPAQUES DE PLOMO DE 100mm. φ 2 PZAS.
- 5.- TORNILLOS DE PLOMO DE 100mm. φ 2 PZAS.
- 6.- EMPAQUES DE PLOMO DE 100mm. φ 3 PZAS.
- 7.- TORNILLOS PARA BRIDA DE 100mm. φ 40 PZAS.
- 8.- EXTREMIDADES DE fo. fo. c/b DE 100mm. φ 2 PZAS.
- 9.- JUNTAS GIBAULT COMPLETAS DE 100mm. φ 2 PZAS.
- 10.- BASE PARA HIDRANTE. 1 PZA.
- 11.- CARRETE ESPECIAL. 1 PZA.
- 12.- BARRIL O COLUMNA. 1 PZA.
- 13.- VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE fo. fo. c/b DE 100 mm. DE φ 1 PZA.

DETALLE DE ZANJA.

SIN ESCALA.

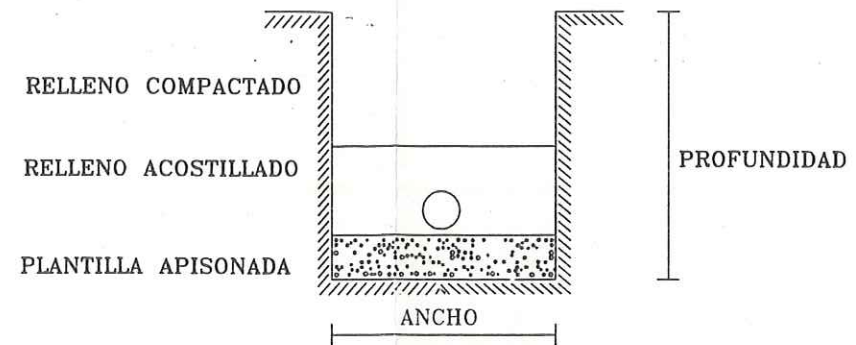
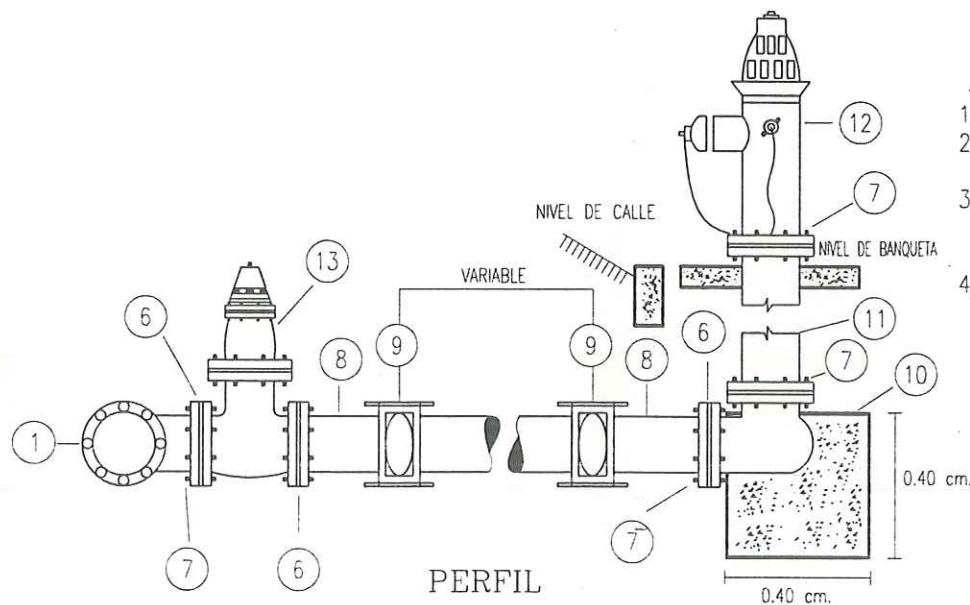


TABLA DE EXCAVACIONES

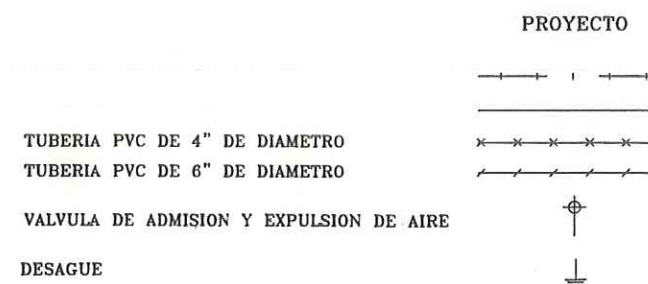
| DIAMETRO NOMINAL | | ANCHO | PROFUNDIDAD | VOL./m.l. |
|------------------|----------|--------|-------------|-----------|
| MILIMETROS | PULGADAS | EN cm. | EN cm. | EN m3 |
| 100 | 4" | 60 | 90 | 0.54 |
| 150 | 6" | 70 | 110 | 0.77 |

NOTAS:

- 1.- ACOTACIONES EN CENTIMETROS.
- 2.- LA VALVULA DE SECCIONAMIENTO LLEVARA CAJA TIPO I. DE 70 X 70 cm.
- 3.- EL HIDRANTE TENDRA DOS TRAMOS PARA MANGUERAS DE 63mm. (2 1/2"). Y UNA TOMA DE 108mm. (4 1/4") PARA BOMBA MOVIL.
- 4.- LA PRESION DE TRABAJO DEL HIDRANTE DEBE SER DE 3 kg/cm.2 (30mts.). Y LA PRUEBA DEL DOBLE.



SIMBOLOGIA



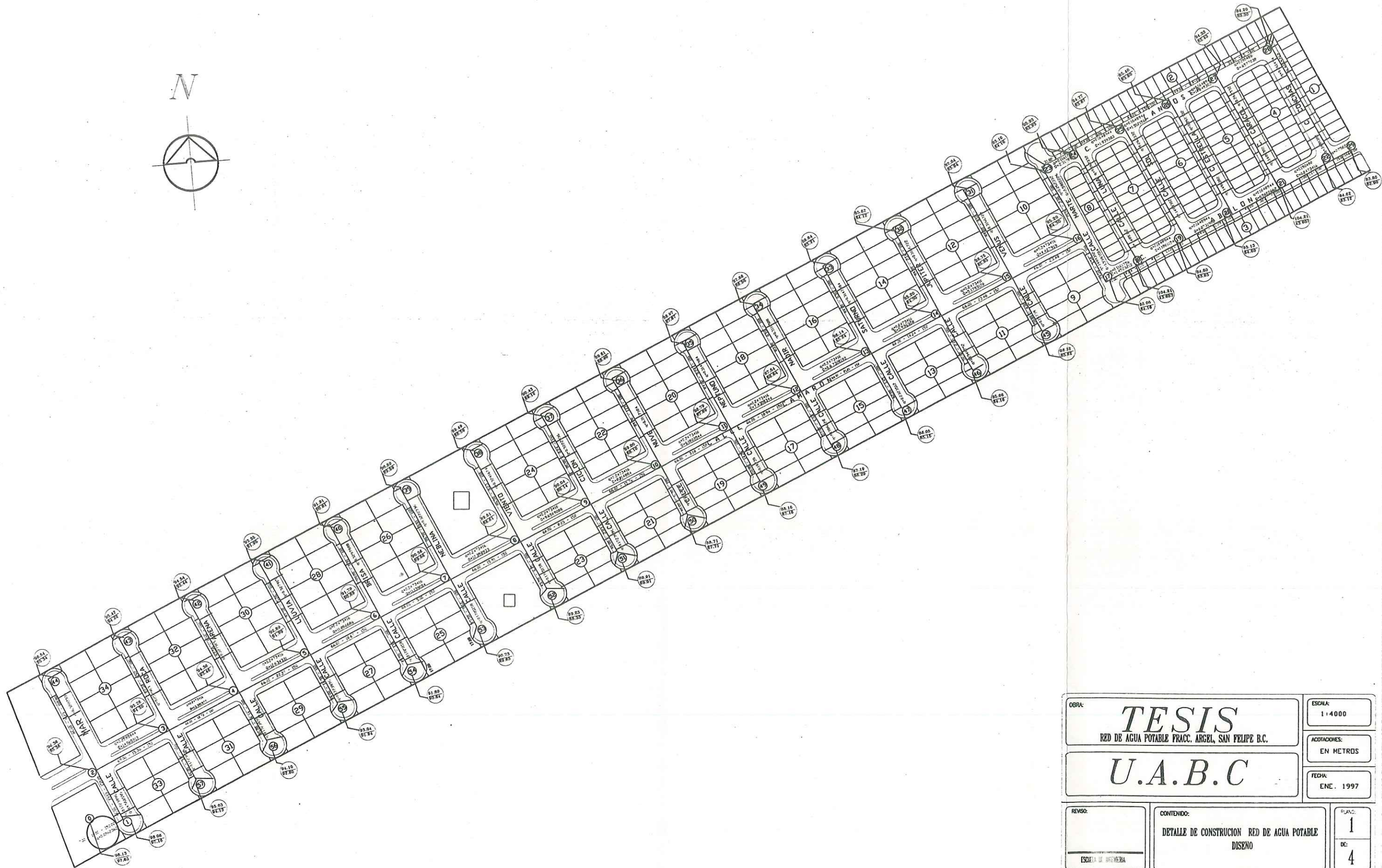
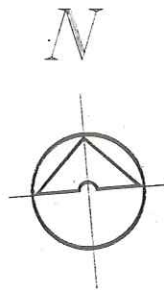
DATOS DE PROYECTO

| | |
|-----------------------|------------------|
| POBLACION DE PROYECTO | 3500 |
| DOTACION | 200 lts/hab./dia |
| C.V.D. | 1.2 |
| GASTO MEDIO DIARIO | 8.1 l.p.s. |
| GASTO MAXIMO DIARIO | 9.72 l.p.s. |

DETALLE DE HIDRANTE CONTRA INCENDIOS

SIN ESCALA.

| | | |
|--|--|---------------------------|
| TESIS RED DE AGUA POTABLE PRACC. ARGEL SAN FELIPE B.C. | | ESCALA: 1: 4000 |
| U.A.B.C | | ACOTACIONES: EN METROS |
| REVISO: ESCUELA DE INGENIERIA | CONTENIDO: DETALLE DE CONSTRUCCION RED AGUA POTABLE DE DISEÑO | FECHA: ENE. 1997 |
| | | PLANO: 4 DE: 4 |



| | | |
|---|--|---------------------------|
| OBRAS: TESIS RED DE AGUA POTABLE FRACC. ARGEL, SAN FELIPE B.C. | | ESCALA: 1:4000 |
| U.A.B.C | | ADOTACIONES: EN METROS |
| REVISO: ESCUELA DE INGENIERIA | | FECHA: ENE. 1997 |
| CONTENIDO: DETALLE DE CONSTRUCCION RED DE AGUA POTABLE DISENO | | PLANO: 1 DE: 4 |

44

DATOS Y CONSIDERACIONES PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

ALCANTARILLADO SANITARIO

Consideraciones en que se basara el proyecto.

2.2.- periodo económico del proyecto.

la construcción de esta clase de obras origina fuertes inversiones, por la cual deben proyectarse para servir eficientemente a un numero de habitantes mayor que el existente cuando se elabore el proyecto para el alcantarillado.

fue regla general en nuestro medio considerar que el periodo económico de un proyecto de alcantarillado variara de 20 a 25 año por lo que respecta a la obra en si y de 12 a 15 año en lo referente a equipo mecánico; no obstante para fijar este periodo. la dirección general de construcción de sistema de agua potable y alcantarillado se auxilia de estudio de factibilidad técnica y económica que en cada caso particular se realiza; su valor queda generalmente comprendido entre lo siguiente:

2.2.2.- para localidades de 2500 a 15000 usuarios de proyecto de 6 a 10 año.

2.2.2.- para poblaciones con mas de 15000 usuario de proyecto de 15 a 20 años.

2.2.3.- actualmente en el sistema bien operado. se cosiera para los equipo electromecánico una vida útil de 10 a 15 años.

2.3.- La estimación de la población de proyecto deberán hacer para un periodo económico de 6 a 20 años. en relación ala magnitud y característica de la localidades por servir y del costo probable de la obra.

Aportación de aguas negra.

Considerando que el alcantarillado para aguas negras de una localidad debe ser el reflejo del servicio de agua potable, por lo que respecta la relación que existente la Dotación y Aportación, la secretaria a optado el criterio de aceptar como aportación de aguas negra. del 75% al 80% de la dotación de agua potable, considerando que el 25% o el 20% restante se pierden ante de llegar a los conductos.

2.5.- Dotación de agua potable.

La dotaciones anteriores deben ajustarse a la necesidad del lugar, a sus posibilidades física, económicas, sociales, y políticas de acuerdo con el estudio de la factibilidad que se realice de cada localidad.

“ver la tabla de población y clima en el proyecto de agua potable”

2.6.- aportación de área industriales.

cuando se trate de área industriales se tomara la aportación de ella considerando la posibilidad de regular y tratar su caudales dentro de su propia factoría , antes de conectar su descarga a la red municipal.

2.7.- coeficiente de variación

los proyectos de alcantarillado para agua negras de la localidades de la república mexicana deben de elaborarse atendiendo aspectos económicos y a satisfacer sus necesidades específicas derivadas de las característica de cada una de ellas.

son varios los factores que afectan al costo de las obras, a ellos se refiere los incisos anteriores y posteriores excepto a los coeficientes de variación de las aportaciones de las agua negra. esos coeficiente son dos uno que cualifica la variación máxima instantánea (coeficiente de armon) de las aportaciones de agua negras y otro de seguridad , el primero se aplica al gasto medio y el segundo al gasto máximo instantáneo.

2.7.1.- Coeficiente de seguridad

Generalmente en los proyectos de redes de alcantarillado se considera un margen de seguridad previendo los exceso en las aportaciones que pueden recibir la red por concepto de agua pluviales domiciliarias. o bien, negras producto de un crecimiento demográfico “explosivo”.

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

En los proyectos se utiliza el valor de 1.5 ya que el agua pluvial deben eliminarse por un sistema separado o por uno combinado de acuerdo a la posibilidades económica y necesidades de la localidad .

2.7.2.- Coeficiente de variación máxima instantáneo.

El gasto máximo instantáneo de agua negras se obtiene multiplicando este coeficiente . designado “ M “, (de máximo) para el gasto medio diario se emplea para una población 182,250 habitante y cuyo valores se indican en el subinciso 2.8.3., pues para mayor cantidad de usuarios. este coeficiente será constate e igual a 1.80 es decir se acepta que su valor a partir de esa cantidad de usuario. no sigue ya la ley de variación establecida por armon

Lo anterior es el resultado de considerar al alcantarillado para aguas negras como un reflejo de la red de distribución de agua potable a partir de los 182,250 usuarios o sea equiparar desde ese momento el coeficiente “ M “, con el que se determina el gasto máximo horario necesario en un sistema de agua potable, cuyo limite inferior en su variación se acepta generalmente sea de $1.20 \times 1.50 = 1.80$

2.8.- cuantificación de gasto de agua negra.

la cuantificación del gasto medio de agua negras se hará en función de la longitud acumulativa de tubería tributarias o de área acumulativa servida . de la densidad de población y del tipo de uso de área que cubra el servicio considerando como aportación de agua negra del 75 % al 80% de la dotación de agua potable .

debiendo estar ésta de acuerdo con los plano de desarrollo probable del suministro de agua para un periodo de 6 a 20 años .

En los caso en que el nivel del manto de agua freaticas esté muy alto y que sea necesario instalar la tubería dentro de la zona de influencia de éste, el caudal que por concepto de infiltración debe de sumarse al de aguas negras para determinar la capacidad que se requiere de la tubería.

Los valores de la infiltración puede variar de 11,800 Lt/24hs/km. a 94,400 Lt/24hs/km: esta cantidades equivalen a una variación de 0.136 Lt/seg/km. a 1.092 Lt/seg/km. pudiendo en la mayoría de los casos en que se considere , tomar el valor medio de 0.614 Lt/seg/km.

2.8.1.- gasto medio diario

Las expresiones para calcular el valor del gasto medio diario: son

$$Q_{med} = (A_p L D_L) / 86400 \quad \text{ó}$$

$$Q_{med} = (A_p A D_A) / 86400 \quad (+)$$

En las cuales :

A_p = aportación de aguas negras en Lt/hab/día.

L = longitud en km. acumulada a servir hasta el punto considerado en el recorrido del conductos.

A = Área, en ha. acumulada servida hasta el punto considerado en el recorrido del conducto.

D_L = densidad de población, en ha/km

D_A = densidad de población. en ha/km.

2.8.2.- Gasto mínimo

En los proyectos generalmente se considera como gasto mínimo la mitad del gasto medio: pero para hacer un estudio mas riguroso. sobre todo en aquellos casos que se tenga pendiente muy pequeñas o muy grande. se acepta como cuantificación practica del gasto mínimo probable de agua negras por conducir, la descarga de un excusado, que es de 1.5 L.p.s en la inteligencia de que además, se considera que el numero de descarga simultáneas al alcantarillado está de acuerdo. según el diámetro del conducto receptor. con la hipótesis siguiente ; (ver tabla No 1)

Los gasto mínimo que se consigna esta tabla, son siempre menores que los considerados clásicamente como mínimo por la expresión muy conocida siguiente:

$$Q_{\min} = 0.5 Q_{\text{med}}$$

Escurriendo por lo tanto en el conducto estos ultimo gasto. con mayores velocidades y tirantes que aquellos con que lo hagan los contenidos en la tabla.

TABLA No 1

| Diam. (cm.) (l.p.s.) | No descargas Simultáneas | Aportortacion Descarga (l.p.s.) | Gasto mínimo Aguas Negras |
|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| 20 | 1 | 1.5 | 1.5 |
| 25 | 1 | 1.5 | 1.5 |
| 30 | 2 | 1.5 | 3.0 |
| 38 | 2 | 1.5 | 3.0 |
| 45 | 3 | 1.5 | 4.5 |
| 61 | 5 | 1.5 | 7.5 |
| 76 | 8 | 1.5 | 12.0 |
| 91 | 12 | 1.5 | 18.0 |
| 107 | 17 | 1.5 | 25.5 |
| 122 | 23 | 1.5 | 34.5 |
| 152 | 30 | 1.5 | 45.0 |
| 183 | 38 | 1.5 | 57.0 |
| 213 | 47 | 1.5 | 70.5 |
| 244 | 57 | 1.5 | 85.5 |

Estos datos son del manual de norma y proyecto para obras de aprovisionamiento de aguas negra de las localidades urbana de la república mexicana.

2.8.3.- Gasto máximo instantáneo

La estimación del gasto máximo instantáneo, se hace afectando de un coeficiente “ m “ al gasto medio . véase inciso 2.7., por lo que :

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

2.8.3.1.- Cuando la población servida por el conducto sea menor de 182,250 usuarios, las expresiones que proporcionan el valor de “ M “ son indistintamente de acuerdo con Harmon:

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

$$M = 1 + 14 / [4 + (LD_L / 1000)^{1/2}]$$

$$M = 1 + 14 / [4 + (AD_A / 1000)^{1/2}]$$

En esta formula

M = Coeficiente de variación del gasto máximo de aguas negras con relación al medio.

P = Población servida en miles de usuarios.

2.8.3.2.- Cuando la población servida por el conducto sea igual o superior a los 182250 usuarios, el coeficiente “ M “ tendrá el valor fijo 1.80 por lo que .

$$Q_{\text{máx inst.}} = 1.80 Q_{\text{med}}$$

$$= 208.333 \times 10^7 A_p LD_L (\text{Lt/seg.})$$

$$= 208.333 \times 10^7 A_p AD_A (\text{Lt/seg.})$$

2.8.4.- Gasto máximo extraordinario

En función de gasto se determina el diámetro adecuado de los conductos y su valor debe calcularse, de acuerdo con el contenido del subíndice 2.7.1 multiplicando el gasto máximo instantáneo por el coeficiente de seguridad es decir:

$$Q_{\text{máx. ext.}} = 1.5 Q_{\text{máx. inst.}}$$

2.9. determinación del diámetro y pendiente adecuada

Deberá seleccionarse el diámetro de la tubería de manera que su capacidad sea tal, que el gasto máximo extraordinario, el agua escurra sin presión a tubo lleno y con un tirante para gasto mínimo que permita arrastrar las partículas sólida en suspensión, debiendo como mínimo para alcanzar ese tirante el valor de un centímetro en caso excepcionales y en caso normales el de 1.5 cm. lo anterior se logra aplicando lo asentado en los dos subtítulo siguiente :

2.9.1.- fórmulas

se emplea la formula de manning para calcular la velocidad del agua en la tubería cuando trabajen llenas , utilizando además. las relaciones hidráulicas y geométricas de esos conductos , al operar parcialmente llenos:

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

V = velocidad media del escurrimiento. en m/seg.

n = coeficiente de rugosidad .

R = Radio hidráulica (m)

S = Pendiente geométrica ó hidráulica del conducto expresada en la forma decimal.

El valor “ n “ que debe emplearse en la formula anterior es de 0.013 para tubo de concreto prefabricado y de 0.016 cuando el tubo se colado en su lugar .

2.9.2.1.- Caso normales.

2.9.2.1.- Pendiente

La pendiente de la tubería deberá ser tan semejante como sea posible a las del terreno con objeto de tener excavaciones mínimas :

2.9.2.1.1.- Para Gasto mínimo

Se acepta como pendiente mínima aquella que producen una velocidad de 60 cm/seg a tubo lleno.

2.9.2.1.2.- Para Gasto máximo

Se acepta como pendiente máxima aquella que produce una velocidad máxima de 3.00 m/seg funcionando lleno el conducto.

2.9.2.2.- Caso Excepcionales

2.9.2.2.1.- Para Gasto mínimo.- En el escurrimiento del gasto mínimo consignado en la tabla que antecede (subinciso 2.8.2) la pendiente mínima de los conductos debe ser la que se produce una velocidad 30 cm./seg con un tirante igual o mayor de 1.5 cm. y la pendiente máxima de aquella que produzca al citado gasto una velocidad siempre menor de los 3.00 m/seg con un tirante igual o mayor 1 cm. ,por lo cual sólo podrá conducirse como máximo el gasto que ocurra esa pendiente a una velocidad máxima de 3.00 m/seg .

2.9.2.2.2.- para gasto máximo.- Si el escurrimiento del gasto máximo que es necesario desalojar no se verifica a tubo lleno, si no a" tubo parcialmente lleno ", la pendiente máxima debe ser la que produzca una velocidad 3.00 m/seg a "tubo parcialmente lleno".

2.9.- El objeto de establecer límites para la pendiente es evitar , hasta donde sea posible, la construcción de estructura de caída que además de encarecer notablemente la obra, proporciona la producción de gas de hidrógeno sulfurado. que destruye el concreto de .los conductos y aumenta los malos olores de las aguas negras.

2.10.- Diámetro mínimo y máximo permitidos.

Los diámetro mínimo y máximo permitido en un alcantarillado sanitario, los fija las consideraciones que se hacen en los reglones siguientes:

2.10.1.- Diámetro mínimo

La experiencia en la conservación y operación de estos sistema a través de los año, ha demostrado universalmente que el de diámetro mínimo que deben tener las tubería , atendiendo a evitar las frecuente obstrucciones de ella , es el de **20 (veinte) cm.**

2.10.2.- Diámetro máximo

El diámetro máximo de la tubería por emplear , está prácticamente rígido por dos aspecto siguiente :

1o.- Capacidad necesaria del conducto.

2o.- Característica topográfica del tramo en que pretenda instalarse la tubería

El primero determina el diámetro en función del resultado de un estudio comparativo de costo, conjugando los de adquisición e instalación de la tubería.

El segundo determina el diámetro en función de la capacidad de conducción requerida , tomando encuentra los desniveles disponible u obligados y considerando de carácter secundario el costo total del conducto instalado.

2.11.- Tirante mínimo de funcionamiento de la tubería

Los tirante mínimos que se permite tenga el agua en los conductos o tuberías con velocidades efectiva mayores o cuando menos igual a 30 cm/seg. nunca serán menores de lo indicado a continuación.

2.11.1.- En el caso de pendiente mínimas.

El tirante mínimo debe de ser siempre mayor o cuando menos igual a 1.50 (uno y medio) centímetro.

2.11.2.- En el caso de pendiente máxima.

El tirante mínimo debe ser siempre mayor o cuando menos igual a 1.00 (un) centímetro.

2.12 .- Velocidad de escurrimiento limite

La velocidades de escurrimieno mínima y máxima en la tubería, deberán estar dentro del ámbito de variación indicado.

2.13.- La profundidad mínima debe satisfacer dos condiciones

El colchón mínimo necesario para evitar ruptura del conducto ocasionado por carga viva , que en general para tubería con diámetro hasta 45 cm., se acepta de 90 cm. y para diámetro mayores. 1.00 a 1.50 m.

1.- datos de proyecto

Para efectuar los proyectos de las obras que integra el sistema de **alcantarillado sanitario**. se deben establecer claramente los datos de proyecto como se indica a continuación:

| datos | unidad | cantidad |
|--------------------------------------|-----------------------|----------|
| área beneficiada ----- | hectáreas | 10.57 |
| No de vivienda ----- | vivienda | 390 |
| población de proyecto ----- | habitantes | 3500 |
| dotación ----- | lts/hab/días. | 200 |
| aportación (80 %)de la dotación ---- | lts/hab/días. | 160 |
| gasto máximo instantáneo ----- | lts/seg. | 10.37 |
| gasto máximo previsto ----- | lts/seg. | 12.44 |
| sistema ----- | separado aguas negras | |
| sistema de eliminación ----- | gravedad | |
| coeficiente de prevención ----- | | 1.2 |
| gasto mínimo ----- | lts/seg. | 4.05 |
| gasto medio ----- | lts/seg. | 8.1 |
| fórmulas ----- | harmon y manning | |

$$\text{manning} = v = 1/n * R^{2/3} * S \quad \text{harmon} = 1 + 14/[4 + (p)^{1/2}]$$

1.1 Población de proyecto.

Se considera una población de proyecto de 4 a 6 hab/viv como mínimo, de acuerdo a los resultado del. **XI censo de población y vivienda de 1990.**

En caso de desarrollo industriales y/o comerciales se indicara la superficie destinada a este uso y el área total de predio.

1.2 Aportación.

se tomara 200 lts/hab/dia. como mínimo (80 %) de la dotación para desarrollos industriales y/o comerciales

1.3 coeficiente utilizados.

Estos coeficientes son dos uno que considera la variación máxima instantánea (coeficiente de harmon) de las aportaciones y otro de previsión.

El primero se aplica en gasto medio diario y el segundo al máximo instantáneo.

El gasto máximo instantáneo se obtiene multiplicando el coeficiente de variación máxima instantánea (harmon) designado como " M " (de máximo) por el gasto medio diario.

Dicho coeficiente se calcula en función de la población de proyecto con la formula:

$$M = 1 + 14 / [4 + (p)^{1/2}]$$

Donde **P** es la población servida en miles de usuarios cuando la población servida por el conducto sea igual o superior 182250 usuarios el coeficiente **M** tendrá el valor fijo.

El coeficiente de previsión tendrá un valor constante de 1.2

2.- diseño

2.1 cuantificación de gastos.

a) gasto medio diario

La expresión para calcular el gasto medio diario es:

$$Q_{\text{medio diario}} = P \cdot A / 86400$$

b) gasto mínimo.

Es considerado como la mitad del gasto medio:

$$Q_{\text{min}} = 0.5 \cdot Q_{\text{medio diario}}$$

cuando el gasto mínimo calculado sea menor de 1.5 lts/seg. se tomara este ultimo valor para efecto de calculo de velocidades y tirante .

c) gasto máximo instantáneo

Su estimación se hace afectando el gasto medio por el coeficiente M descrito en el 1.3 por lo que;

$$Q_{\text{max inst}} = M \cdot Q_{\text{medio}}$$

d) gasto máximo previsto

En función de este gasto se determina el diámetro adecuado de los conductos y su valor debe calcularse multiplicando el gasto máximo instantáneo por el coeficiente de previsión es decir

$$Q_{\text{max prev.}} = 1.2 \cdot Q_{\text{max inst.}}$$

2.2 determinación del diámetro y pendiente

deberá seleccionarse el diámetro de la tubería de manera que su capacidad sea tal, que a gasto máximo previsto el agua escurra sin presión a tubo lleno y con un tirante para gasto mínimo que permita arrastrar las partículas de sólidas en suspensión.

$$V = 1/n[R^{2/3} * S^{1/2}]$$

Donde

V = velocidad media del escurrimiento en m/seg.

R = el radio hidráulico en m.

S = pendiente geométrica del conducto

n = coeficiente de rugosidad de "manning"

b) pendiente, velocidades y tirante mínimo y máximo.

La pendiente debe ser continua tanto como sea posible de acuerdo a las condiciones del terreno. para un mejor funcionamiento hidráulico. asimismo deberá considerar lo siguiente:

Se acepta como pendiente mínima 4 milésima o aquella que produce una velocidad de 0.6 m/seg. en condiciones de gasto mínimo, en el tramo. pero se recomienda que la velocidad mínima en los conductos sea 1.0 m/seg.

Se acepta como pendiente máxima aquella que produce una velocidad de 5.00 m/seg. para tubería de pvc. en condiciones de gasto máximo previsto en el tramo.

2.3 diámetro mínimo permitido.

- a) El diámetro mínimo que debe tener las tuberías es de 20 cm. (8")
- b) El diámetro máximo será determinado en función de la capacidad de conducción requerida.

esta tabla es del manual de normas y proyectos para obra de aprovisionamiento de aguas negras para su localidades urbanas de la república mexicana.

TABLA No 2

| DIÁMETRO DE TUBO | ANCHO DE SANJA |
|------------------|----------------|
| 20 CM. | 65 CM. |
| 25 | 70 |
| 30 | 80 |
| 38 | 90 |
| 45 | 100 |
| 61 | 120 |
| 76 | 140 |
| 91 | 175 |
| 107 | 195 |
| 122 | 215 |
| 152 | 250 |
| 183 | 285 |
| 213 | 320 |
| 244 | 355 |

1.- la tubería que se instale serán de junta de macho y campana hasta 45 cm. de diámetro y para diámetro mayores es de espiga y caja.

2.- El colchón mínimo sobre el lomo del tubo debe ser 90 cm., excepto en los en que por razones especiales se indique en los plano otros valores.

3.- la profundidad mínima de la sanja será la que se obtenga sumando el colchón mínimo el diámetro exterior de la tubería y el espesor de la plantilla .

4.- En toda las junta se excavaron conchas para facilitar el junteo de los tubo de machos y campana y la inspección de ésta.

2.14.- Plantilla clase "A".- En el método de encamado la zona extrema inferior de la tubería debe apoyarse en concreto simple que teniendo un espesor mínimo de un cuarto de diámetro interior en la parte mas baja del tubo . se extiende hacia arriba por ambos lado hasta una altura que puede ser mayor o menor que el diámetro exterior y mínimo de un cuarto de éste.

2.15.- Plantilla clase " B ".- Es el elemento en el que la tubería se apoya en un piso de material fino, colocado sobre el fondo de la zanja que previamente ha sido arreglado con la concavidad necesaria para ajustarse a la superficie extrema inferior de la tubería, en un ancho cuando menos igual al 60 % de su diámetro exterior. el resto de la tubería deberá ser cubierto hasta una altura cuando menos de 30 cm. arriba de su lomo con material granular fino colocado cuidadosamente a mano y perfectamente compactado. llenando todos espacios libres abajo y adyacente a la tubería. Ese relleno se hará en capas que no exudan de 15 cm. el factor de carga de esta cama es de 1.90.

Esta clase de cama con material A y/o B, producto de la excavación se empleará generalmente en el tendido de toda la tubería. Si por necesidades constructivas no puede lograr lo anterior, antes de instalarse la tubería. deberá consultarse a la subdirector de proyecto.

2.16.- Plantilla clase "C" La constituye el encamado en el que en el fondo de la zanja ha sido previamente arreglado para ajustarse a la parte inferior de la tubería en un ancho aproximado al 50 % de su diámetro exterior. el resto de la tubería , será cubierto hasta una altura de cuando menos 15 cm. por encima de su lomo, con materia granular fino colocado y compactado a pala hasta llenar completamente los espacios de abajo y adyacente ala tubería. el factor de carga de esta cama es de 1.50.

2.17.- plantilla clase "D". Es el encamado en el cual no se toma ningún cuidado especial para formar el fondo de la zanja a la parte inferior de la tubería, ni en lo que respecta al relleno de los espacios por debajo y adyacente a las misma. Su factor de carga es 1.10 pero este procedimiento es inadmisibile para la instalación de tuberías.

2.18.- Clase de tubería de concreto por emplear

De acuerdo con la profundidad de instalación de la tubería, del ancho de la zanja, de su condición de la zanja o terraplén ya sea en proyección positiva o negativa y la clase de la plantilla o de cama que se utilice, será la clase de tubería por emplear. Tomando en cuenta todos los factores anteriores, en los proyectos se indicará la clase de tubería que deba tenderse considerando lo subinciso siguiente. En las descargas domiciliarias se empleará tubería de concreto simple, codos 45° y slants de 15 cm. de diámetro. Cuando la conexión de esos albañales se haga a tubería principales de 20 y 25 cm. de diámetro, es conveniente que esas tuberías cuente con "yes" integrada a ella de 15 cm. de diámetro y por lo tanto, se utilice en la conexión sólo un codo de 45° y de 15 cm. de diámetro; lo anterior permitirá que la conexión sea perfecta y no haya obstrucciones que disminuyan la sección hidráulica y dificulte la limpieza del conducto principal.

instalación de tubería de concreto

Definición y ejecución.- se entenderá por "instalación de tubería de concreto para alcantarillado", el conjunto de operaciones que debe ejecutar el contratista para colocar en forma definitiva según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero, la tubería de concreto simple o reforzado, ya sea de macho y campana o de espiga que se requiera para la construcción de redes de alcantarillado.

La colocación de la tubería de concreto se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor de 5 (cinco) milímetros en la alineación o nivel de proyecto, cuando se trate de tubería de 60 cm. (24") de diámetro de 10 mm. (diez), cuando se trate de diámetro mayores. cada pieza deberá tener un apoyo completo y firme en toda su longitud para lo cual se colocará de modo que el cuadrante inferior de su circunferencia descansa en toda su superficie sobre la plantilla o fondo de la zanja. no se permitirá colocar los tubo sobre piedras, calzas de madera y soporte de cualquier otra índole.

La tubería de concreto se colocará con la campana o la caja de la espiga hacia aguas arriba y se empleará su colocación de aguas abajo hacia aguas arriba. Los tubo serán junteado entre sí con mortero de cemento arena en proporción 1

Para la colocación de tubería de concreto, se procederá a limpiar cuidadosamente su junta libre quitándole la tierra o materiales extraños con cepillo de alambre y en igual forma la junta de tubo por colocar. Una vez hecha esta limpieza se humedecerá los extremo de los tubo que formarán la junta y se llenará la semicircuferencias inferiores de la campana o caja para espiga del tubo ya colocado, y la semicircuferencia superior exterior del macho o espiga del tubo forzándolos para que el mortero sobrante en la junta escurra fuera de ella. se limpiará el mortero excedente y se llenarán los huecos que hubiere en la juntas, con mortero en cantidad suficiente para formar un bordo que lo cubra exteriormente. Las superficies interiores de los tubo en contacto deberán quedar exactamente rasantes.

la impermeabilidad de los tubos de concreto y a sus juntas, será probado por el contratista en presencia del ingeniero y según lo determine este último, en una de la ,dos forma siguientes:

a) Prueba hidrostática accidental. esta prueba consistirá en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no excederá de un tirante de dos metros. Se hará anclado con relleno del producto de la excavación, la parte central de los tubo y dejándolo totalmente libre la juntas de los mismo.

Si el junteo está defectuoso y la junta acusaran fuga, el contratista procederá a descargar y a rehacer las junta defectuosas. Se retirará esta prueba hidrostática cuando haya fugas, hasta que no presente la misma a satisfacción del ingeniero. esta prueba hidrostática accidental únicamente se hará en los caso siguiente:

Cuando el ingeniero tenga sospecha fundadas de que existe defectos en el junteo de los tubo de alcantarillado.

Cuando el ingeniero por cualquier circunstancia recibió provisionalmente parte de la tubería de un tramo existente entre pozo y pozo de visita .

Cuando las condiciones del trabajo requieran que el contratista rellene zanja en las que, por cualquier circunstancia se puedan ocasionar movimiento en las juntas, en este último caso el relleno de las zanjas servirá de anclaje a la tubería.

b) Prueba hidrostática sistemática.- esta prueba se hará en todo los caso en que no se haga la prueba accidental. Consiste en vaciar, en el pozo de visita aguas arriba el tramo por probar, el contenido de agua de una pipa, que desagüe al citado pozo de visita con una manguera de diámetro adecuado, por ejemplo: 4 o 6 de diámetro, dejando correr el agua libremente a través tramo de alcantarillado por probar.

En el pozo de aguas abajo el contratista instalara una bomba a fin de evitar que se forme un tirante de agua que pueda deslavar las última junta de mortero de cemento que aun éste fresca. Esta prueba hidrostática tiene por objeto determinar si es que en la parte inferior de la junta se retaco debidamente con mortero de cemento, en caso contrario, presentará fuga por la parte inferior de la juntas de los tubo de concreto. Esta prueba debe hacerse antes de rellenar las zanja. si el junteo acusara defectos en esta prueba, el contratista procederá a la reparación inmediata de las juntas defectuosa y se repetirá esta prueba hidrostática hasta que la misma acuse un junteo correcto.

El ingeniero solamente recibirá del contratista tramo de tubería totalmente terminada entre pozo y pozo de visita o entre dos estructura sucesiva que formen parte del alcantarillado; habiéndose verificado previamente la prueba de impermeabilidad y comprobado que toda la tubería se encuentre limpia sin escombros ni obstrucciones en toda su longitud.

Medición y pago.- La instalación de la tubería de concreto se medirá en metro lineales, con aproximación de un decimal se determinará directamente en la obra la longitud de la tuberías instalada según el diámetro y el proyecto y/o las órdenes del ingeniero, no considerándose para fines de pago la longitud de tubo que penetre dentro de otro en la junta.

Con carácter enunciativo, se señalan las principales actividades que integran estos concepto:

revisión de la tubería, maniobras para colocarlas a un lado de la zanja, bajada, alineado y junteado con mortero; instalación y prueba.

cuando por condiciones de la obra y/o el proyecto fuera preciso colocar fracciones de tubo, se considera para fine de pago la longitud de lo mismo.

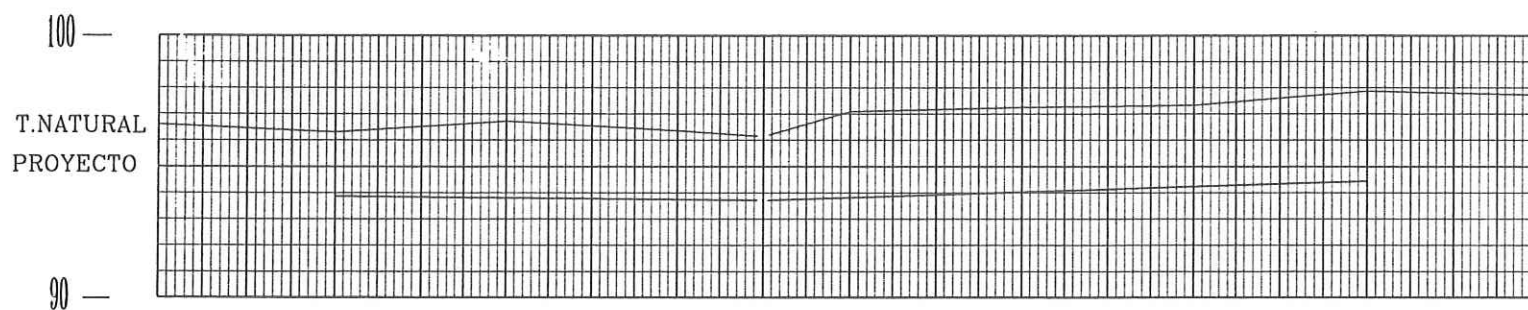
b).- Se construirán mampostería de tabique y mortero de cemento dándole su forma adecuada, mediante cerchas.

c).- Se ahogaran tubería cortada a “media caña” al colarse el concreto para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos del alcantarillado colado después el concreto de la base hasta la mitad de la altura de los conductos del alcantarillado dentro del pozo, cortándose a cincel la mitad superior de los conductos después que endurezca superfinamente concreto la base, a juicio del ingeniero.

d).- Se pulirán cuidadosamente en su caso los canales de “media caña” y serán acabados de acuerdo con los plano del proyecto.

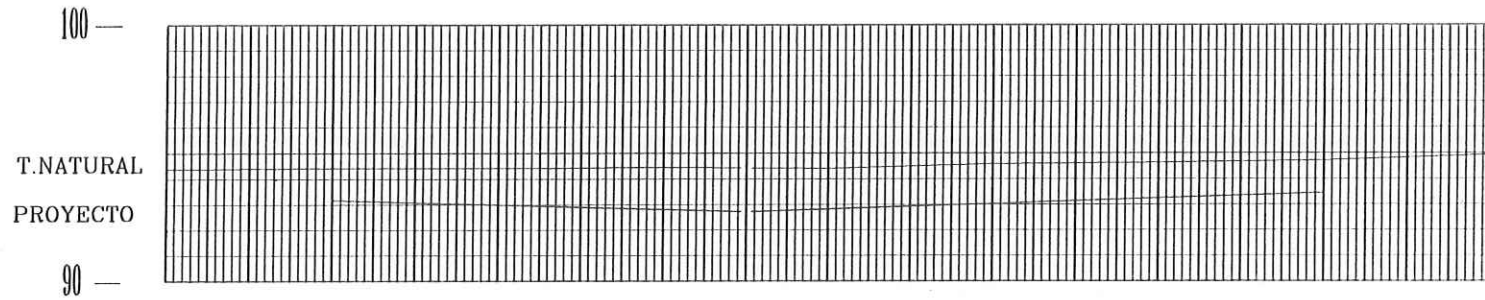
Medición y pagos .- La construcción de pozo de vista se medirán en unidades. Al efecto se determinará en la obra el número de ellos construido según el proyecto .

PERFIL DE AVENIDA ROCA



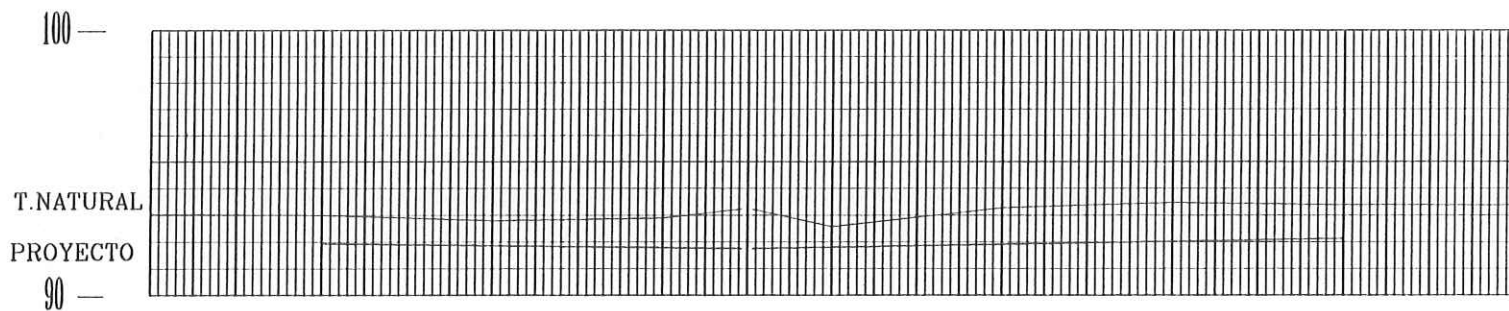
| AVENIDA ROCA | T. NATURAL | 95.16 | 95.12 | 95.37 | 95.35 | 95.32 | 95.56 | 95.72 | 95.56 | 95.70 | 95.70 |
|-----------------|-------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | D. PROYECTO | | 93.93 | 93.81 | 93.75 | 96.320 | 93.85 | 94.03 | 94.21 | 94.39 | 94.45 |
| ESTACION | 0+000 | 0+020 | 0+040 | 0+060 | 0+070 | 0+080 | 0+100 | 0+120 | 0+140 | 0+160 | |

PERFIL DE AVENIDA ARENA



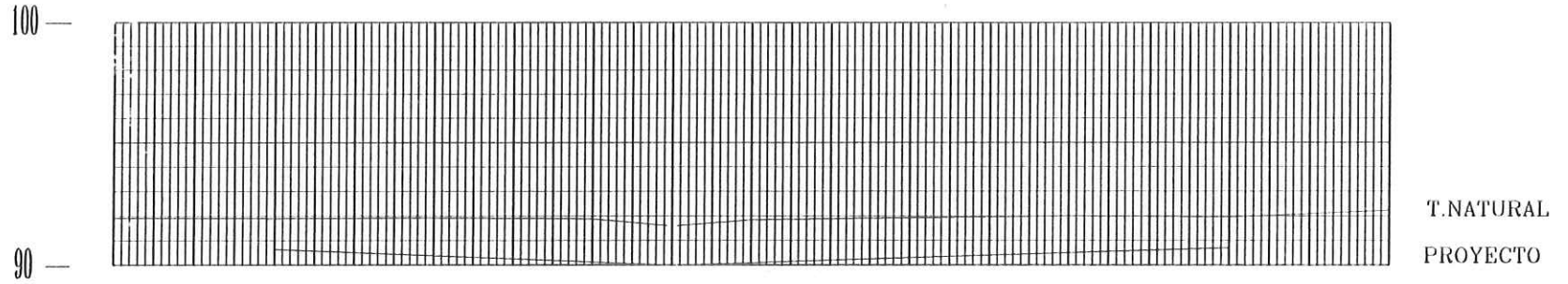
| AVENIDA: ARENA | T. NATURAL | | D. PROYECTO | | ESTACION | |
|-------------------|------------|-----------|-------------|-----------|----------|-----------|
| | Station | Elevation | Station | Elevation | Station | Elevation |
| | 0+000 | 94.35 | | | 0+000 | |
| | | | 0+020 | 93.16 | 0+020 | 94.40 |
| | | | 0+040 | 92.98 | 0+040 | 94.39 |
| | | | 0+060 | 93.16 | 0+060 | 94.42 |
| | | | 0+070 | 92.70 | 0+070 | 94.403 |
| | | | 0+080 | 92.79 | 0+080 | 94.38 |
| | | | | | 0+100 | 94.56 |
| | | | | | 0+120 | 94.61 |
| | | | | | 0+140 | 94.69 |
| | | | | | 0+160 | 94.90 |

PERFIL DE AVENIDA LLUVIA



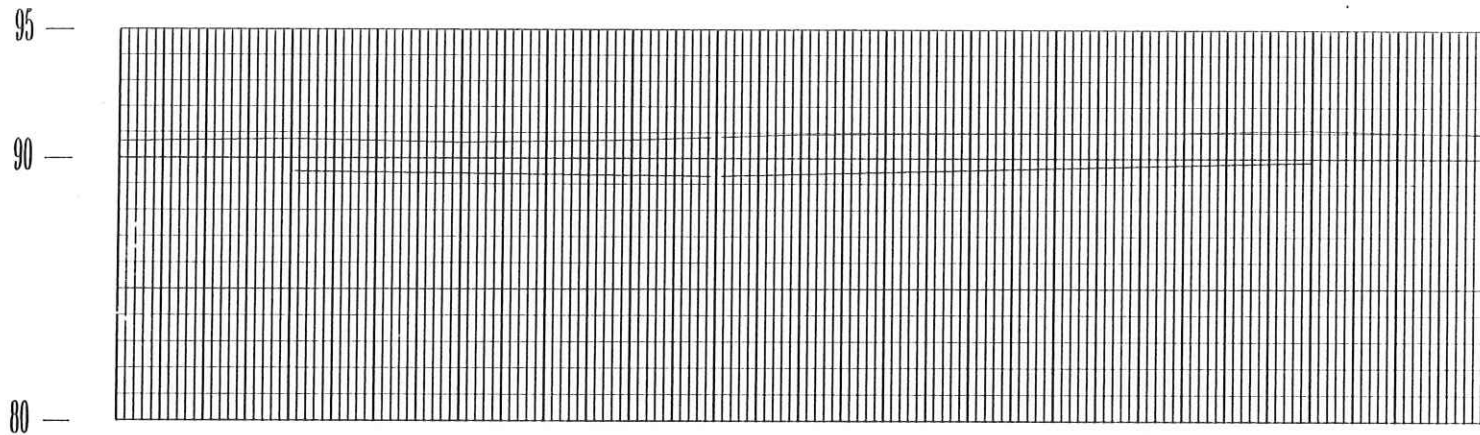
| AVENIDA: LLUVIA | | ESTACION | T. NATURAL | D. PROYECTO |
|--------------------|-------|----------|------------|-------------|
| | | 0+000 | 93.03 | |
| | 0+020 | 92.99 | 91.94 | |
| | 0+040 | 92.79 | 90.38 | |
| | 0+060 | 92.89 | 91.13 | |
| | 0+070 | 93.26 | 90.00 | |
| | 0+080 | 92.57 | 90.35 | |
| | 0+100 | 93.27 | 90.44 | |
| | 0+120 | 93.47 | 90.62 | |
| | 0+140 | 93.38 | 92.13 | |
| | 0+160 | 93.37 | | |

PERFIL DE AVENIDA BRISA



| AVENIDA BRISA | T. NATURAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|
| | 91.92 | | 91.89 | | 91.92 | | 91.88 | | 91.59 | | 91.84 | | 91.92 | | 92.00 | | 91.96 | | 92.22 |
| D. PROYECTO | | 90.64 | | 90.38 | | 90.12 | | 90.00 | | 90.17 | | 90.35 | | 90.53 | | 90.71 | | | |
| ESTACION | 0+000 | | 0+020 | | 0+040 | | 0+060 | | 0+070 | | 0+080 | | 0+100 | | 0+120 | | 0+140 | | 0+160 |

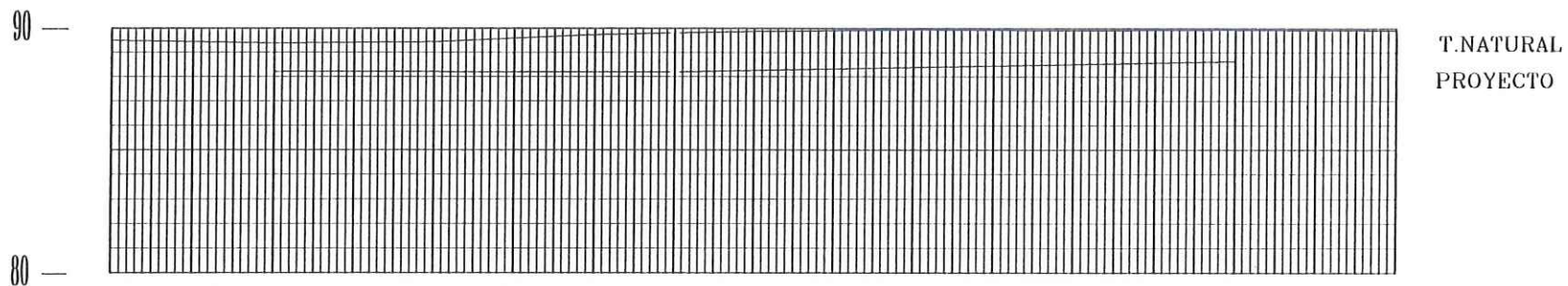
PERFIL DE AVENIDA NEBLINA



T. NATURAL
D. PROYECTO

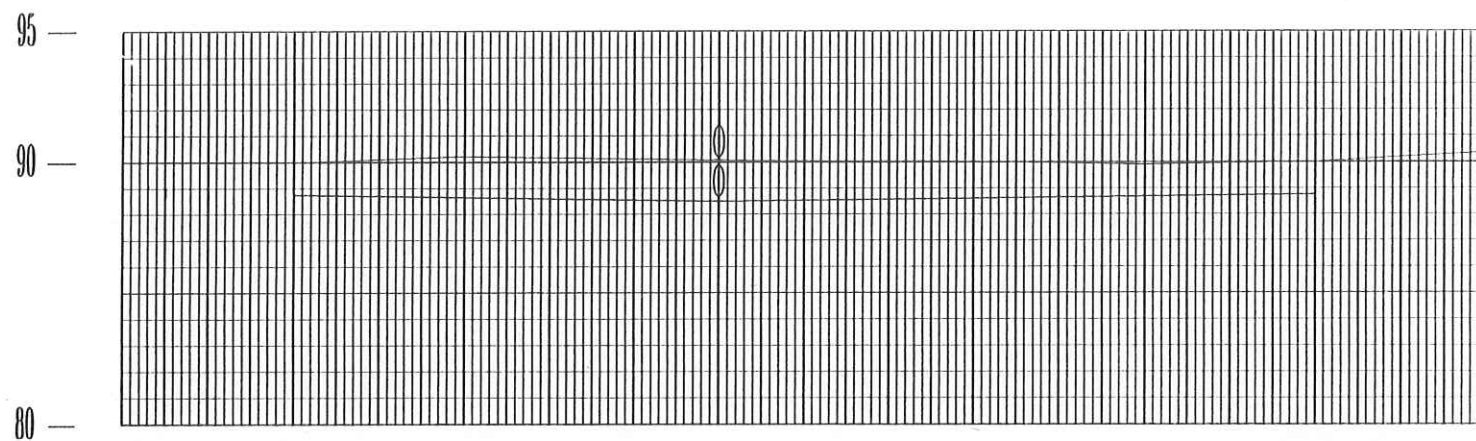
| AVENIDA: NEBLINA | T. NATURAL | 90.61 | 90.70 | 90.57 | 90.67 | 90.78 | 90.89 | 90.93 | 90.96 | 91.07 | 90.91 |
|---------------------|-------------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | D. PROYECTO | | 89.45 | 96.320 | 96.320 | 89.27 | 89.40 | 89.54 | 89.68 | 89.82 | |
| ESTACION | 0+000 | 0+020 | 0+040 | 0+060 | 0+070 | 0+080 | 0+100 | 0+120 | 0+140 | 0+160 | |

PERFIL DE AVENIDA VIENTO



| AVENIDA VIENTO | T. NATURAL | | D. PROYECTO | | ESTACION |
|-------------------|------------|-------|-------------|--------|----------|
| | Value | Value | Value | Value | |
| | 89.47 | | 88.19 | | 0+000 |
| | | 89.36 | | 88.18 | 0+020 |
| | | | | 88.17 | 0+040 |
| | | 89.41 | | 86.320 | 0+060 |
| | | | | 88.28 | 0+070 |
| | | 89.71 | | | 0+080 |
| | | | | 88.39 | 0+100 |
| | | 89.78 | | 88.50 | 0+120 |
| | | | | 88.61 | 0+140 |
| | | 89.84 | | | 0+160 |
| | | | | 89.86 | |
| | | 89.91 | | | |
| | | | | 89.91 | |

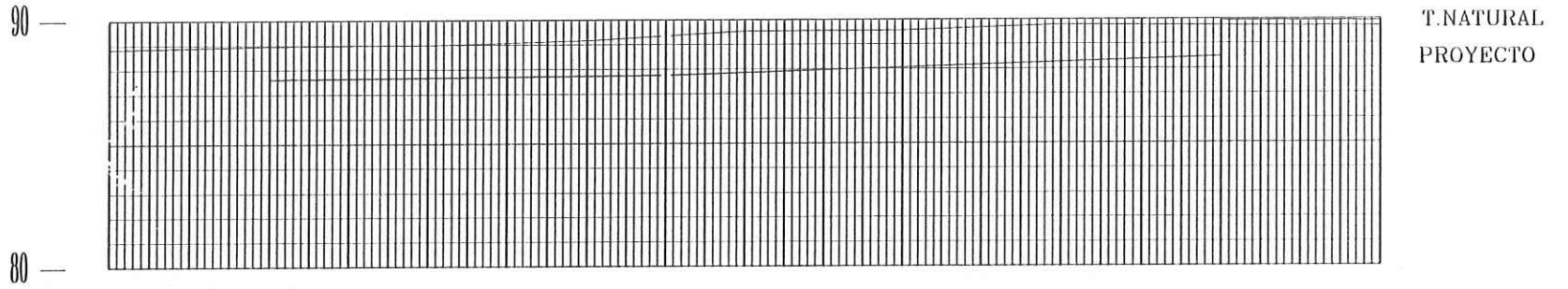
PERFIL DE AVENIDA CICLON



T. NATURAL
D. PROYECTO

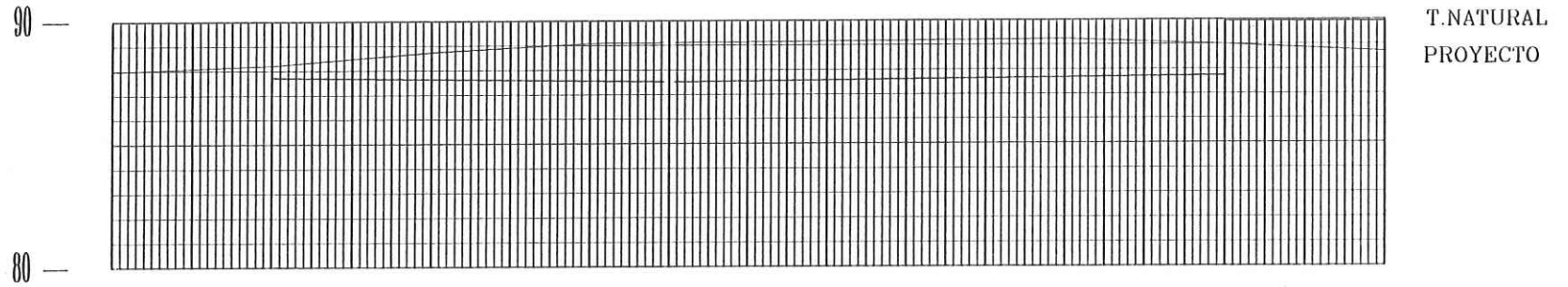
| | | | | | | | | | | | |
|--------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| AVENIDA: CICLON | T. NATURAL | 90.13 | 90.13 | 90.35 | 90.26 | 90.22 | 90.18 | 90.16 | 90.04 | 90.15 | 90.5 |
| | D. PROYECTO | | 88.88 | 88.78 | 88.68 | 88.63 | 88.69 | 88.76 | 88.83 | 88.90 | |
| | ESTACION | 0+000 | 0+020 | 0+040 | 0+060 | 0+070 | 0+080 | 0+100 | 0+120 | 0+140 | 0+160 |

PERFIL DE AVENIDA NUVE



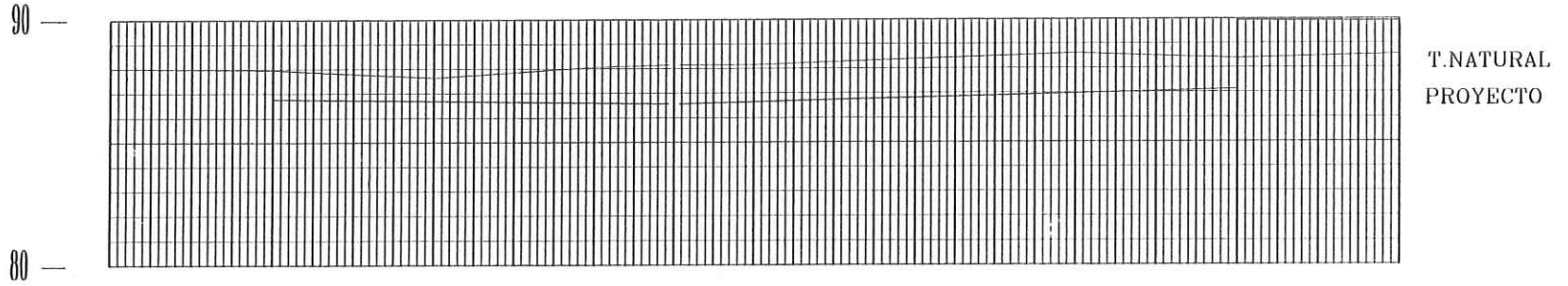
| AVENIDA NUVE | T. NATURAL | |
|-----------------|-------------|-------|
| | ESTACION | 89.87 |
| | 0+000 | 89.00 |
| | D. PROYECTO | 89.03 |
| | | 89.20 |
| | | 89.39 |
| | | 89.58 |
| | | 89.60 |
| | | 89.82 |
| | | 89.77 |
| | | 89.74 |

PERFIL DE AVENIDA NEPTUNO



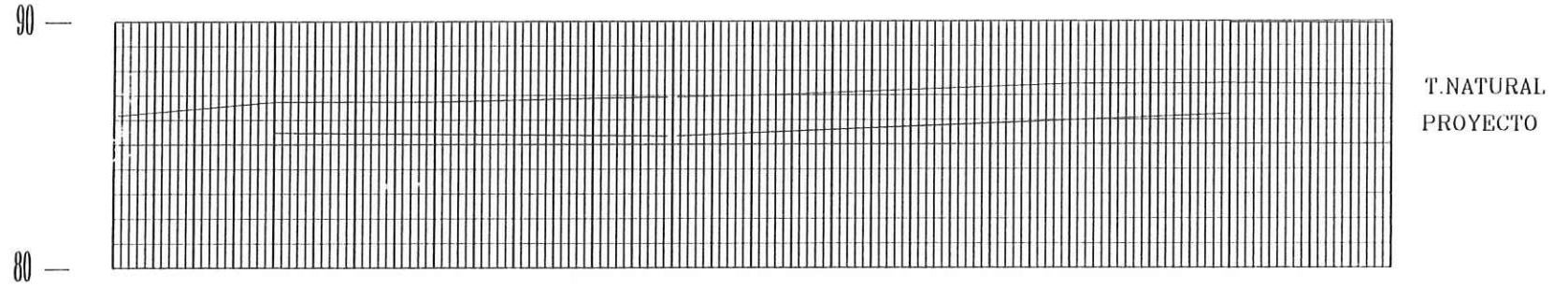
| AVENIDA NEPTUNO | ESTACION | 0+000 | 0+020 | 0+040 | 0+060 | 0+070 | 0+080 | 0+100 | 0+120 | 0+140 | 0+160 |
|--------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | T. NATURAL | 88.00 | 88.25 | 88.77 | 89.12 | 89.14 | 89.16 | 89.21 | 89.26 | 89.03 | 88.73 |
| | D. PROYECTO | | 87.75 | 87.67 | 87.59 | 87.55 | 87.60 | 87.66 | 87.72 | 87.78 | |

PERFIL DE AVENIDA NADIR



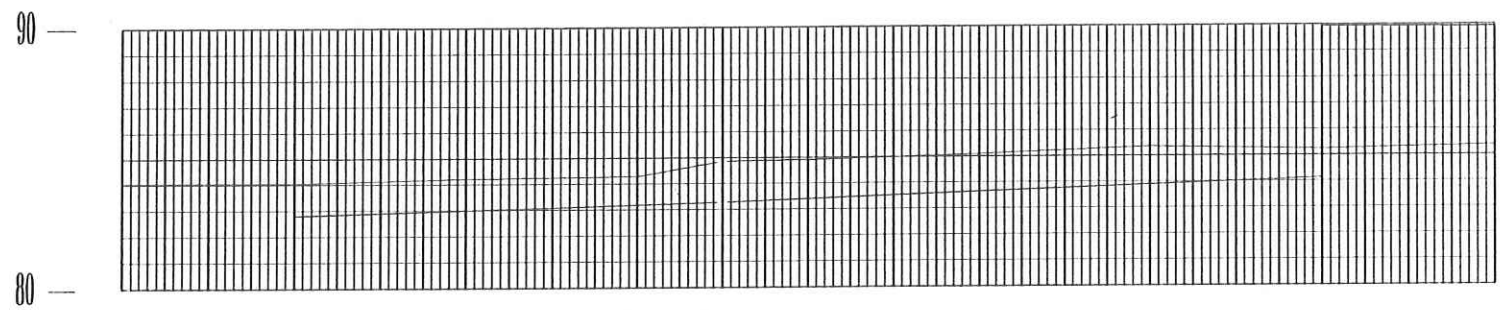
| AVENIDA NADIR | T. NATURAL | | D. PROYECTO | | ESTACION | |
|------------------|------------|-----------|-------------|-----------|----------|-----------|
| | Station | Elevation | Station | Elevation | Station | Elevation |
| | 0+000 | 88.01 | 0+020 | 86.76 | 0+040 | 87.63 |
| | | | | | 0+060 | 86.06 |
| | | | | | 0+070 | 88.15 |
| | | | | | 0+080 | 86.24 |
| | | | | | 0+100 | 88.38 |
| | | | | | 0+120 | 88.60 |
| | | | | | 0+140 | 88.38 |
| | | | | | 0+160 | 88.54 |

PERFIL DE AVENIDA SATURNO



| AVENIDA SATURNO | T. NATURAL | 86.18 | 86.74 | 86.74 | 86.89 | 86.94 | 87.00 | 87.23 | 87.46 | 87.49 | 87.42 |
|--------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | D. PROYECTO | | 87.49 | 85.43 | 85.37 | 85.35 | 85.58 | 86.85 | 85.80 | 86.24 | |
| ESTACION | | 0+000 | 0+020 | 0+040 | 0+060 | 0+070 | 0+080 | 0+100 | 0+120 | 0+140 | 0+160 |

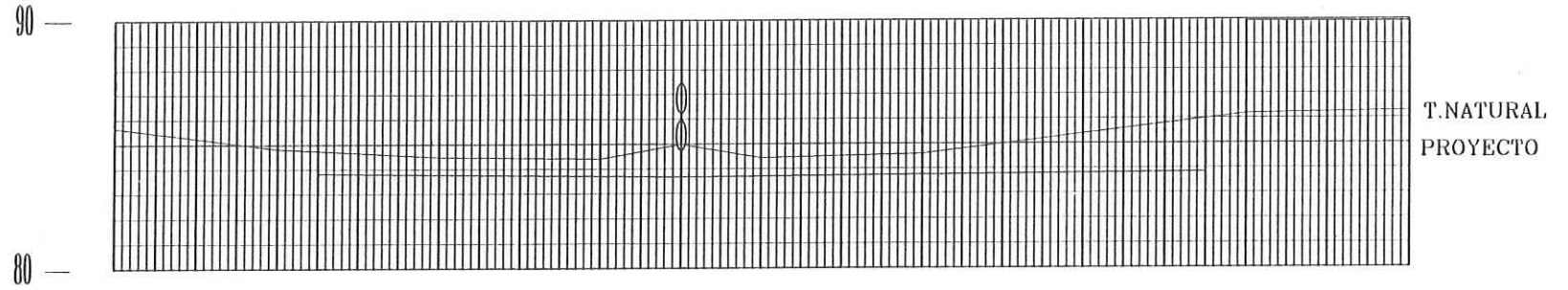
PERFIL DE AVENIDA VENUS



T. NATURAL
D. PROYECTO

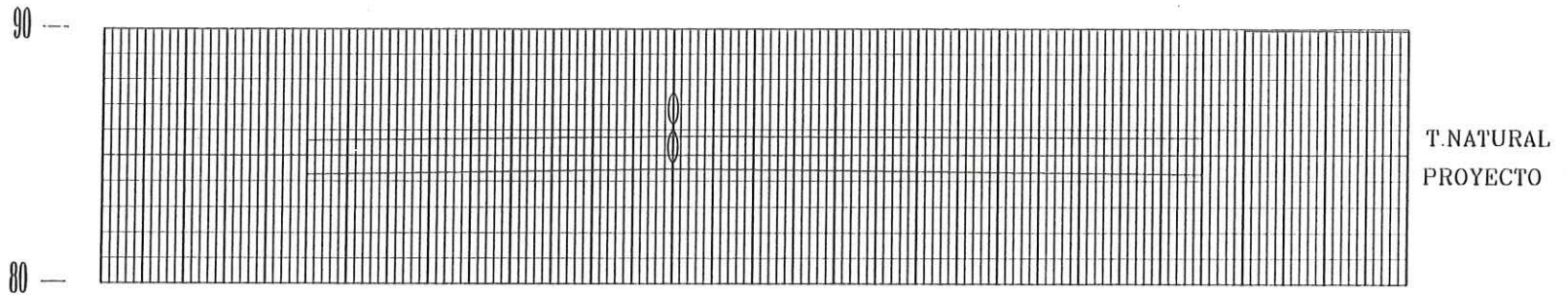
| AVENIDA VENUS | T. NATURAL | | D. PROYECTO | | ESTACION | |
|------------------|------------|-----------|-------------|-----------|----------|-----------|
| | Station | Elevation | Station | Elevation | Station | Elevation |
| | 0+000 | 84.07 | 0+020 | 84.23 | 0+040 | 83.00 |
| | | | | | 0+060 | 83.18 |
| | | | | | 0+070 | 83.28 |
| | | | | | 0+080 | 83.49 |
| | | | | | 0+100 | 83.71 |
| | | | | | 0+120 | 83.93 |
| | | | | | 0+140 | 86.24 |
| | | | | | 0+160 | 85.39 |

PERFIL DE AVENIDA MARTE



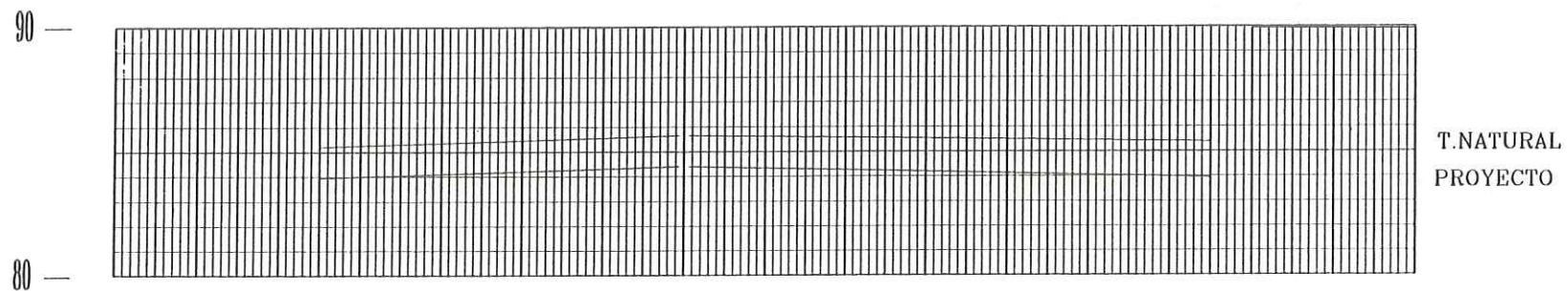
| AVENIDA MARTE | T. NATURAL | 85.67 | 84.84 | 84.50 | 84.55 | 85.00 | 84.45 | 84.50 | 85.50 | 85.60 |
|------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | D. PROYECTO | | 83.84 | 83.77 | 83.69 | 83.66 | 83.70 | 83.75 | 83.80 | 83.85 |
| | ESTACION | 0+000 | 0+025 | 0+040 | 0+060 | 0+070 | 0+080 | 0+100 | 0+120 | 0+135 |

PERFIL DE AVENIDA LUNA



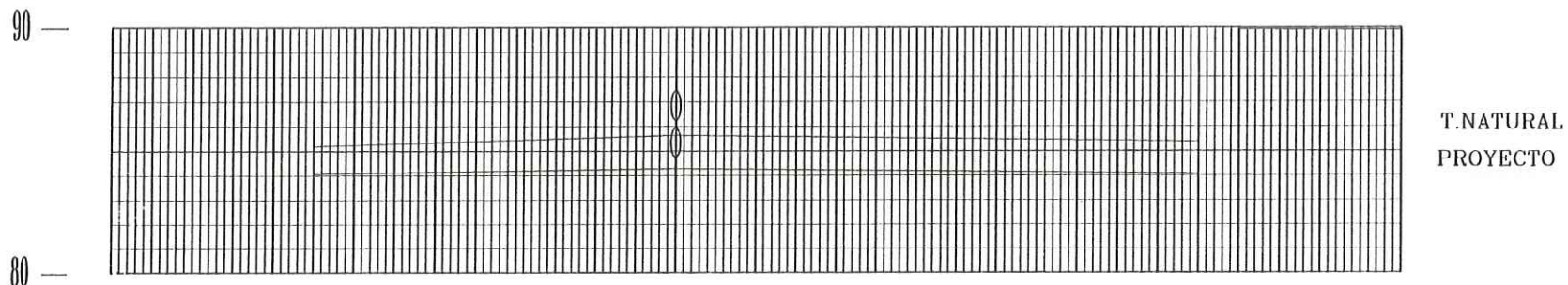
| | | | | |
|--------------|-------------|-------|-------|-------|
| AVENIDA LUNA | T. NATURAL | 84.84 | 85.00 | 85.60 |
| | D. PROYECTO | 83.84 | 83.68 | 83.85 |
| | ESTACION | 0+020 | 0+070 | 0+107 |

PERFIL DE AVENIDA SOL



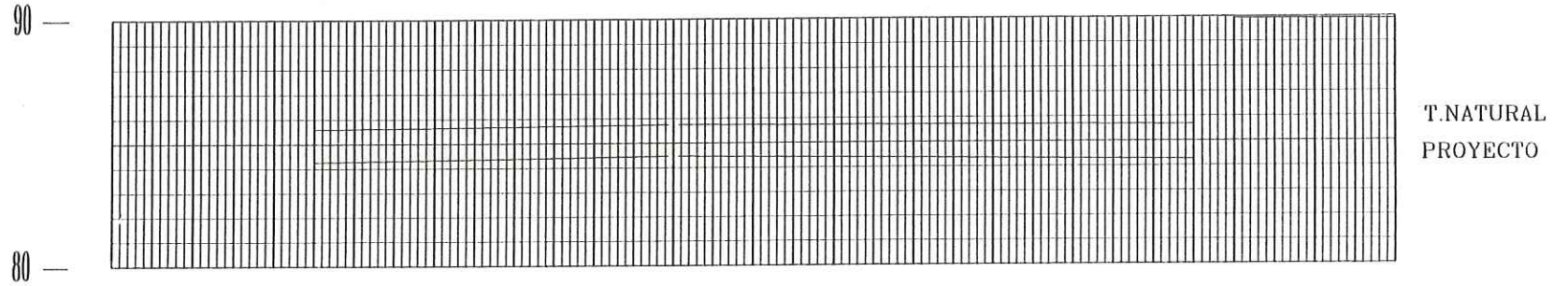
| | | | | |
|--------------|-------------|-------|-------|-------|
| AVENIDA LUNA | T. NATURAL | 85.21 | 85.66 | 85.40 |
| | D. PROYECTO | 83.96 | 84.41 | 83.96 |
| | ESTACION | 0+025 | 0+070 | 0+135 |

PERFIL DE AVENIDA ESTRELLA



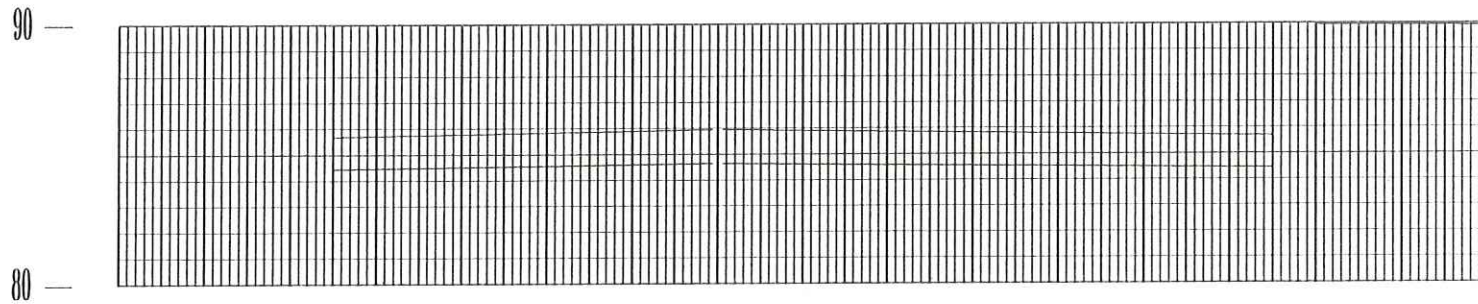
| | | | | |
|------------------|-------------|-------|-------|-------|
| AVENIDA ESTRELLA | T. NATURAL | 85.21 | 85.66 | 85.40 |
| | D. PROYECTO | 83.96 | 84.41 | 83.96 |
| | ESTACION | 0+025 | 0+070 | 0+135 |

PERFIL DE AVENIDA CARACOL



| | | | | |
|--------------------|-------------|-------|-------|-------|
| AVENIDA CARACOL | T. NATURAL | 85.60 | 85.75 | 85.68 |
| | D. PROYECTO | 84.27 | 84.48 | 84.27 |
| | ESTACION | 0+025 | 0+070 | 0+135 |

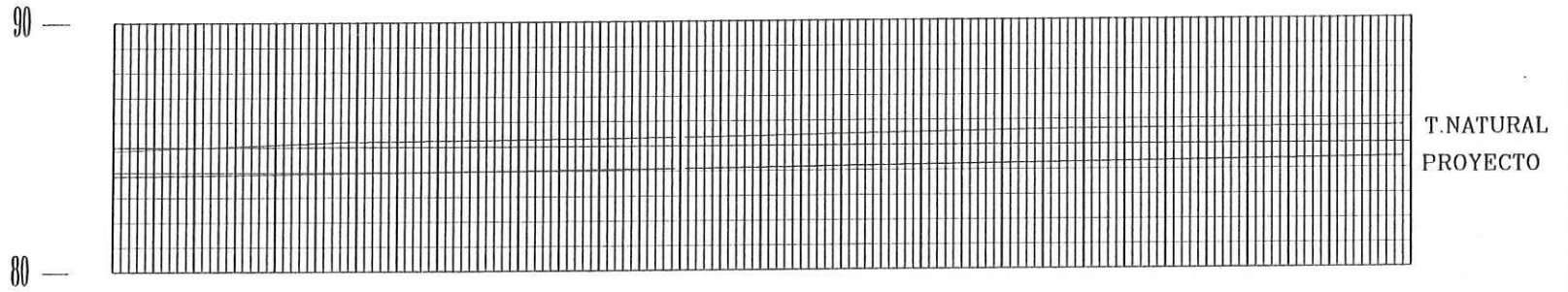
PERFIL DE AVENIDA CONCHA



T.NATURAL
PROYECTO

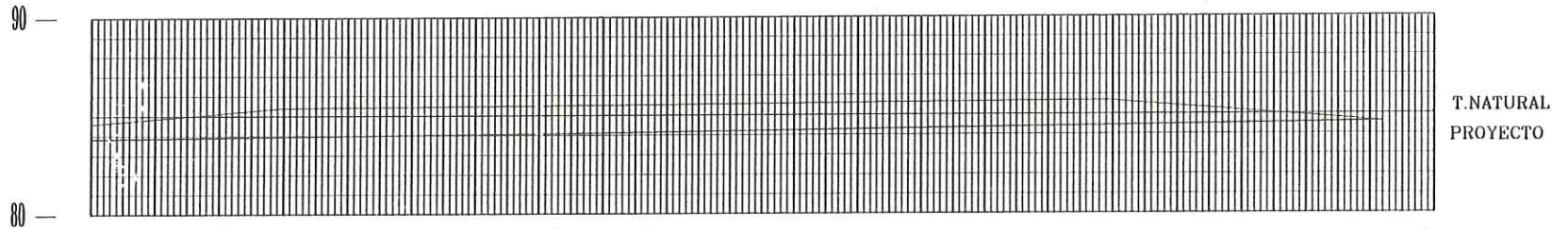
| | | | | |
|-------------------|-------------|-------|-------|-------|
| AVENIDA CONCHA | T. NATURAL | 85.70 | 85.95 | 85.70 |
| | D. PROYECTO | 84.44 | 84.65 | 84.44 |
| | ESTACION | 0+025 | 0+070 | 0+135 |

PERFIL DE LA CALLE LANGOSTA



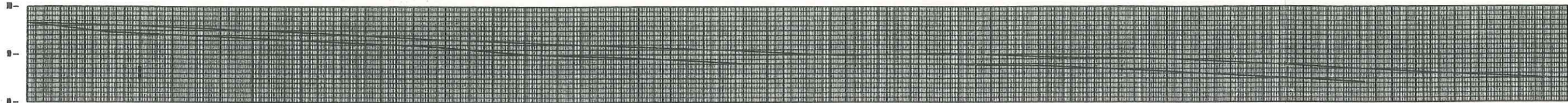
| | | | | | | |
|----------------|-------------|--------|-------|-------|-------|-------|
| CALLE LANGOSTA | T. NATURAL | 84.84 | 85.21 | 85.35 | 85.60 | 85.69 |
| | D. PROYECTO | 83.44 | 83.96 | 84.10 | 84.27 | 84.44 |
| | ESTACION | 0+000. | 0+030 | 0+073 | 0+116 | 0+159 |

PERFIL DE CALLE ABULON



| CALLE ABULON | T. NATURAL | | D. PROYECTO | |
|-----------------|------------|-----------|-------------|-----------|
| | ESTACION | ELEVACION | ESTACION | ELEVACION |
| | 0+000 | 84.60 | 0+000 | 83.95 |
| | 0+030 | 85.40 | 0+030 | 83.96 |
| | 0+073 | 85.50 | 0+073 | 84.10 |
| | 0+116 | 85.60 | 0+116 | 84.27 |
| | 0+159 | 85.70 | 0+159 | 84.44 |
| | 0+202 | 85.98 | 0+202 | 84.62 |

PERFIL DE CALLE CAMARON



| CALLE | ESTACION | T. NATURAL | D. PROYECTO | ESTACION | T. NATURAL | D. PROYECTO | ESTACION | T. NATURAL | D. PROYECTO |
|---------------|----------|------------|-------------|----------|------------|-------------|----------|------------|-------------|
| CALLE CAMARON | 0+00 | 16.42 | 17.25 | 0+00 | 16.42 | 17.25 | 0+00 | 16.42 | 17.25 |
| | 0+25 | 16.42 | 16.13 | 0+25 | 16.27 | 16.48 | 0+25 | 16.42 | 16.13 |
| | 0+110 | 16.27 | 16.48 | 0+110 | 16.27 | 16.48 | 0+110 | 16.27 | 16.48 |
| | 0+183 | 16.17 | 16.26 | 0+183 | 16.17 | 16.26 | 0+183 | 16.17 | 16.26 |
| | 0+246 | 16.01 | 16.26 | 0+246 | 16.01 | 16.26 | 0+246 | 16.01 | 16.26 |
| | 0+313 | 16.27 | 16.78 | 0+313 | 16.27 | 16.78 | 0+313 | 16.27 | 16.78 |
| | 0+376 | 16.17 | 16.78 | 0+376 | 16.17 | 16.78 | 0+376 | 16.17 | 16.78 |
| | 0+442 | 16.02 | 16.22 | 0+442 | 16.02 | 16.22 | 0+442 | 16.02 | 16.22 |
| | 0+500 | 16.27 | 16.29 | 0+500 | 16.27 | 16.29 | 0+500 | 16.27 | 16.29 |
| | 0+572 | 16.23 | 16.14 | 0+572 | 16.23 | 16.14 | 0+572 | 16.23 | 16.14 |
| | 0+628 | 16.04 | 16.13 | 0+628 | 16.04 | 16.13 | 0+628 | 16.04 | 16.13 |
| | 0+700 | 16.23 | 16.54 | 0+700 | 16.23 | 16.54 | 0+700 | 16.23 | 16.54 |
| | 0+766 | 16.22 | 16.61 | 0+766 | 16.22 | 16.61 | 0+766 | 16.22 | 16.61 |
| | 0+832 | 16.26 | 16.67 | 0+832 | 16.26 | 16.67 | 0+832 | 16.26 | 16.67 |
| | 0+904 | 16.26 | 16.52 | 0+904 | 16.26 | 16.52 | 0+904 | 16.26 | 16.52 |

ALCANTARILLADO SANITARIO

CALLE: lote 10
 COLONIA: "ARGEL"

POBLACION = 3500
 COEF. DE HARMON = 3.38
 COEF. DE PREVISION = 1.20

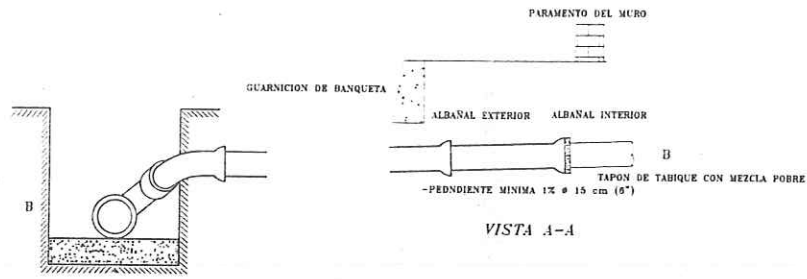
Qmin = 4.8611 lps
 Qmed = 9.7222 lps
 Qmax inst. = 32.9065 lps
 Qmax previsto = 39.4878 lps

FECHA: ENERO 97
 CALCULO:
 P.ING. ANGEL LUCERO

| NOMBRE DE CALLE | TRAMO | | L O T E S | | | POBLAC. (hab.) | COEF DE HARMON | G A S T O S (lps) | | | PEND Miles | DIAMETROS | | N Coef Rugos | TUBO LLENO | | PARCIALMENTE LLENO | | | V. REAL (V') | | TIRANTE. | | |
|-------------------|------------|-----------|-----------|-------|-------|-------------------|----------------------|-------------------|------|-------|---------------|-----------|------|--------------------|------------|------------------|--------------------|--------------|--------|--------------|------------|------------|-----------|-----------|
| | de PV # | a PV # | Ants | Tramo | Total | | | Min | Med | Max | | NEC. | PROY | | V m/s | GASTO Q (lps) | Qmin/Q | Mnng V'/V | Qmax/Q | Mnng V'/V | Min m/s | Max m/s | Min cm | Max cm |
| | | | | | | | | PREVISTO | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CALLE CAMARON | 56 | 54 | 0 | 7 | 7 | 32 | 4 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 14 | 5 | 20 | 0.009 | 1.77 | 55.51 | 0.0270 | 0.4350 | 0.0270 | 0.4350 | 0.7687 | 0.7687 | 2.2400 | 2.2400 |
| AV.MAR S | 53 | 54 | 7 | 3 | 10 | 46 | 4 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 9 | 6 | 20 | 0.009 | 1.43 | 44.94 | 0.0334 | 0.4650 | 0.0334 | 0.4650 | 0.6652 | 0.6652 | 2.4800 | 2.4800 |
| AV. MAR N | 55 | 54 | 10 | 4 | 14 | 64 | 4 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 28 | 5 | 20 | 0.009 | 2.52 | 79.13 | 0.0190 | 0.3940 | 0.0190 | 0.3940 | 0.9924 | 0.9924 | 1.9000 | 1.9000 |
| MAR Y ROCA | 54 | 51 | 14 | | 14 | 64 | 4 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 13 | 5 | 20 | 0.009 | 1.75 | 54.90 | 0.0273 | 0.4350 | 0.0273 | 0.4350 | 0.7602 | 0.7602 | 2.2400 | 2.2400 |
| ROCA S | 50 | 51 | 14 | 6 | 20 | 92 | 4 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 3 | 7 | 20 | 0.009 | 0.83 | 25.95 | 0.0578 | 0.5426 | 0.0578 | 0.5426 | 0.4482 | 0.4482 | 3.2571 | 3.2571 |
| ROCA N | 52 | 51 | 20 | 8 | 28 | 129 | 4 | 1.50 | 1.50 | 1.81 | 10 | 8 | 20 | 0.009 | 1.52 | 47.71 | 0.0314 | 0.4550 | 0.0379 | 0.4900 | 0.6909 | 0.7441 | 2.4000 | 2.6664 |
| ROCA Y ARENA | 51 | 48 | 28 | | 28 | 129 | 4 | 1.50 | 1.50 | 1.81 | 16 | 5 | 20 | 0.009 | 1.89 | 59.34 | 0.0253 | 0.4260 | 0.0305 | 0.4500 | 0.8047 | 0.8500 | 2.1600 | 2.3600 |
| ARENA S | 47 | 48 | 28 | 6 | 34 | 156 | 4 | 1.50 | 1.50 | 2.18 | 9 | 8 | 20 | 0.009 | 1.45 | 45.44 | 0.0330 | 0.4650 | 0.0480 | 0.5250 | 0.6726 | 0.7594 | 2.4800 | 2.9706 |
| ARENA N | 49 | 48 | 34 | 8 | 42 | 193 | 4 | 1.50 | 1.50 | 2.67 | 10 | 7 | 20 | 0.009 | 1.53 | 48.01 | 0.0312 | 0.4550 | 0.0557 | 0.5382 | 0.6953 | 0.8225 | 2.4000 | 3.2000 |
| ARENA Y LLUVIA | 48 | 45 | 42 | | 42 | 193 | 4 | 1.50 | 1.50 | 2.67 | 15 | 6 | 20 | 0.009 | 1.82 | 57.28 | 0.0262 | 0.4300 | 0.0467 | 0.5240 | 0.7841 | 0.9555 | 2.2000 | 2.9421 |
| LLUVIA S | 44 | 45 | 42 | 6 | 48 | 221 | 4 | 1.50 | 1.50 | 3.04 | 4 | 9 | 20 | 0.009 | 0.93 | 29.20 | 0.0514 | 0.5272 | 0.1041 | 0.6476 | 0.4901 | 0.6020 | 3.0571 | 4.3556 |
| LLUVIA N | 46 | 45 | 48 | 8 | 56 | 258 | 4 | 1.50 | 1.50 | 3.53 | 5 | 9 | 20 | 0.009 | 1.10 | 34.42 | 0.0436 | 0.5160 | 0.1024 | 0.6438 | 0.5654 | 0.7055 | 2.8563 | 4.3111 |
| LLUVIA Y BRISA | 45 | 42 | 56 | | 56 | 258 | 4 | 1.50 | 1.50 | 3.53 | 24 | 6 | 20 | 0.009 | 2.35 | 73.85 | 0.0203 | 0.4000 | 0.0477 | 0.5250 | 0.9403 | 1.2341 | 1.9500 | 2.9706 |
| BRISA N | 41 | 42 | 56 | 6 | 62 | 285 | 4 | 1.50 | 1.50 | 3.89 | 13 | 7 | 20 | 0.009 | 1.71 | 53.60 | 0.0280 | 0.4400 | 0.0725 | 0.5878 | 0.7507 | 1.0029 | 2.2800 | 3.6500 |
| BRISA S | 43 | 42 | 62 | 8 | 70 | 322 | 4 | 1.50 | 1.50 | 4.36 | 10 | 8 | 20 | 0.009 | 1.50 | 47.04 | 0.0319 | 0.4600 | 0.0928 | 0.6274 | 0.6888 | 0.9395 | 2.4400 | 4.1111 |
| BRISA Y NEBLINA | 42 | 39 | 70 | | 70 | 322 | 4 | 1.50 | 1.50 | 4.36 | 11 | 8 | 20 | 0.009 | 1.60 | 50.20 | 0.0299 | 0.4500 | 0.0869 | 0.6172 | 0.7191 | 0.9863 | 2.3600 | 3.9778 |
| NEBLINA S | 38 | 39 | 70 | 3 | 73 | 339 | 4 | 1.50 | 1.50 | 4.54 | 4 | 10 | 20 | 0.009 | 0.90 | 28.43 | 0.0528 | 0.5316 | 0.1598 | 0.7400 | 0.4810 | 0.6696 | 3.1143 | 5.4000 |
| NEBLINA N | 40 | 39 | 73 | 4 | 77 | 354 | 4 | 1.50 | 1.50 | 4.78 | 8 | 9 | 20 | 0.009 | 1.32 | 41.41 | 0.0362 | 0.4800 | 0.1154 | 0.6685 | 0.6327 | 0.8812 | 2.6000 | 4.5800 |
| NEBLINA Y VIENTO | 39 | 36 | 77 | | 77 | 354 | 4 | 1.50 | 1.50 | 4.78 | 17 | 8 | 20 | 0.009 | 1.96 | 61.62 | 0.0243 | 0.4210 | 0.0775 | 0.6008 | 0.8258 | 1.1785 | 2.1200 | 3.7750 |
| VIENTO S | 35 | 36 | 77 | 4 | 81 | 373 | 4 | 1.50 | 1.50 | 5.01 | 2 | 11 | 20 | 0.009 | 0.74 | 23.21 | 0.0648 | 0.5635 | 0.2160 | 0.8016 | 0.4163 | 0.5922 | 3.4500 | 6.3077 |
| VIENTO N | 37 | 36 | 81 | 5 | 86 | 396 | 4 | 1.50 | 1.50 | 5.31 | 6 | 10 | 20 | 0.009 | 1.15 | 36.08 | 0.0416 | 0.5090 | 0.1471 | 0.7177 | 0.5846 | 0.8243 | 2.7992 | 5.1818 |
| VIENTO Y CICLON | 36 | 33 | 86 | | 86 | 396 | 4 | 1.50 | 1.50 | 5.31 | 7 | 9 | 20 | 0.009 | 1.27 | 39.92 | 0.0376 | 0.4900 | 0.1329 | 0.6995 | 0.6226 | 0.8888 | 2.6664 | 4.9400 |
| CICLON S | 32 | 33 | 86 | 8 | 94 | 432 | 4 | 1.50 | 1.50 | 5.77 | 5 | 10 | 20 | 0.009 | 1.10 | 34.42 | 0.0436 | 0.5160 | 0.1677 | 0.7520 | 0.5654 | 0.8240 | 2.8563 | 5.5455 |
| CICLON N | 34 | 33 | 94 | 10 | 104 | 478 | 4 | 1.50 | 1.50 | 6.35 | 4 | 11 | 20 | 0.009 | 0.89 | 28.03 | 0.0535 | 0.5338 | 0.2287 | 0.8137 | 0.4762 | 0.7259 | 3.1429 | 6.4769 |
| CICLON Y NUVE | 33 | 30 | 104 | | 104 | 478 | 4 | 1.50 | 1.50 | 6.35 | 11 | 9 | 20 | 0.009 | 1.60 | 50.20 | 0.0299 | 0.4500 | 0.1265 | 0.6899 | 0.7191 | 1.1025 | 2.3600 | 4.8200 |
| NUVE S | 29 | 30 | 104 | 8 | 112 | 515 | 4 | 1.50 | 1.50 | 6.81 | 3 | 12 | 20 | 0.009 | 0.83 | 25.95 | 0.0578 | 0.5426 | 0.2626 | 0.8451 | 0.4482 | 0.6980 | 3.2571 | 7.0000 |
| NUVE N | 31 | 30 | 112 | 10 | 122 | 561 | 4 | 1.50 | 1.56 | 7.39 | 7 | 11 | 20 | 0.009 | 1.24 | 39.07 | 0.0384 | 0.4900 | 0.1890 | 0.7737 | 0.6093 | 0.9621 | 2.6664 | 5.8923 |
| NUVE Y NEPTUNO | 30 | 27 | 122 | | 122 | 561 | 4 | 1.50 | 1.56 | 7.39 | 5 | 11 | 20 | 0.009 | 1.11 | 34.81 | 0.0431 | 0.5130 | 0.2121 | 0.7972 | 0.5685 | 0.8834 | 2.8278 | 6.2462 |
| NEPTUNO S | 26 | 27 | 122 | 8 | 130 | 598 | 4 | 1.50 | 1.66 | 7.84 | 4 | 12 | 20 | 0.009 | 0.95 | 29.96 | 0.0501 | 0.5250 | 0.2616 | 0.8444 | 0.5007 | 0.8053 | 3.0286 | 6.9857 |
| NEPTUNO N | 28 | 27 | 130 | 10 | 140 | 644 | 4 | 1.50 | 1.79 | 8.40 | 3 | 13 | 20 | 0.009 | 0.83 | 25.95 | 0.0578 | 0.5426 | 0.3239 | 0.8934 | 0.4482 | 0.7379 | 3.2571 | 7.8267 |
| NEPTUNO Y NADIR | 27 | 24 | 140 | | 140 | 644 | 4 | 1.50 | 1.79 | 8.40 | 15 | 10 | 20 | 0.009 | 1.86 | 58.47 | 0.0257 | 0.4300 | 0.1438 | 0.7144 | 0.8002 | 1.3295 | 2.2000 | 5.1273 |
| NADIR S | 23 | 24 | 140 | 8 | 148 | 681 | 4 | 1.50 | 1.89 | 8.85 | 4 | 13 | 20 | 0.009 | 0.95 | 29.96 | 0.0501 | 0.5250 | 0.2955 | 0.8725 | 0.5007 | 0.8321 | 3.0286 | 7.4400 |
| NADIR N | 25 | 24 | 148 | 10 | 158 | 727 | 4 | 1.50 | 2.02 | 9.41 | 7 | 12 | 20 | 0.009 | 1.30 | 40.75 | 0.0368 | 0.4850 | 0.2310 | 0.8181 | 0.6292 | 1.0613 | 2.6332 | 6.5385 |
| NADIR Y SATURNO | 24 | 21 | 158 | | 158 | 727 | 4 | 1.50 | 2.02 | 9.41 | 19 | 10 | 20 | 0.009 | 2.06 | 64.65 | 0.0232 | 0.4160 | 0.1456 | 0.7166 | 0.8560 | 1.4746 | 2.0800 | 5.1636 |
| SATURNO S | 20 | 21 | 158 | 8 | 166 | 764 | 4 | 1.50 | 2.12 | 9.86 | 3 | 14 | 20 | 0.009 | 0.80 | 25.07 | 0.0598 | 0.5470 | 0.3932 | 0.9381 | 0.4365 | 0.7486 | 3.3143 | 8.7125 |
| SATURNO N | 22 | 21 | 166 | 10 | 176 | 810 | 4 | 1.50 | 2.25 | 10.41 | 12 | 11 | 20 | 0.009 | 1.62 | 51.02 | 0.0294 | 0.4450 | 0.2040 | 0.7872 | 0.7228 | 1.2786 | 2.3200 | 6.1231 |
| SATURNO Y JUPITER | 21 | 18 | 176 | | 176 | 810 | 4 | 1.50 | 2.25 | 10.41 | 17 | 10 | 20 | 0.009 | 1.99 | 62.49 | 0.0240 | 0.4210 | 0.1660 | 0.7505 | 0.8375 | 1.4929 | 2.1200 | 5.5273 |
| JUPITER S | 17 | 18 | 176 | 8 | 184 | 846 | 4 | 1.50 | 2.35 | 10.85 | 6 | 13 | 20 | 0.009 | 1.21 | 37.90 | 0.0396 | 0.5000 | 0.2863 | 0.8656 | 0.6032 | 1.0443 | 2.7328 | 7.3200 |
| JUPITER N | 19 | 18 | 184 | 10 | 194 | 892 | 4 | 1.50 | 2.48 | 11.40 | 10 | 12 | 20 | 0.009 | 1.47 | 46.18 | 0.0325 | 0.4600 | 0.2468 | 0.8329 | 0.6761 | 1.2242 | 2.4400 | 6.7714 |
| JUPITER Y VENUS | 18 | 15 | 194 | | 194 | 892 | 4 | 1.50 | 2.48 | 11.40 | 14 | 11 | 20 | 0.009 | 1.81 | 56.97 | 0.0263 | 0.4300 | 0.2001 | 0.7820 | 0.7798 | 1.4181 | 2.2000 | 6.0615 |
| VENUS S | 14 | 15 | 194 | 8 | 202 | 929 | 4 | 1.50 | 2.58 | 11.83 | 9 | 12 | 20 | 0.009 | 1.46 | 45.93 | 0.0327 | 0.4650 | 0.2576 | 0.8414 | 0.6799 | 1.2302 | 2.4800 | 6.9286 |
| VENUS N | 16 | 15 | 202 | 10 | 212 | 975 | 4 | 1.50 | 2.71 | 12.38 | 11 | 12 | 20 | 0.009 | 1.59 | 50.07 | 0.0300 | 0.4500 | 0.2472 | 0.8329 | 0.7172 | 1.3275 | 2.3600 | 6.7714 |
| VENUS Y MARTES | 15 | 13 | 176 | | 176 | 810 | 4 | 1.50 | 2.25 | 10.41 | 6 | 12 | 20 | 0.009 | 1.18 | 37.15 | 0.0404 | 0.5000 | 0.2802 | 0.8620 | 0.5913 | 1.0194 | 2.7328 | 7.2400 |
| MARTES S | 61 | 13 | 88 | 4 | 92 | 423 | 4 | 1.50 | 1.50 | 5.66 | 4 | 11 | 20 | 0.009 | 0.95 | 29.96 | 0.0501 | 0.5250 | 0.1888 | 0.7737 | 0.5007 | 0.7379 | 3.0286 | 5.8923 |
| MARTES N | 12 | 13 | 79 | 5 | 84 | 386 | 4 | 1.50 | 1.50 | 5.19 | 3 | 11 | 20 | 0.009 | 0.83 | 25.95 | 0.0578 | 0.5426 | 0.2090 | 0.7820 | 0.4482 | 0.6459 | 3.2571 | 6.0615 |
| CONCHA N | 1 | 2 | | 14 | 14 | 64 | 4 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 4 | 7 | 20 | 0.009 | 0.90 | 28.43 | 0.0528 | 0.5316 | 0.0528 | 0.5316 | 0.4810 | 0.4810 | 3.1143 | 3.1143 |
| LANGOSTA | 2 | 5 | 14 | 6 | 20 | 92 | 4 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 4 | 7 | 20 | 0.009 | 0.95 | 29.78 | 0.0504 | 0.5250 | 0.0504 | 0.5250 | 0.4976 | 0.4976 | 3.0286 | 3.0286 |
| CARACOL N | 4 | 5 | 20 | 10 | 30 | 138 | 4 | 1.50 | 1.50 | 1.93 | 4 | 7 | 20 | 0.009 | 0.95 | 29.78 | 0.0504 | 0.5250 | 0.0649 | 0.5635 | 0.4976 | 0.5341 | 3.0286 | 3.4500 |
| LANGOSTA | 5 | 7 | 30 | 5 | 35 | 161 | 4 | 1.50 | 1.50 | 2.24 | 4 | 8 | 20 | 0.009 | 0.98 | 30.67 | 0.0489 | 0.5250 | 0.0732 | 0.5878 | 0.5125 | 0.5738 | 3.0000 | 3.6500 |
| ESTRELLAN | 6 | 7 | 35 | 10 | 45 | 207 | 4 | 1.50 | 1.50 | 2.86 | 4 | 8 | 20 | 0.009 | 0.95 | 29.96 | 0.0501 | 0.5250 | 0.0954 | 0.6310 | 0.5007 | 0.6018 | 3.0286 | 4.1556 |
| LANGOSTA | 7 | 9 | 45 | 6 | 51 | 235 | 4 | 1.50 | 1.50 | 3.22 | 4 | 9 | 20 | 0.009 | 0.95 | 29.96 | 0.0501 | 0.5250 | 0.1076 | 0.6552 | 0.5007 | | | |

| RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO | | | | | |
|---------------------------------|---|--------|----------|-------------|------------|
| CAMPO: ARGEL | | | | | |
| No. | CONCEPTO. | UNIDAD | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
| L.S.01 | EXCAVACION CON MAQUINA EN MATERIAL "B" EN SECO DE 0 a 4m. DE PROFUNDIDAD | M3 | 4,087.66 | 30.66 | 125,327.66 |
| L.S.02 | PLANTILLA DE 10cms. DE ESPESOR. APISONADA CON PISON DE MANO EN ZANJAS, INCLUYE: SELECCION DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION. | M3 | 275.26 | 44.57 | 12,268.34 |
| L.S.03 | INSTALACION, JUNTEO Y PRUEBA TUBERIA DE CONCRETO DE 12" (30cms.) DE DIAMETRO. INCLUYE: BAJADA, EQUIPO PARA PRUEBA, FLETE A 1 Km. MANIOBRAS LOCALES Y ACARREOS HASTA EL LUGAR DE SU INSTALACION. | ML | 1,013.00 | 20.54 | 20,807.02 |
| L.S.04 | INSTALACION, JUNTEO Y PRUEBA DE TUBERIA CONCRETO DE 8" (20cms) DE DIAMETRO. INCLUYE: BAJADA, EQUIPO PARA PRUEBA, FLETE A 1 Km., MANIOBRAS LOCALES Y ACARREOS HASTA EL LUGAR DE SU INSTALACION. | ML | 2,705.00 | 18.87 | 51,043.35 |
| L.S.05 | INSTALACION, JUNTEO Y PRUEBA DE TUBERIA CONCRETO DE 6" (15cms.) DE DIAMETRO INCLUYE: BAJADA, EQUIPO PARA PRUEBA, FLETE A 1 Km. MANIOBRAS LOCALES Y ACARREOS HASTA EL LUGAR DE SU INSTALACION. | ML | 2,668.00 | 16.98 | 45,302.64 |
| L.S.06 | POZO DE VISITA TIPO COMUN CONSTRUIDO HASTA 1.5m. DE PROFUNDIDAD, CON MUROS DE 28cms. DE ESPESOR, DE LADRILLO COMUN DE 7x14x28cms., ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5, CON CIMENTACION DE CONCRETO DE F _c =150Kg/Cm ² . APLANADO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3. INCLUYE MATERIALES Y M.O SOBRE-EXCAVACION Y ACARREOS DE LOS MATERIALES AL SITIO DE SU CONSTRUCCION | PZA | 62.00 | 2,016.39 | 125,016.18 |
| L.S.07 | SUMINISTRO y COLOCACION DE BROCAL y TAPA DE CONCRETO DE 24" DE DIAMETRO, PUESTO EN EL LUGAR DE SU COLOCACION EN LA OBRA | PZA | 62.00 | 724.78 | 44,936.36 |
| L.S.08 | RELLENO ACOSTILLADO Y APISONADO A MANO HASTA 30cms. SOBRE LOMO DE TUBO CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION, INCLUYE: INCORPORACION DE HUMEDAD, HOMOGENIZADO, TENDIDO Y COMPACTADO AL 85% PROCTOR. | M3 | 1,010.35 | 24.40 | 24,652.54 |
| L.S.09 | RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO MECANICO AL 95% PROCTOR EN CAPAS DE 20cms. DE ESPESOR. INCLUYE: INCORPORACION DE HUMEDAD. | M3 | 3,197.77 | 25.58 | 81,798.96 |
| L.S.10 | CARGA Y ACARREO DE MATERIAL SOBRANTE PRODUCTO DE EXCAVACION HASTA UNA DISTANCIA PROMEDIO DE 2 Km. ABUNDADO | M3 | 286.00 | 8.03 | 2,296.58 |

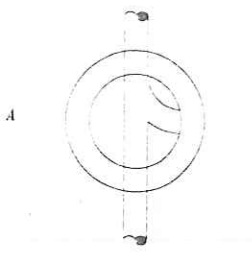
DETALLE DE DESCARGA DOMICILIARIA.



VISTA A-A

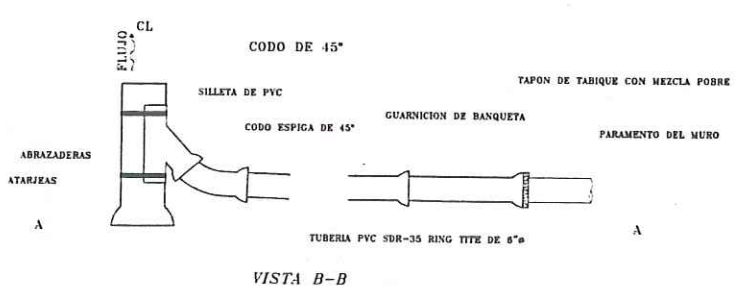
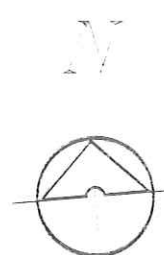
POZO DE VISITA COMUN

CORTE A - A'

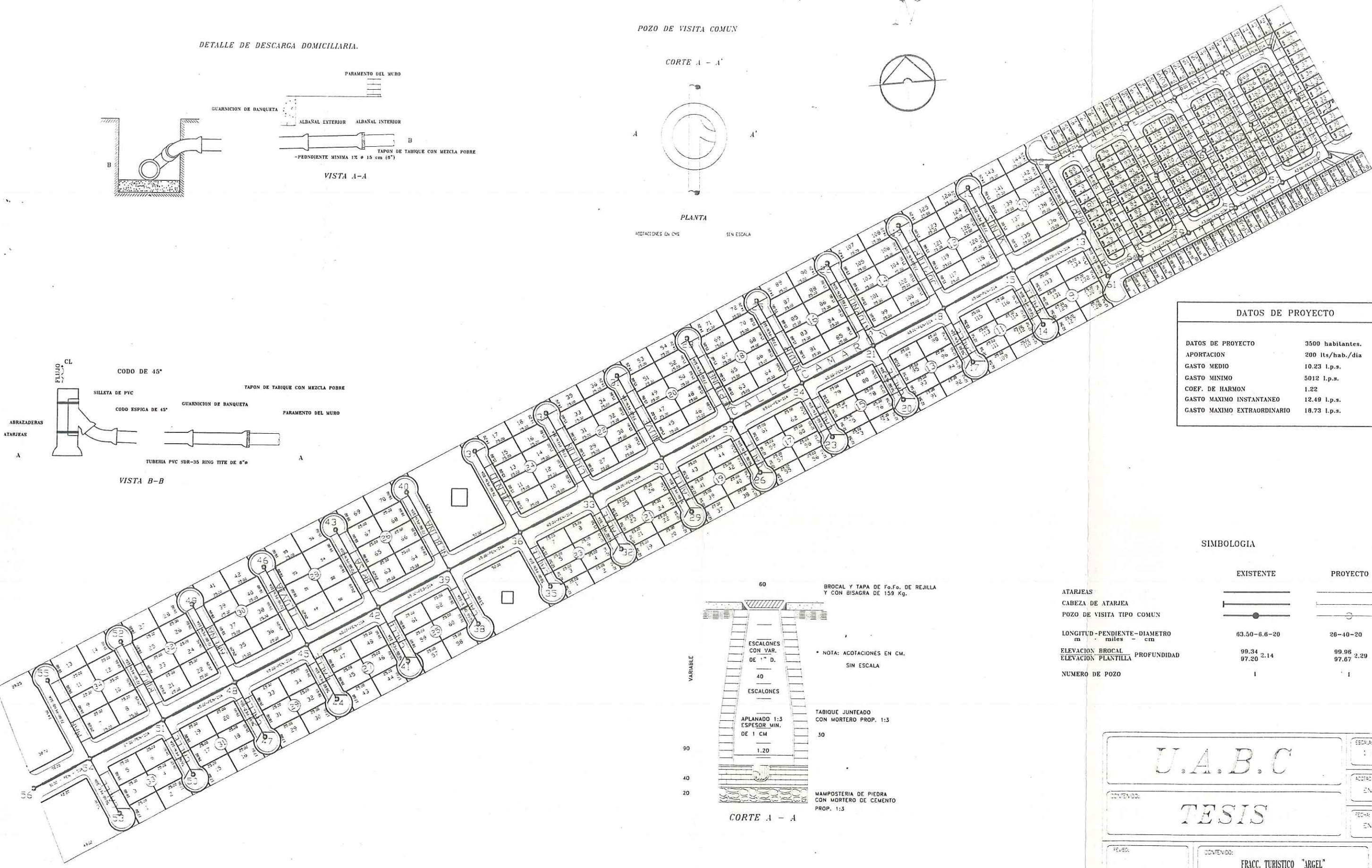


PLANTA

MODIFICACIONES EN CNE SIN ESCALA



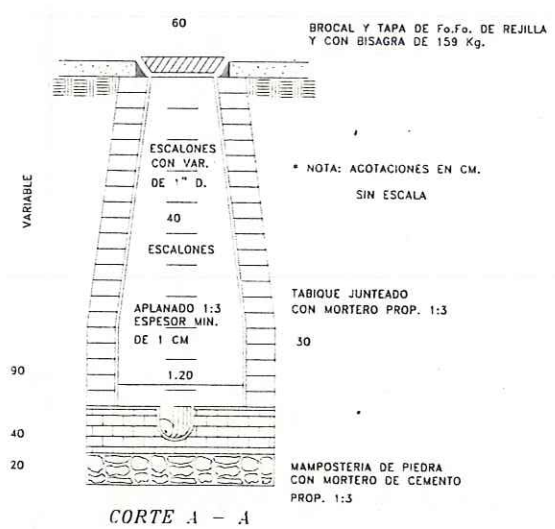
VISTA B-B



| DATOS DE PROYECTO | |
|-----------------------------|------------------|
| DATOS DE PROYECTO | 3500 habitantes. |
| APORTACION | 200 lts/hab./dia |
| GASTO MEDIO | 10.23 l.p.s. |
| GASTO MINIMO | 5012 l.p.s. |
| COEF. DE HARMON | 1.22 |
| GASTO MAXIMO INSTANTANEO | 12.49 l.p.s. |
| GASTO MAXIMO EXTRAORDINARIO | 18.73 l.p.s. |

SIMBOLOGIA

| | EXISTENTE | PROYECTO |
|---------------------------------|------------------|--------------|
| ATARJEAS | | |
| CABEZA DE ATARJEA | | |
| POZO DE VISITA TIPO COMUN | | |
| LONGITUD - PENDIENTE - DIAMETRO | 63.50 - 6.6 - 20 | 26 - 40 - 20 |
| ELEVACION BROCAL | 99.34 | 99.96 |
| ELEVACION PLANTILLA | 97.20 | 97.67 |
| PROFUNDIDAD | 2.14 | 2.29 |
| NUMERO DE POZO | 1 | 1 |



CORTE A - A

U.A.B.C

TESIS

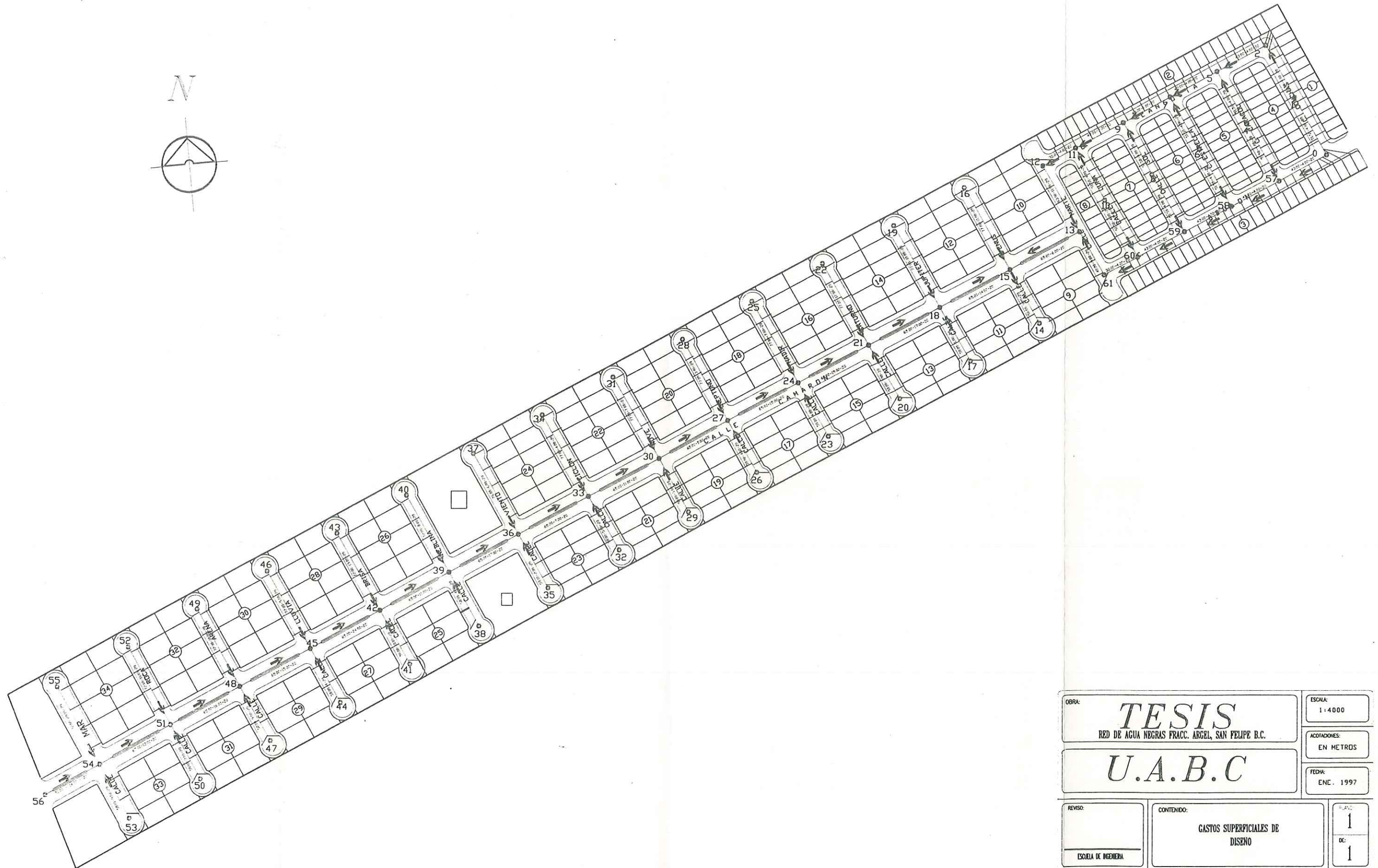
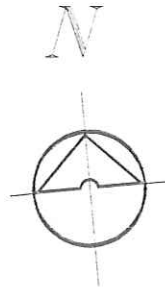
FRACC. TURISTICO "ARGEL"
CARRETERA SAN FELIPE-MEXICALI
SAN FELIPE BAJA CALIFORNIA

ESCALA: 1:4000

CONTENIDO: EN METROS

FECHA: ENE 1997

ESCUELA DE INGENIERIA



| | | |
|---|---|---------------------------|
| OBRA: TESIS RED DE AGUA NEGRAS FRACC. ARGEL, SAN FELIPE B.C. | | ESCALA: 1 : 4000 |
| U.A.B.C | | ACOTACIONES: EN METROS |
| REVISO: | CONTENIDO: GASTOS SUPERFICIALES DE DISEÑO | FECHA: ENE. 1997 |
| ESCOLA DE INGENIERIA | | HOJA: 1 DE: 1 |

conclusiones de la tesis

La lluvia es la fuente de todo abastecimiento de agua. una parte de ella escurre como agua superficial en la forma de arroyos y ríos; otra parte penetra en el suelo y se convierte en agua subterránea el sobrante lo toma la vegetación o se evapora.

en analizar este proyecto me di cuenta de la ventaja que se tiene primero en planear las cosas, ya que es, de mucha utilidad una obra de esta dimensiones, de no ser así se incrementaría la población demográfica como esta sucediendo en las ciudades como tijuana, mexicali ya que es muy codiciada por ser la frontera que colinda con los estados unidos de america, tambien crean fuente de trabajo en esa poblacion, por lo regular ese tipo de obra la realiza el gobierno del estado o municipio, en algunos casos esas obras las realizan compañías que fracionan ciertos terrenos para después lotificarlo y vender esa porción de terreno a diferente tipo de personas que tengan los medio para adquirir esos predios.

BIBLIOGRAFIA

MANUAL DE ESPECIFICACIONES GENERALES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, COMISIÓN NACIONAL DE AGUA SUBDIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURA URBANA INDUSTRIAL

J. BAGARIA BLANXART ING. QUIMICO ,JUANE DIOS TRIO ING. DE CAMINO Y CANALES .WALTER SUPPLY ANDSEWERAGE

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO, MANUAL DE NORMAS DE PROYECTOS PARA OBRAS DE APROVISIONAMIENTO DE AGUA POTABLE EN LOCALIDADES URBANAS DE LA REPUBLICA MEXICANA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO, MANUAL DE NORMAS Y PROYECTOS PARA OBRAS DE APROVISIONAMIENTO DE AGUAS NEGRAS EN LOCALIDADES URBANAS DE LA REPUBLICA MEXICANA.

J. M. DE AZEVEDO NETTO Y GUILLERMO ACOSTA ALVAREZ, MANUAL DE HIDRAULICA . ROBASA S.A. 1983

W.A. HARDENBERGH Y EDWARD B. RODIE, INGENIERIA SANITARIA. C.E.C.S.A. 1984

