

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA



rej
2

ESTUDIO DE LA RED DE ALCANTARILLADO
DEL CENTRO MEDICO NACIONAL

T E S I S

Que Para Obtener el Título de

INGENIERO CIVIL

P r e s e n t a

VICTOR MANUEL ABURTO ORTIZ

México, D. F.

1979



Universidad Nacional
Autónoma de México



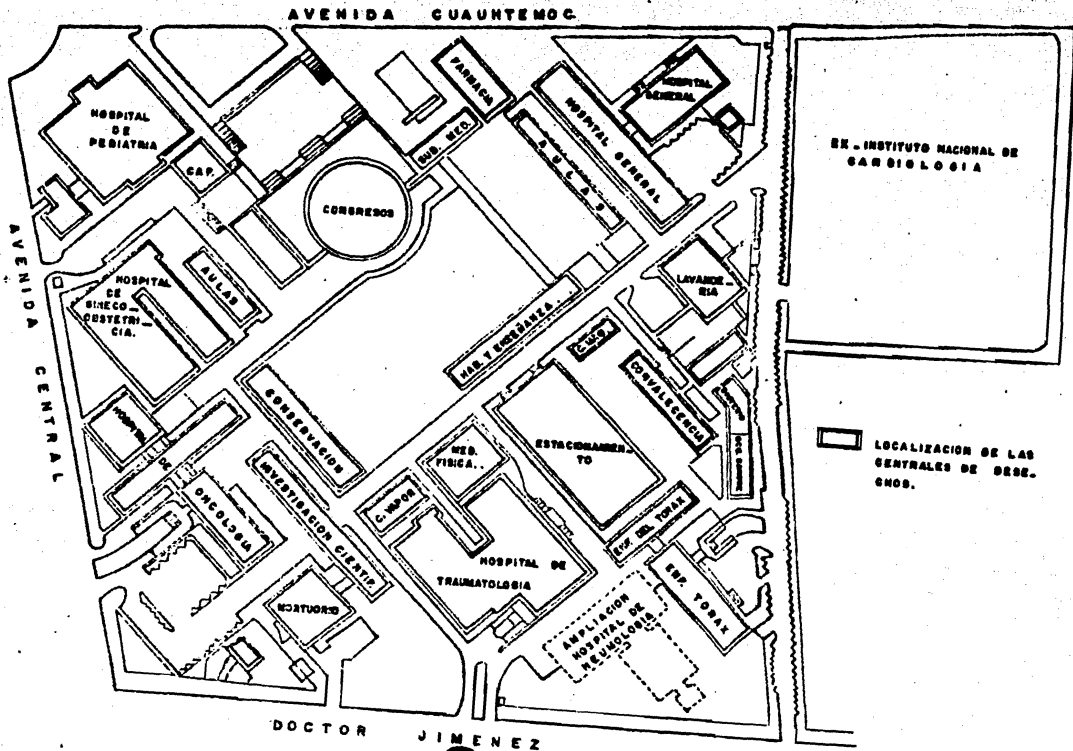
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

C. M. N.



CAPITULOS

I. ANTECEDENTES

- I.1. HISTORIA DEL CENTRO MEDICO NACIONAL
- I.2. PROBLEMATICA

II. PRELIMINARES

- II.1. LEVATAMIENTO TOPOGRAFICO
- II.2. PLANO DEL ESTADO ACTUAL DE LA RED
- II.3. PLANO DE LOCALIZACION DE COLADERAS PLUVIALES
- II.4. ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL ALCANTARILLADO

III. MEMORIA DESCRIPTIVA

- III.1. DISEÑO Y REVISION PARA EL CALCULO DE UNA RED DE AL--
CANTARILLADO PARA AGUAS PLUVIALES
- III.2. METODO RACIONAL AMERICANO
- III.3. REVISION
- III.4. PROGRAMA DE COMPUTADORA
- III.5. INFORMACION DE ESTACIONES HIDROMETRICAS

IV. ALTERNATIVAS DE SOLUCION

- IV.1. ALTERNATIVA No. 1
- 1 IV. 2. ALTERNATIVA No. 2
- IV. 3. ALTERNATIVA No. 2 A

V. CONSERVACION DE LA RED

- V.1. EQUIPO DE CONSERVACION
- V.2. RECOMENDACIONES GENERALES
- V.3. INSPECCION

- V.4. LIMPIEZA
- V.5. REPARACIONES
- V.6. SUPERVISION
- V.7. PREVENCIÓN DE EXPLOSIONES
- V.8. PROTECCIÓN DEL PERSONAL
- V.9. EQUIPO DE LIMPIEZA
- V.10. COTIZACIÓN DE EQUIPO

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ESTUDIO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

DEL

CENTRO MEDICO NACIONAL

I.1. HISTORIA DEL CENTRO MEDICO NACIONAL

En la vida del Instituto Mexicano del Seguro Social, el Centro Médico Nacional representa la coronación ó culminación de viejos ideales ; impartir la hospitalización en forma decorosa no solo a las clases acomodadas sino a todos los niveles de la población. Dícese que el Centro Médico Nacional es clara demostración de la superioridad de la Medicina tradicional llamada "Privada" , y el propio tiempo, expresa que la Medicina Social se coloca al servicio de todas las categorías sociales en un nivel no alcanzado antes ni para servir al enfermo unos privilegiados económicamente.

El I.M.S.S., deja constancia , de un proceso evolutivo de profunda trascendencia no solo en lo que a medicina se refiere, sino como coadyubante al desarrollo integral del País, transformando condiciones sociales diversas y promoviendo la conservación de la salud. A lo anterior debemos agregar la base legal de la nueva Ley del Instituto que permite ejercer en toda su amplitud la Medicina Integral y que precisa el concepto de Seguridad Social, dando la verdadera dimensión a sus alcances con una base firme de seguridad Social. Es de enfatizarse que mientras más profundidad y proyección Social tenga una estructura como la del I.M.S.S., mayores serán los logros de las acciones de salud en la amplia connotación que la ley tiene ; le permite operar como instrumento eficaz para la redistribución del ingreso ; acelerar el desarrollo económico y propiciar en forma directa la elevación de los niveles de bienestar entre las clases desprotegidas ya que al través de sus prestaciones, se mejora en forma real su condición humana, económica y social.

El Centro Médico Nacional tiene un terreno aproximado de 158,091,00 m2. con una área construida de 207,283 .00 m2 y está formado por las sigui

entes Unidades :

- Hospital General
- Hospital de Pedatría
- Hospital de Traumatología y Rehabilitación
- Hospital de Gineco-Obstetricia
- Hospital de Enfermedades del Tórax
- Hospital de Oncología
- Hospital de Convalecencia
- Banco Central de Sangre
- Farmacia
- Unidad de Habitaciones
- Central de Anatomía Patológica
- Biblioteca de Medicina y Seguridad Social
- Unidad de Medicina Experimental
- Oficinas Administrativas
- Central de Ambulancias
- Servicios Generales, Talleres y Lavandería
- Escuela de Enfermería
- Unidad de Congresos
- Oficinas de Ingeniería de Conservación

Como se apunta arriba el C.M.N. marca un precedente y es una realidad en la vida Médica del País.

CRONOLOGIA DEL CENTRO MEDICO NACIONAL :

Hasta el 30 de Enero de 1961 los trabajos de planeación y construcción están al cuidado de la S.S.A. : El decreto publicado en esa fecha en el Diario Oficial de la Nación rubricado por el Presidente de la República, autoriza el traspazo, mediante enajenación, del C.M.N. al I.M.S.S. con base a que éste pueda cumplir mejor con su función de preservar, restablecer y rehabilitar la salud de la población trabajadora. Dícese entonces que un conjunto estructural físico así solo puede estar manejado por un Instituto tan fuerte - económicamente y tan adecuadamente organizado como el I.M.S.S. .

El 15 de Marzo de 1963 se declara solemnemente inaugurado los servicios del C.M.N. . Entonces se comenta que éste día será memorable en la lucha de la Revolución Mexicana por llevar la salud y el bienestar a los trabajadores del País, el C.M.N. es una de las grandes obras sociales cuya importancia no corresponde a un Gobierno sino al esfuerzo continuo, constante y sin tregua de México por la justicia Social " .

El costo total hasta ese momento asciende a 602 millones de pesos de los cuales 407 son en efectivo y en bienes que cubren y vienen cubriendo a la S.S.A. y 195 millones corresponden a la inversión directa realizada por el Instituto para terminar la edificación y dotarlos de los equipos de trabajo necesarios.

I.2. PROBLEMATICA

I.2.1. DATOS ESTADISTICOS Y ORIGEN DEL PROBLEMA

El Centro Médico Nacional con una superficie total aproximada de --

158,091 m2. está ubicado en la Colonia de los Doctores con las siguientes colindancias:

Al Sur : La Av. Central

Al Norte : El Hospital Infantil y el antiguo Instituto de Cardiología - -
(Hoy propiedad del I.M.S.S.)

Al Poniente : La Av. Cuauhtémoc

Al Oriente : La Calle de Dr. Jiménez

El Centro Médico Nacional ha sufrido una serie de remodelaciones y ampliaciones en los últimos años. Durante el proceso de Remodelación se generaron cambios en las instalaciones de cada Unidad. La red de alcantarillado existente resultó afectada por la construcción de Trincheras y -- obras de ampliación en general. En algunos casos se invirtió el sentido de escurrimiento y en otros se tendió una red nueva paralela a la existente.

Debido a que en época de lluvias se han presentado problemas de -- inundación en algunas zonas se encomendó al Departamento Técnico de la Jefatura de Conservación a través de su Oficina de Ingeniería Civil y Arquitectura elaborar un "Estudio para dar solución a los problemas de la red de alcantarillado " el cual es motivo de la presente Tesis.

II. P R E L I M I N A R E S

II.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

II. 2 PLANO DEL ESTADO ACTUAL DE LA RED.

II. 3 PLANO DE LOCALIZACION DE COLADERAS PLUVIALES

II. 4 ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL ALCANTARILLADO .

. POZOS DE VISITA

. POZOS DE VISITA CON CAIDA

. POZO DE VISITA ESPECIALES

. COLADERAS PLUVIALES

. REGISTROS

. TUBERIAS

. TRAMPAS DE GRASAS

II. P R E L I M I N A R E S

II.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

II.2. PLANO DEL ESTADO ACTUAL DE LA RED.

II.3. PLANO DE LOCALIZACION DE COLADERAS PLUVIALES

II.4. ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL ALCANTARILLADO

POZOS DE VISITA

POZOS DE VISITA CON CAIDA

POZOS DE VISITA ESPECIALES

COLADERAS PLUVIALES

REGISTROS

TUBERIAS

TRAMPAS DE GRASAS

II.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Para la realización del presente estudio fué necesario hacer un levantamiento topográfico consistente en una nivelación de los brocales y de las plantillas de todos y cada uno de los pozos de visita de la actual red de alcantarillado del C.M.N.. Este trabajo fué requerido en virtud de haberse comprobado, según los planos existentes la necesidad de una actualización, ya que ahora se tienen asentamientos en el terreno lo que determina variaciones en las cotas respectivas.

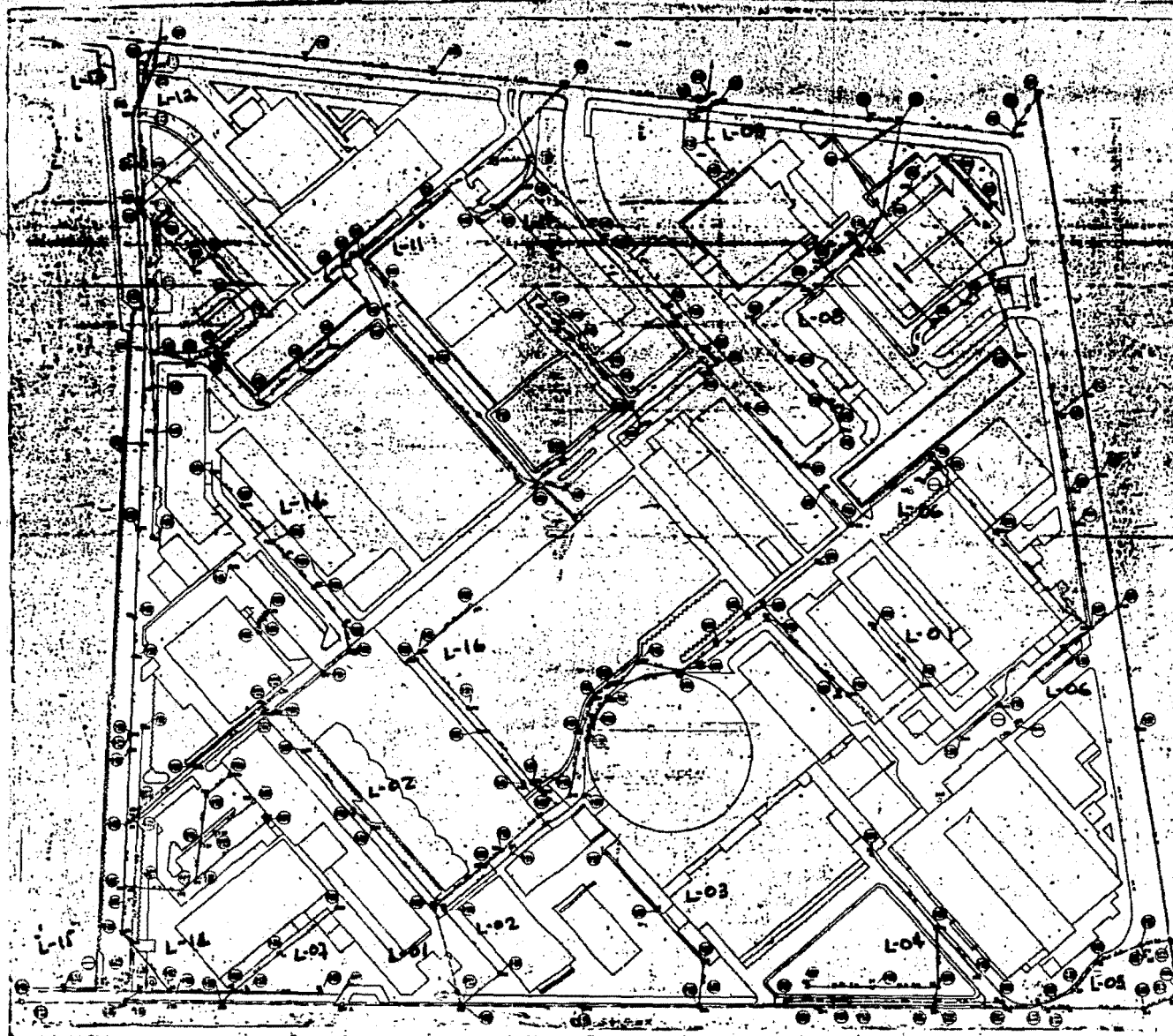
Durante el desarrollo del levantamiento se localizaron igualmente modificaciones y ampliaciones de las líneas nuevas construidas durante las obras de remodelación. Este mismo trabajo incluyó también la medición de diámetros interiores de los tubos; las longitudes de los diferentes tramos y la determinación de las conexiones de pozos entre sí, ya que en todo el sistema hay cruces entre líneas antiguas y las nuevas.

II.2. PLANO DEL ESTADO ACTUAL DE LA RED

A PARTIR DE

ESTA PAGINA

**FALLA
DE
ORIGEN**

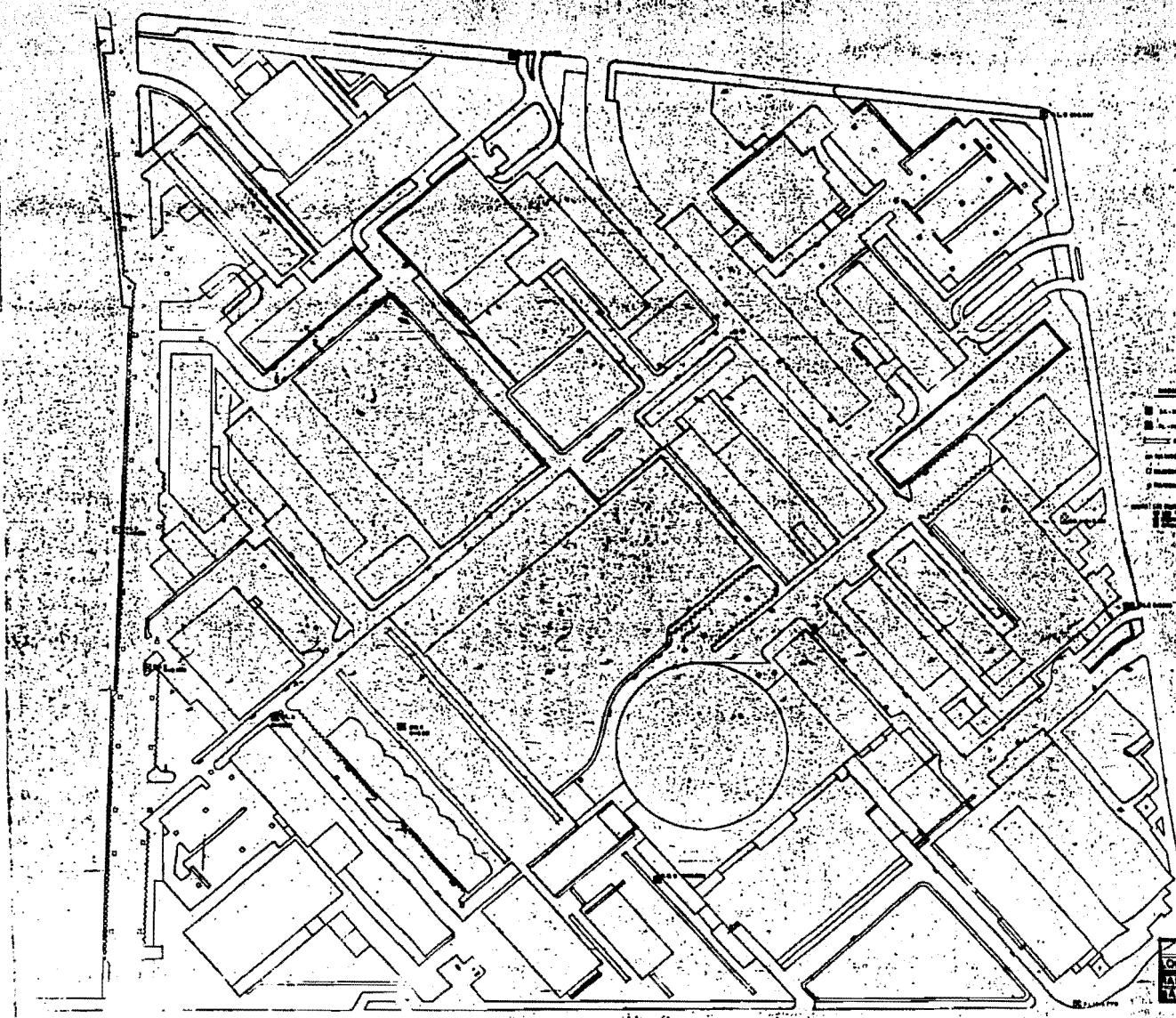


1. This drawing is a plan of the building shown on the attached site plan and is not to be used for any other purpose.
 2. The building is shown as a series of rooms and corridors and is not to be used for any other purpose.
 3. The building is shown as a series of rooms and corridors and is not to be used for any other purpose.
 4. The building is shown as a series of rooms and corridors and is not to be used for any other purpose.
 5. The building is shown as a series of rooms and corridors and is not to be used for any other purpose.

DRAWING NUMBER: 100-11-100
 TITLE: FLOOR PLAN
 DATE: 10/1/50
 DRAWN BY: [Name]
 CHECKED BY: [Name]

11.3. PLANO DE LOCALIZACION DE COLADERAS

PLUVIALES



- Límite del terreno
- Límite de la manzana
- Límite de la parcela
- Límite de la parcela de terreno
- Límite de la parcela de terreno
- Límite de la parcela de terreno

C.M.N.
LOCALIZACIÓN DE COLAS
DE PLUVIALES Y
TANQUES DE NIV.

II.4. ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL ALCANTARILLADO

DEFINICION DE ELEMENTOS

Para poder referirnos a los sistemas de alcantarillado de manera de poder elaborar programas y resolver los problemas inherentes de su conservación es necesario primero definir y conocer los elementos más comunes que constituyen el sistema:

Pozos de visita

Pozos de visita con caída

Pozos de visita especial

Coladeras pluviales

Registros

Tuberías

Trampas de grasa

POZO DE VISITA

Son estructuras que permiten la inspección y limpieza de las alcantarillas. Geométricamente su forma es una sección tronco-cónica en la que generalmente su pared está constituida por mampostería de tabique con un aplanado de mortero.

El fondo es de 1.20 m. de diámetro formado por una plantilla también de mampostería y aplanado. En su parte superior debe contar con una boca de acceso (brocal) de 0.60 m. de diámetro para permitir el paso de una persona. Este brocal y marco generalmente es de fierro fundido ó de concreto reforzado.

La construcción de los pozos de visita es indispensable y los requisitos para su localización son los siguientes :

1. En cambio de dirección
2. En cambio de pendiente
3. En cambio de diámetro
4. En cabezas de atarjea
5. En intersección con otras tuberías ó ejes de calles.
6. En cambio de elevación.

Para tubos de mayores de 1.52 m. de diámetro se pueden eliminar los pozos de visita en cambios de : DIRECCION, PENDIENTES, ELEVACION Y DIAMETRO.

En redes que cuenten con tubos de diámetro menores de 0.76m. la distancia máxima de espaciamiento entre pozo y pozo será de 90m.. Se pueden aceptar distancias mayores de 90m. hasta 150 m. pero un aumento de esa distancia tendrá la inconveniencia de dificultar la limpieza. Sin embargo — para tuberías de diámetros mayores de 0.76m. la distancia de separación se puede aumentar.

Se puede resumir que la distancia entre pozo y pozo está restringida — por el alcance que pueda tener el malacate empleado para limpieza. Resulta obvio que entre mayor sea el tramo, mayor será la resistencia del cangilón , crepa ó cucharón a ser jalado a través de la tubería, especialmente si se tiene en cuenta que la tubería podría tener ó no azolves y obstrucciones, que dificulten aún más su arrastre.

DIFERENTES POZOS DE VISITA

POZOS DE VISITA CON CAIDA

En donde las plantillas de las alcantarillas que se unen en un pozo de visita tienen más ó menos el mismo nivel, la conexión se efectúa en una plantilla a nivel. Sin embargo en muchos casos la alcantarilla principal está - mucho más profunda que el ramal y el problema es tener un flujo de aguas negras, suave. Para tales condiciones se emplea un PZO DE VISITA CON - CAIDA. El ramal continúa con su pendiente normal hasta llegar a una "T" ó "Y" cuyo extremo esté precisamente afuera de la pared del pozo.

Un tubo vertical en el otro extremo de la "T", lleva al flujo hasta la corriente principal mediante un canal curvo.

La extensión de la "T" ó "Y" se deja abierta y sirve para inspección y limpieza. Este tipo de dispositivo permite ahorros considerables en la intersección de atarjeas con conectores profundos. Las demás características del pozo de caída son iguales a las del pozo de visita antes mencionado.

También se pueden encontrar variaciones en el diseño de un pozo de caída, pero su función es la misma.

POZO DE VISITA ESPECIAL

Este tipo de pozo de visita se emplea para tuberías de diámetro mayor de 0.60m. y teniendo como diámetro máximo 1.22m. Cuando se trate de 2 ó más tuberías mayores de 0.76m., se hacen cajas en lugar de pozos.

COLADERAS PLUVIALES

Una coladera pluvial es una abertura en la calle para interceptar el agua de tormenta que escurre en ella y conducirla a una alcantarilla de tor-

menta ó una alcantarilla combinada. Estas se localizan en las intersecciones en la parte baja de las calles y a intervalos apropiados en cuadras muy largas. En una intersección ó bocacalle las coladeras pluviales deberán colocarse de tal modo que impida que el agua llegue hasta el cruce de peatones. Se proporciona una malla para evitar el paso de las basuras mayores, para evitar que los niños entren a la alcantarilla y para proporcionar una superficie suave al tráfico y evitar el deterioro del pavimento. Las mallas que se han encontrado más eficientes son las que tienen sus aberturas paralelas al flujo ya que facilitan el acceso del escurrimiento.

En zonas planas las coladeras pluviales se pueden colocar a distancia de 25 a 50 m. para evitar ondulaciones muy fuertes para dar la pendiente -- hacia la coladera.

La pendiente de las calles es el factor que determina el uso de 3 tipos diferentes de coladeras, con sus respectivas variantes :

- a) Coladeras de banqueta usadas en calles con pendientes menores de 2 %.
- b) Coladeras de piso y banqueta, usadas en calles con pendiente del 2% al 5%.
- c) Coladeras de piso, usadas en pendientes mayores del 5%.

REGISTROS

Es una estructura en forma de caja, con muros y plantilla generalmente de mampostería de tabique recocido y aplanados interiores de mortero, de cemento, con tapa de concreto. Estos dispositivos se encuentran entre dos tramos de albañal ó bien en una cabeza de tramo.

En cada cambio de dirección y en cada conexión de los ramales con el albañal principal se construirá un registro.

Los albañales deben de estar dotados de registro para facilitar su limpieza y los tramos no deberán de ser mayores de 10m. de longitud.

La tapa de los registros se debe poder remover con facilidad pero a la vez deben de cerrar herméticamente.

En el lugar inmediato y anterior al cruzamiento del albañal con el límite del predio y la vía pública habrá un registro.

Los registros para los albañales se construirán de acuerdo con los modelos aprobados por la autoridad sanitaria y sus dimensiones mínimas serán las siguientes :

PROFUNDIDAD MAXIMA	DIMENSIONES
Hasta 1 m.	40 x 60 cm.
Hasta 2 m.	50 x 70 cm.
Mayores de 2m.	60 x 80 cm.
Las tapas no serán menores de	40 x 60 cm.

En los albañales visibles, los registros estarán constituidos por un orificio en el propio tubo no menor de 10 cm. de diámetro.

REGISTRO PROVISTO DE CIERRE HERMETICO

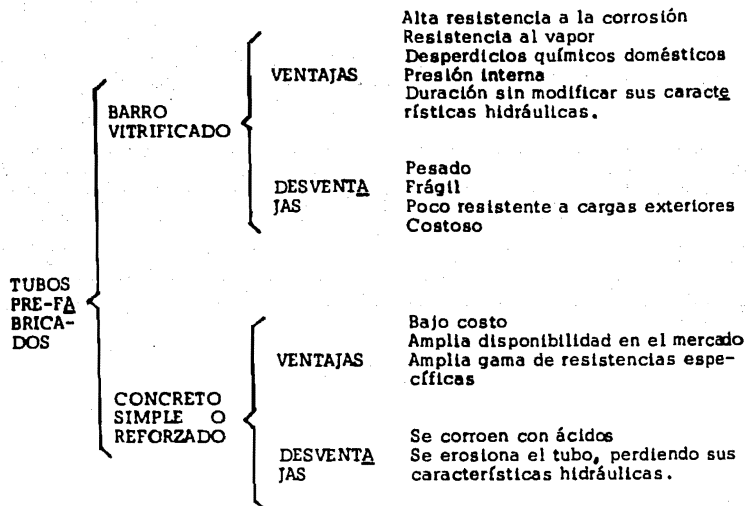
Las tapas serán del mismo material del que se construya el albañal y estarán sujetos con soldadura de plomo, rosca ó con abrazaderas.

Cuando se manejan únicamente aguas pluviales, las tapas de los regis

tos se pueden acondicionar con rejillas y funcionan en este caso como coladeras. Estos tipos de registro pueden tener ó no foso de cimentación.

TUBERIAS

Las tuberías de mayor uso en las Unidades del I.M.S.S. y en general en todas las obras de alcantarillado de la República Mexicana son de concreto y las de barro vitrificado.



JUNTEO DE TUBERIA

Los tubos de barro vitrificado se fabrican con extremos de macho y - - campana. El junteo se hace con mecahilo y mortero de cemento 1:1 ó 1:2.

Se pueden emplear tambien productos bituminosos.

Los tubos de concreto simple y reforzado se fabrican con extremo de ma

cho y campana ó bien de espiiga y campana. El junteo se hace con mecahilo ó empaque de hule, rellenando con mortero de cemento ó bien con un producto bituminoso.

TUBOS COLOCADOS EN SITIO

Se debe emplear una baja relación de agua-cemento, se debe mezclar, vibrar y curar adecuadamente. Este tipo de fabricación deberá hacerse con materiales de buena calidad ya que el concreto con aguas negras puede que dar expuesto a condiciones desfavorables.

TUBERIAS DE OTROS MATERIALES

Tuberías de fierro fundido (FoFo)

Se emplea para bajadas de aguas pluviales B.A.P. y para condiciones de carga muy alta. Para conductos a presión, estaciones de bombeo, plantas de tratamiento, sifones, instalaciones, áreas visibles.

Aunque las tuberías de alcantarillado no están sujetas a presiones altas ni se diseñan para estar sometidas a éstos, el espesor de éstos tubos — deberá ser mayor que el de tubos similares empleados para agua potable, debido a que están expuestos al ataque corrosivo de las aguas negras.

TUBERIAS DE ACERO

Las tuberías elaboradas con éste material solo se emplean para condiciones especiales donde se requieren como características del tubo, ligereza impermeabilidad y resistencia a la presión interior. Para presiones exteriores altas se emplean tubos corrugados. Este tipo de tubos es muy empleado en alcantarillados pluviales. Es necesario proteger perfectamente este tipo

de tubos ya que su resistencia a la corrosión es muy baja.

TUBERIAS DE ASBESTO-CEMENTO

Las tuberías elaboradas con este material ofrece una serie de ventajas muy atractivas, desgraciadamente su uso para sistemas de alcantarillado se vé afectado por su alto costo.

Algunas ventajas que ofrece son las siguientes :

- a) Menor peso que el concreto y el barro vitrificado.
- b) Longitudes mayores que permiten reducir el número de juntas.
- c) Fácil manejo (alineamiento, corte, junteo).
- d) Mejor coeficiente de escurrimiento que el concreto.
- e) Resistencia a la corrosión.
- f) Resistente a presiones.

TRAMPAS DE GRASA

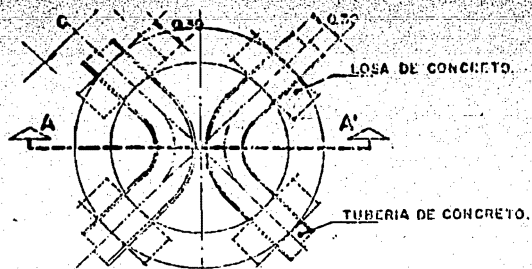
Es una estructura que atrapa las grasas y aceites, su construcción -- sencilla y económica, la que con una limpieza periódica adecuada recibe -- magníficos resultados.

La grasa en las alcantarillas forma incrustaciones las cuales son difíciles de remover lo que provoca una disminución de su sección y por lo tanto disminuye el gasto que puede conducir.

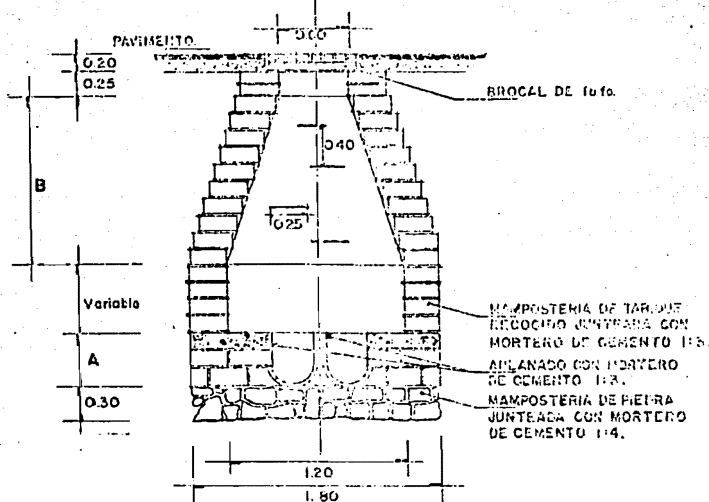
La trampa de grasa debe colocarse antes de la fosa séptica ó bien antes de las descargas. Las aguas servidas que tengan alto contenido de grasas y aceites a la red de alcantarillado municipal. La trampa debe contar con una tapa que permita su inspección y limpieza.

La trampa se debe localizar de ser posible en un lugar de fácil acceso para limpiarla y sombreado para mantener baja la temperatura en su interior y propiciar la coagulación de las grasas.

Para determinar la capacidad se considerará en general el doble de volumen de líquidos que entra durante una hora. En instalaciones pequeñas la capacidad de la trampa deber ser de 8 litros por persona y nunca menor de 120 en total.



PLANTA



CORTE A-A'

DIAMETRO	0.20	0.25	0.30	0.36	0.45	0.60
A	0.30	0.35	0.40	0.50	0.55	0.70
B	1.75	1.70	1.65	1.57	1.50	1.25
C	0.50	0.55	0.60	0.65	0.60	0.95

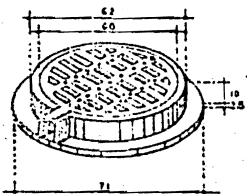
longitudes A y B en función del diámetro de los tubos.

POZO DE VISITA SOBRE ATARJEAS DE
0.20 a 0.60 mts.

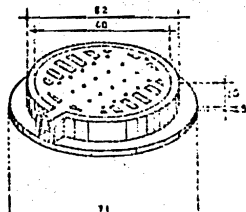
B R O C A L E S

PARA POZO DE VISITA

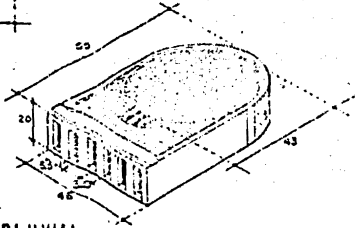
CARACTERÍSTICAS	DIMENSIONES		PESO APROX.
	CM.	PULG.	LIBRAS
LIGERO	60	19 11/16	1.10
REGULAR	60	19 11/16	1.33
PESADO	60	19 11/16	1.65
LIGERO CIEGO	60	19 11/16	1.12
REGULAR CIEGO	60	19 11/16	1.50
PESADO CIEGO	60	19 11/16	1.60



BROCALES



BROCAL CIEGO



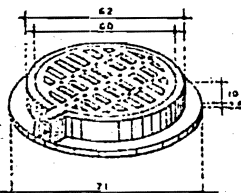
COLADERA PLUVIAL

PESO APROX. 75 KG.

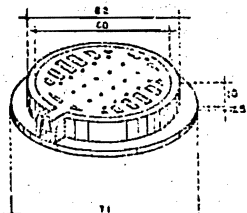
B R O C A L E S

PARA POZO DE VISITA

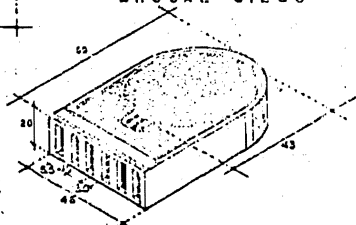
CARACTERISTICAS	DIMENSIONES		PESO APROX.
	CM.	PULG.	LIBROS
LIGERO	60	19 11/16	110
REGULAR	60	19 15/16	133
PESADO	60	19 11/8	162
LIGERO CIEGO	60	19 11/16	112
REGULAR CIEGO	60	19 11/16	130
PESADO CIEGO	60	19 11/16	160



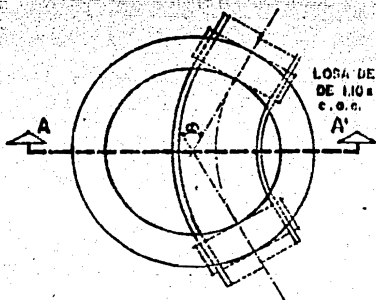
BROCALES



BROCAL CIEGO

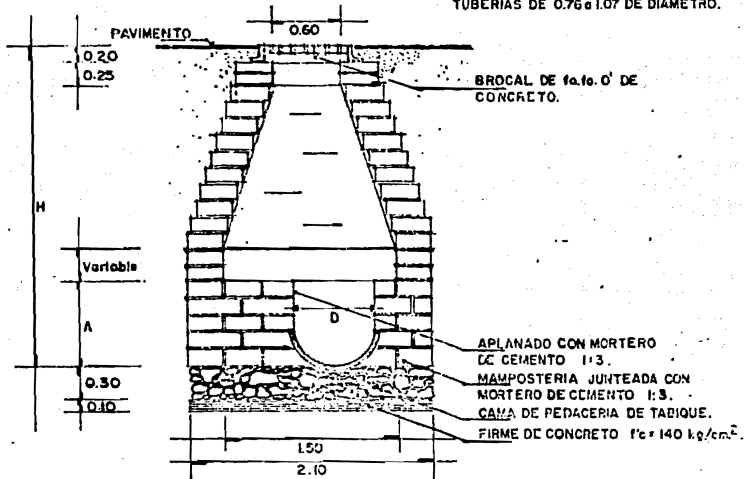


COLADERA PLUVIAL
PESO APROX. 75 LB.



PLANTA

α = DEFLEXIONES HASTA DE 45° PARA TUBERIAS DE 0.76 a 1.07 DE DIAMETRO.



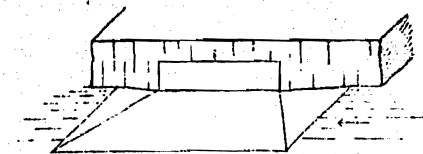
CORTE A-A'

DIAMETRO D	A	PROF. MEDIA. H	C
0.76	0.91	2.25	1.10
0.91	1.07	2.55	1.30
1.07	1.24	2.90	1.50

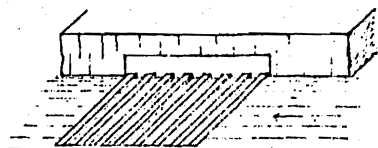
POZO DE VISITA ESPECIAL

DIFERENTES TIPOS DE COLADERAS PLUVIALES.

COLADERAS DE BANQUETA.

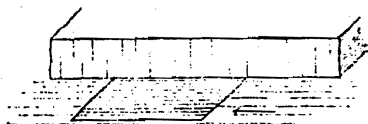


HUNDIDO.

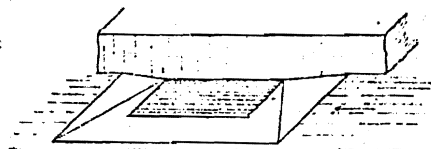


DEFLECTOR.

COLADERAS DE PISO

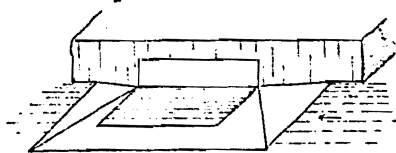


A NIVEL.



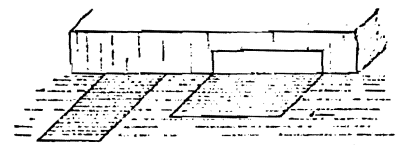
HUNDIDO

COLADERA DE PISO Y BANQUETA



HUNDIDO.

COLADERA MULTIPLE.



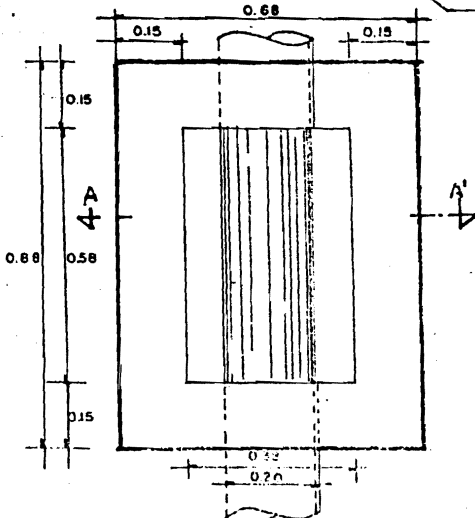
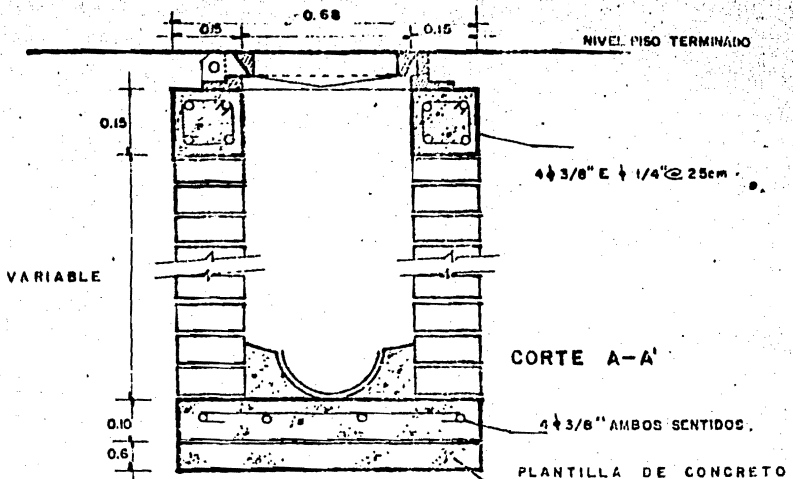
A NIVEL.

COLADERA DE BANQUETA.



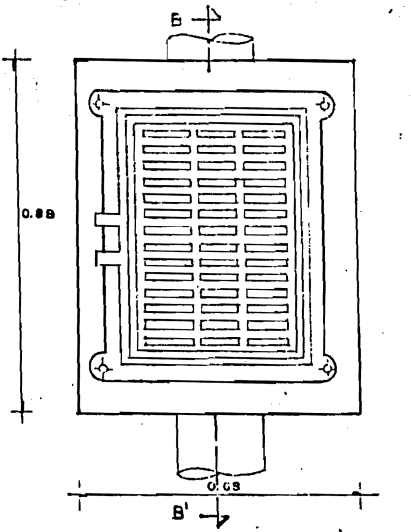
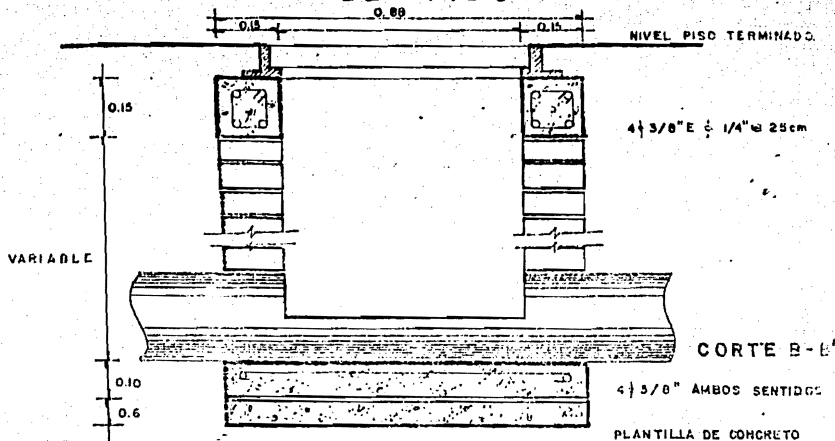
A NIVEL.

REGISTRO TIPO



PLANTA

COLADERA PLUVIAL DE PISO



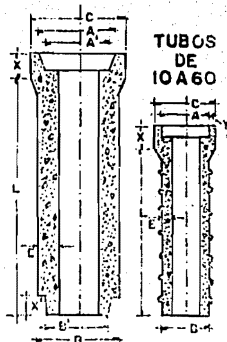
PLANTA DE LA CUBIERTA

MEDIDAS DE LOS TUBOS

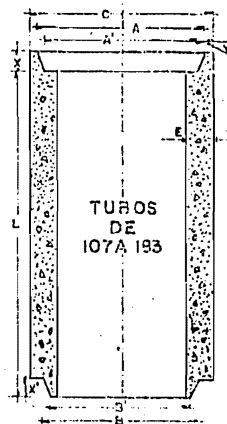
DIAMETRO	L	E	C	A	A'	B	B'	X	X'	Y	Z
CONCRETO SIMPLE PARED NORMAL											
C.M.	PLG	C.M.	MM.	MM.	MM.	MM.	MM.	MM.	MM.	MM.	MM.
10	4	100	19	194	160		140		43		17 10
15	6	100	19	257	216		189		53		20 13
20	8	100	23	319	272		246		61		20 13
25	10	100	26	368	333		304		68		20 15
30	12	100	30	428	391		362		70		20 15
30	15	120	36	564	470		451		78		47 10
45	18	120	49	682	577		548		78		52 15
60	24	120	63	883	754		716		89		64 20
CONCRETO SIMPLE PARED EXTRA GRUSA											
20	8	150	30	320	260		242		61		30 5
25	10	150	32	406	334		314		67		36 10
30	12	180	43	474	387		363		68		43 12
38	15	180	48	564	470		451		72		47 10
45	18	180	63	682	577		548		78		52 15
60	24	180	76	883	754		732		89		64 11
CONCRETO REFORZADO											
30	12	180	43	474	387		363		66		43 12
38	15	180	48	564	470		451		72		47 10
45	18	180	63	682	577		548		78		52 15
60	24	180	76	883	754		732		89		64 11
76	30	200	89	1041	872	856	863	855	89	89	84 5
91	36	200	102	1236	1037	1030	1032	1022	89	89	99 6
107	42	250	115	1297	1170	1166	1151	1136	115	115	63 9
122	48	250	127	1475	1334	1330	1314	1298	115	115	70 10
152	60	250	153	1830	1662	1658	1643	1627	121	121	84 10
183	72	250	178	2185	1965	1961	1946	1930	127	127	100 10

Z: MOLDURA DE LA JUNTA

TUBOS DE
79 Y 91



TUBOS DE
10A60



TUBOS DE
107A 193

III.

MEMORIA DESCRIPTIVA

**III.1. DISEÑO Y REVISION PARA EL CALCULO DE UNA
RED DE ALCANTARILLADO PARA AGUAS PLUVIA-
LES.**

III.2. METODO RACIONAL AMERICANO

III.3. REVISION

III.4. PROGRAMA DE COMPUTADORA

III.5. INFORMACION DE ESTACIONES HIDROMETRICAS

III.1. DISEÑO Y REVISIÓN PARA EL CÁLCULO DE UNA RED DE ALCANTARILLADO PARA AGUAS PLUVIALES.

CAUDAL DE AGUAS PLUVIALES

En el proyecto de una red de alcantarillado pluvial, interesa conocer el caudal máximo que puede presentarse debido al escurrimiento de una lluvia para poderlo desalojar rápidamente de la población.

Si se emplean en especial los datos pluviográficos, se puede obtener la intensidad de la lluvia y a partir de ésta, el caudal.

INTENSIDAD DE LA LLUVIA (1)

En un aguacero, a la relación (1) de la altura (H) de precipitación entre un tiempo (t) determinado, se le denomina INTENSIDAD cuyas unidades están dadas en mm/hora ó en cm/hora.

$$i = \frac{H}{t}$$

En los registros de los pluviógrafos, la intensidad de la lluvia en determinado momento está representado por la pendiente de la gráfica.

Para efectos estadísticos relacionados con la intensidad, se acostumbra tomar únicamente los datos correspondientes a los tiempos siguientes en minutos:

5, 10, 15, 20, 30, 45, 60, 75, 90, 120, 150, y 180 ó bien :

7.5, 15, 22.5, 30, 45, 60, 75, 100, 120, 150 y 180.

Para hallar la intensidad en mm/hora a partir de la altura H de precipitación, se multiplica ésta por 60/t, puesto que el tiempo está dado en minutos.

En caso de que la duración de la lluvia sea menor que la máxima su-
puesta de 180 min., la intensidad se calcula con el último valor de H re-
gistrado.

LINEAMIENTOS GENERALES PARA EL DISEÑO DE LA RED

Atendiendo a la topografía y a la importancia de las calles, en algu-
nas de éstas se pueden suprimir las atarjeas, permitiendo que el agua de
lluvia escurra por el suelo hasta las coladeras más próximas.

CALCULO DE LA RED

Los diversos métodos que existen para calcular la red de alcanta-
rillado de aguas pluviales, se basan fundamentalmente en la distinta manera
de valuar el gasto. Así tenemos que para la estimación de gastos causados
por la lluvia se pueden emplear los siguientes métodos:

Método Racional Americano.- Para superficies pequeñas,
500 Ha ó menos.

Método Gráfico Alemán.-

Método de fórmulas empíricas.- Para superficies grandes

Fórmula de Burkli-Ziegler (Zurich, Suiza)

Fórmula de Mc Math (St. Louis, Mo.)

Para el logro del presente estudio se optó por el primer método, por lo
que pasamos a estudiarlo:

III.2. METODO RACIONAL AMERICANO

La expresión general de éste método es :

$$Q = KCIA$$

En dónde :

A.- Área de la superficie de escurrimiento considerada expresada en Ha.

I.- Intensidad de la lluvia en función del tiempo en cm/hr. ó mm/hr.

C.- Coeficiente de escurrimiento ó de impermeabilidad.

K.- Coeficiente que permite la expresión de los factores en unidades usuales.

Q.- Gasto en m³/seg. ó lt/seg.

En éste método se valúa el gasto que escurre por el área de influencia de cada tramo para que conociéndolo, se proceda a efectuar la acumulación y así poder calcular el diámetro de la tubería.

COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO

Al coeficiente de escurrimiento (C), también se le conoce como coeficiente de impermeabilidad ; estos nombres los recibe, por el hecho de representar la relación del volumen con respecto al que escurre.

Este coeficiente rara vez llega a tener el valor de la unidad, ya que el volumen llovido, una parte se evapora, otra se almacena en depresiones del terreno , otra se infiltra y el resto escurre para ser captado por la red.

El valor de C es difícil de conocer con exactitud porque en el se incluyen muchos factores que lo afectan, entre los que se hallan la duración de la lluvia y la temperatura ambiente ; sin embargo se pueden tomar los valores siguientes obtenidos empíricamente.

VALOR DE LOS COEFICIENTES DE ESCURRIMIENTO RECOMENDABLES

Estos valores de C dependen básicamente de la impermeabilidad de la superficie y de su pendiente.

<u>TIPO DE SUPERFICIE</u>	<u>VALOR DE C</u>
Techos metálicos ó de teja vidriada	0.95
Techos impermeables, azoteas	0.70 - 0.95
Pavimentos de asfalto en buen estado y banquetas	0.85 - 0.90
Pavimentos de concreto	0.80 a 0.85
Empedrados con material pequeño	0.75 a 0.80
Empedrados ordinarios	0.40 a 0.50
Superficies no pavimentadas	0.10 a 0.30
Parques y jardines	0.05 a 0.25

Para valuar el coeficiente de escurrimiento en una zona cuya área está formada por diversos tipos de superficies, se procede a calcular el representativo en función de porcentaje de las áreas cuyos coeficientes se conocen, ó bien pueden adoptar los que se indican a continuación .

COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO POR ZONAS

<u>TIPO DE ZONA</u>	<u>VALOR DE C</u>
Comercial	0.60 a 0.85
Industrial	0.50 a 0.80
Residencial con departamentos	0.50 a 0.50
Residencial con casas	0.25 a 0.50
Parques	0.05 a 0.25
Subsídios no desarrollados total- mente	0.10 a 0.25

INTENSIDAD DE LA LLUVIA

La intensidad que interviene en la fórmula $Q = KCIA$ es la que corresponde a un aguacero con una frecuencia determinada.

Generalmente se toman frecuencias de una a cinco años. En las Ciudades importantes, en algunas zonas se calculan con frecuencias que producen mayores intensidades.

TIEMPO DE CONCENTRACION INICIAL

Se conoce como tiempo de concentración inicial al tiempo que tarda teóricamente en escurrir una gota desde el punto más alejado del área de influencia de la primera coladera de una atarjea, hasta la entrada de ésta. Como sería imposible conocerla con exactitud, se acostumbra tomarlo con una duración de 10 a 20 min.

TIEMPO DE CONCENTRACION

El tiempo de concentración en cualquier otro punto, es el tiempo que resulta de sumar el de concentración inicial, con el de escurrimiento en el ó los tramos que recorre el agua hasta el punto considerado.

TIEMPO DE ESCURRIMIENTO

Se considera tiempo de escurrimiento el cociente de la longitud de la tubería entre la velocidad del agua si esta escurriera lleno.

TIEMPO DE ENTRADA

Es el requerido por el agua para escurrir superficialmente hasta entrar en una coladera pluvial. Este tiempo decrece si la pendiente y la impermeabilidad del suelo crece, y este tiempo crece, si aumenta la distancia de escurrimiento superficial.

ISOCRONAS

Son las curvas que se forman uniendo puntos de igual tiempo de concentración.

III.3. REVISION

Teóricamente la capacidad de un alcantarillado combinado debe ser igual a la suma de gastos máximos de aguas negras (QAN), aguas pluviales (QAP) más infiltración (QI) :

$$QR = QAN + QAP + QI$$

Siendo QR el gasto real aportado a la red.

Para fines prácticos en los cálculos de revisión se consideró el gasto de aguas pluviales (QAP) como gasto real (QR), ya que en un alcantarilla do combinado como es el caso del C.M.N. la proporción de aguas negras es muy pequeña y afecta poco la capacidad de las tuberías.

Por lo tanto es el gasto de agua pluvial (QAP) el que rige el tamaño de las tuberías.

El gasto aportado a la red por las operaciones de la lavandería fue - tomado en cuenta, basando el criterio en el volúmen de agua requerido para procesar 1 kg. de ropa, sin embargo, la forma intermitente en que se realizan las descargas no contribuyen un gasto constante que modifique considerablemente el gasto real (QR).

Para fines prácticos se consideró lo siguiente :

Se requieren 30 lts. de agua por kg. de ropa.

Intervalo considerado = 8 hr. = 28,800 seg.

Volúmen de ropa procesado = de 27 a 30 tons/día.

$$Q_{8hs.} = \frac{V}{t} = \frac{30,000kg \times 30 \text{ lt/kg}}{28,800 \text{ seg.}} = 31.25 \text{ lt/seg.} = 0.03125 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

Para el cálculo de gasto máximo de aguas pluviales se empleó la fórmula racional americana:

$$QAP = KCAI \text{ (m}^3/\text{seg.)}$$

En la que tenemos :

K = Constante de transformación a unidades del sistema métrico decimal.

C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional)

A = Superficie del área de aportación (Hectáreas)

I = Intensidad de la lluvia (cm/hr.)

Se asignaron los siguientes coeficientes de escurrimiento correspondientes a cuatro tipos diferentes de áreas .

A.1.- Azoteas	C = 0.70
A.2.- Pavimentos y banquetas	C = 0.90
A.3.- Zampeado y Adoquinado	C = 0.30
A.4.- Areas Verdes	C = 0.19

Para la selección de intensidades se recabó la información de cinco - estaciones hidrométricas que circundan la zona donde se encuentra el C.M.N.

No.	ESTACION	CURVA SELECCIONADA
32	División del Norte	año 1964
31	Andalucía	año 1963
22	Dr. Pascua	año 1966
18	Depto. Central	año 1971
21	C.F.E.	año 1958

Se adoptaron las curvas duración.- Intensidad frecuencia de las precipitaciones en la zona, en base a los registros pluviográficos de las 5 estaciones.

Se eligió la curva representativa de una media para cada estación de entre 17 años de observación. Con los valores así obtenidos se generó una curva-media de intensidades máximas-maximorum.

La curva se trazó considerando los siguientes valores :

$$dn i = \frac{\sum_{i=1}^n i}{n}$$

d = 10 min.	i 10 = 9.62	cm/hr.
d = 20 min.	i 20 = 6.54	cm/hr.
d = 30 min.	i 30 = 5.18	cm/hr.
d = 60 min.	i 60 = 3.10	cm/hr.

La intensidad de la lluvia promedio se determinó para una tormenta de duración igual al tiempo de concentración. El tiempo de concentración considerado fué de 20 min. Por lo que la intensidad considerada fué $i = 6.54 \text{ cm/hr.}$

Gasto de proyecto : (QP)

El cálculo de capacidad (QP capacidad máxima) se llevó a cabo -- por medio de la fórmula de Manning:

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

El coeficiente de rugosidad considerado para tubos de concreto $n = 0.013$.

La fórmula se resolvió por medio de un programa de computadora el cual clasificó y comparó toda la información.

III.4. PROGRAMA DE COMPUTADORA

REVISION DEL SISTEMA DE ALICANTABILIDAD

LÍNEA NUMERO

1

TRAMOS =

13

RFI 0070 210	AL 0070 210	EXISTE PENDIENTE NEGATIVA	HP1 = 7.442	HP2 = 7.754
RFI 0070 149	AL 0070 152	EXISTE PENDIENTE NEGATIVA	HP1 = 7.445	HP2 = 7.480
RFI 0070 155	AL 0070 159	EXISTE PENDIENTE NEGATIVA	HP1 = 7.347	HP2 = 7.355
RFI 0070 159	AL 0070 141	EXISTE PENDIENTE NEGATIVA	HP1 = 7.355	HP2 = 7.375
RFI 0070 141	AL 0070 143	EXISTE PENDIENTE NEGATIVA	HP1 = 7.375	HP2 = 7.361
RFI 0070 44	AL 0070 43	EXISTE PENDIENTE NEGATIVA	HP1 = 7.000	HP2 = 7.044
RFI 0070 45	AL 0070 146	LA VELOCIDAD ES MENOR QUE LA MINIMA DE 0.60 MTS/SEG. O SEA		
RFI 0070 152	AL 0070 155	EL GASTO DE PROYECTO =	.059	ES MENOR QUE EL REAL = .072
RFI 0070 45	AL 0070 146	EL GASTO DE PROYECTO =	.006	ES MENOR QUE EL REAL = .194
RFI 0070 147	AL 0070 44	EL GASTO DE PROYECTO =	.217	ES MENOR QUE EL REAL = .234
RFI 0070 43	AL 0070 257	EL GASTO DE PROYECTO =	.067	ES MENOR QUE EL REAL = .254

RFI	AL	RFI	Q. TRAMO	Q. ALICANT.	HP1	HP2	INCLINACION	DISTANCIA	PENDIENTE	DIAMETRO	VELOCIDAD	Q. PROYECTO
210		210	.016	.016	7.442	7.754	-.112	32.00		.30		
210		149	.010	.034	7.754	7.445	-.309	42.20	.00732	.30	1.171	.083
149		152	.019	.053	7.445	7.480	-.035	49.60		.30		
152		155	.010	.072	7.480	7.347	-.133	35.00	.00372	.30	.831	.050
155		159	.051	.123	7.347	7.355	-.008	39.00		.30		
159		141	.020	.143	7.355	7.375	-.020	7.00		.30		
141		143	.016	.159	7.375	7.391	-.016	14.50		.60		
143		45	.021	.180	7.391	7.140	-.251	28.00	.00094	.60	2.054	.581
45		146	.014	.194	7.140	7.131	-.009	37.20	.00024	.60	.336	.096
146		147	.009	.203	7.131	7.034	-.097	9.20	.01054	.60	2.223	.631
147		44	.036	.239	7.034	7.000	-.034	27.20	.00125	.60	.764	.217
44		43	.015	.254	7.000	7.044	-.044	34.10		.60		
43		257	0.000	.254	7.044	7.017	-.027	4.00	.00443	.30	.641	.067

REVISION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

LINEA NUMERO 2 TRAMOS = 17

RFI 0070 150	AL 0070 151	EXISTE PENDIENTE NEGATIVA	HP1 = 6.430	HP2 = 6.440
RFI 0070 151	AL 0070 153	EXISTE PENDIENTE NEGATIVA	HP1 = 6.440	HP2 = 6.404
RFI 0070 153	AL 0070 154	EXISTE PENDIENTE NEGATIVA	HP1 = 6.404	HP2 = 6.975
RFI 0070 154	AL 0070 154	EXISTE PENDIENTE NEGATIVA	HP1 = 6.975	HP2 = 7.080
RFI 0070 154	AL 0070 154	EXISTE PENDIENTE NEGATIVA	HP1 = 7.080	HP2 = 7.164
RFI 0070 154	AL 0070 154	EXISTE PENDIENTE NEGATIVA	HP1 = 7.164	HP2 = 7.310
RFI 0070 160	AL 0070 162	EXISTE PENDIENTE NEGATIVA	HP1 = 7.310	HP2 = 7.402
RFI 0070 162	AL 0070 164	EXISTE PENDIENTE NEGATIVA	HP1 = 7.402	HP2 = 7.416
RFI 0070 164	AL 0070 44	EXISTE PENDIENTE NEGATIVA	HP1 = 7.416	HP2 = 7.500
RFI 0070 011	AL 0070 47	EXISTE PENDIENTE NEGATIVA	HP1 = 6.015	HP2 = 7.020
RFI 0070 47	AL 0070 42	EXISTE PENDIENTE NEGATIVA	HP1 = 7.020	HP2 = 7.300
RFI 0070 44	AL 0070 011	EL GASTO DE PROYECTO =	.120	ES MENOR QUE EL REAL = .194
RFI 0070 42	AL 0070 257	EL GASTO DE PROYECTO =	.111	ES MENOR QUE EL REAL = .272

0070	AL	0070	G. TRAMO	D. ACUMUL.	HP1	HP2	DESNIVEL	DISTANCIA	PENDIENTE	DIAMETRO	VELOCIDAD	D. PROYECTO
150		151	.010	.019	6.430	6.440	-.210	48.60		.30		
016		151	.004	.004	6.440	6.440	-.324	30.60	.01052	.30	1.410	.100
151		153	.028	.051	6.440	6.404	-.254	9.60		.30		
153		154	.037	.088	6.404	6.975	-.081	14.60		.30		
154		154	.031	.119	6.975	7.080	-.114	17.40		.30		
154		154	.033	.152	7.080	7.164	-.080	19.75		.30		
154		160	.034	.154	7.164	7.310	-.141	14.60		.30		
160		162	.002	.158	7.310	7.402	-.092	11.65		.30		
162		164	.022	.180	7.402	7.416	-.014	4.80		.30		
164		44	.002	.182	7.416	7.500	-.084	24.00		.30		
44		011	.017	.190	7.500	6.015	-.174	30.10	.01772	.30	1.421	.120
011		47	.000	.200	6.015	7.020	-.105	32.20		.30		
50		40	.017	.017	7.927	7.704	-.210	32.60	.00672	.30	1.121	.070
40		48	.034	.023	7.704	7.174	-.570	11.74	.05022	.30	3.064	.217
40		47	.024	.046	7.174	7.020	-.114	46.70	.00251	.30	4.600	.049
47		42	.010	.245	7.020	7.344	-.024	36.00		.30		
42		257	.137	.272	7.344	7.417	-.241	22.00	.01323	.30	1.473	.111

REVISIÓN DEL SISTEMA DE ALCA-TARILLADO

LÍNEA NÚMERO 3 TAPAS = 3

DEL 0070 0 AL 0070 0 EXISTE PENDIENTE NEGATIVA HP1 = 6.984 HP2 = 7.228

0070	01	0070	0. TRAMO	0. ACUMUL.	HP1	HP2	NEGATIVO	DISTANCIA	PENDIENTE	DIÁMETRO	VELOCIDAD	0. PROYECTO
7		0	.000	.000	7.120	6.984	.136	33.10	.00411	1.30	.877	.062
8		0	.000	.017	6.484	7.228	-.744	33.30		1.30		
9		265	.006	.023	7.228	6.462	.426	20.70	.02054	1.30	1.062	.139

REVISION DEL SISTEMA DE ALICATILLADO

LÍNEA	NÚMERO	A	TRAMO	B	DESCRIPCIÓN	HP1	HP2	RESNIVEL	DISTANCIA	PENDIENTE	DIÁMETRO	VELOCIDAD	Q. PERFECTO
RFI	0070	24	AL	0070	25	EXISTE PENDIENTE NEGATIVA	HP1 = 6.974	HP2 = 7.040					
RFI	0070	25	AL	0070	26	EXISTE PENDIENTE NEGATIVA	HP1 = 7.040	HP2 = 7.156					
RFI	0070	26	AL	0070	27	LA VELOCIDAD ES MENOR QUE LA MÍNIMA DE 0.60 MTS/SEG. 0 SEA					0.30	4.09	
RFI	0070	27	AL	0070	28	LA VELOCIDAD ES MENOR QUE LA MÍNIMA DE 0.60 MTS/SEG. 0 SEA					0.30	4.10	

RFI	NÚMERO	A	TRAMO	B	DESCRIPCIÓN	HP1	HP2	RESNIVEL	DISTANCIA	PENDIENTE	DIÁMETRO	VELOCIDAD	Q. PERFECTO
24	25		0.013	0.013	6.974	7.040	-0.066	42.30			0.30		
14	25		0.013	0.013	7.736	7.040	-0.696	27.60	0.02522		0.30	2.172	-1.54
25	26		0.013	0.030	7.040	7.156	-0.116	19.00			0.30		
26	27		0.007	0.007	7.220	7.105	0.025	24.00		0.00099	0.30	4.09	0.29
27	26		0.000	0.007	7.105	7.156	0.039	28.10		0.0130	0.30	5.13	0.36
24	13		0.007	0.054	7.156	6.348	0.808	7.60		0.0612	0.30	4.460	0.35

REVISION DEL SISTEMA DE ALICANTAMIENTO

LÍNEA NÚMERO A. TRANOS =

DEI 0070 144 AL 0070 147 EXISTE PENDIENTE NEGATIVA HP1 = 6.153 HP2 = 6.205

DEI 0070 147 AL 0070 000 EXISTE PENDIENTE NEGATIVA HP1 = 6.811 HP2 = 6.944

0070	AL	0070	Q. TRANO	Q. ALICANT.	HP1	HP2	DESVIAR	DISTANCIA	PENDIENTE	DIÁMETRO	VELOCIDAD	Q. PROYECTO
140	144		.055	.055	6.243	6.153	-.090	22.45	.00401	.45	1.155	.181
144	147		.076	.001	6.153	6.205	-.052	37.00		.45		
147	010		.005	.006	6.205	5.811	-.394	13.40	.02040	.30	3.074	.400
103	104		.013	.013	6.072	7.026	1.046	10.40	.05102	.30	3.174	.275
104	000		.006	.019	7.026	6.935	-.091	44.60	.00204	.30	.618	.044
000	107		.024	.043	6.935	6.811	-.124	6.00	.02047	.30	1.967	.130
107	000		.004	.049	6.811	6.844	-.033	35.85		.30		
000	010		.018	.044	6.844	5.811	-1.033	57.30	.01007	.30	1.837	.130
010	130		.010	.172	5.811	5.613	-.198	15.65	.01265	.45	2.016	.321

DEVISION DEL SISTEMA DE ALCAANTARILLADO

1 TAREA NUMERO 7 TRAMOS = 3

DATA	AL	DATA	D. TRAMO	D. ACUMULADO	DOT	DOT	DESNIVEL	DISTANCIA	PENDIENTE	DIAMETRO	VELOCIDAD	D. PROYECTO
30	41		.008	.008	7.578	7.467	.115	31.00	.00361	.30	.021	.058
41	72		.008	.016	7.467	6.805	.662	25.85	.02545	.30	2.182	.154
72	77		.006	.022	6.805	6.745	.060	18.00	.00600	.30	1.060	.075

DEPARTAMENTO DEL SISTEMA DE ALICANTAVILLANO

TIPO NUMERO

TRAMITE 22

RFI 0070 200	AI 0070 201	EXISTE DEFICIENTE INFORMATIVA	HP1 = 4.277	HP2 = 4.133
RFI 0070 202	AI 0070 201	EXISTE DEFICIENTE INFORMATIVA	HP1 = 4.247	HP2 = 4.257
RFI 0070 201	AI 0070 204	EXISTE DEFICIENTE INFORMATIVA	HP1 = 4.111	HP2 = 4.147
RFI 0070 204	AI 0070 207	EXISTE DEFICIENTE INFORMATIVA	HP1 = 5.968	HP2 = 4.223
RFI 0070 204	AI 0070 207	EXISTE DEFICIENTE INFORMATIVA	HP1 = 4.076	HP2 = 4.223
RFI 0070 205	AI 0070 207	LA VELOCIDAD ES MENOR QUE LA MINIMA DE 0.40 MTS/SEG. O SEA		224
RFI 0070 212	AI 0070 207	LA VELOCIDAD ES MENOR QUE LA MINIMA DE 0.40 MTS/SEG. O SEA		533
RFI 0070 203	AI 0070 201	EL RASTRO DE PROYECTO =	0.073	FS MENOR QUE EL REAL = 0.080
RFI 0070 204	AI 0070 206	EL RASTRO DE PROYECTO =	0.098	FS MENOR QUE EL REAL = 0.090
RFI 0070 207	AI 0070 214	EL RASTRO DE PROYECTO =	0.097	FS MENOR QUE EL REAL = 0.203
RFI 0070 214	AI 0070 224	EL RASTRO DE PROYECTO =	0.102	FS MENOR QUE EL REAL = 0.203

RFI	AI	0070	0.7840	0.4000	HP1	HP2	RESHVEL	DISTANCIA	PERMITE	DIAMETRO	VELOCIDAD	D.PROYECTO
101		102	.014	.014	7.234	6.000	.735	73.00	.01015	.30	1.378	.007
102		100	.011	.025	6.000	6.460	.439	6.20	.07091	.30	3.660	.057
100		200	.010	.044	6.464	6.277	.103	8.60	.02153	.30	2.007	.147
200		201	0.000	.044	4.277	6.333	-0.056	4.00		.30		
201		202	.013	.057	6.333	6.247	.086	22.70	.00379	.30	.047	.060
202		203	.015	.072	6.247	6.257	-0.010	23.90		.30		
203		001	.014	.086	6.257	6.111	.144	26.00	.00542	.30	1.025	.073
001		204	.007	.093	6.111	6.147	-.036	12.60		.30		
204		206	.006	.090	6.147	5.050	.109	18.50	.01016	.30	1.370	.090
210		210	.006	.086	4.317	5.950	.359	50.00	.00716	.30	1.150	.082
000		207	.005	.110	5.950	6.223	-.264	16.00		.30		
205		205	.010	.010	7.363	7.000	.360	27.50	.01236	.45	1.003	.317
206		207	.010	.010	7.000	7.000	.000	10.20	.00016	.45	.224	.036
210		200	.010	.010	6.571	6.410	.161	26.00	.00450	.30	.917	.065
200		200	.012	.022	6.410	6.076	.334	20.00	.01070	.30	1.073	.132
210		211	.010	.010	7.793	6.440	1.363	35.00	.03037	.30	2.600	.190
211		200	.012	.022	6.440	6.076	.364	50.00	.00009	.30	1.230	.087
200		207	0.000	.044	6.076	6.223	-.107	16.00		.30		
212		207	.000	.000	6.200	6.223	.024	50.00	.00149	.30	.533	.070
007		125	0.000	.101	6.223	5.412	.811	49.00	.01640	.30	2.000	.736
207		214	.122	.203	6.223	5.024	.200	20.50	.01014	.30	1.307	.007
214		125	.010	.203	5.024	5.412	.382	27.00	.01118	.30	1.447	.102

SECCION DE ANTENAS

TIPO DE

TRAMO = 3

DEL PUNTO 215

AL PUNTO 216

LA VELOCIDAD ES MENOR QUE LA MINIMA DE 0.60 MTS/SEG. O SEA .565

PUNTO	AL PUNTO	DISTANCIA	DIAMETRO	VELOCIDAD	Q. PROYECTO	Q.1	Q.2	RESERVE	DISTANCIA	PENDIENTE	DIAMETRO	VELOCIDAD	Q. PROYECTO
215	216	.919	.30	.565	.040	6.397	6.367	.070	17.60	.00170	.30	.565	.040
216	217	.016	.30	1.687	.119	6.767	6.139	.220	15.00	.01520	.30	1.687	.119
217	122	.000	.30	1.540	.109	6.179	6.002	.057	4.50	.01267	.30	1.540	.109

10 11

10 11

DEF 0070 100 10 0070 100 EXISTE PENDIENTE NEGATIVA HP1 = 7.263 HP2 = 7.511
 DEF 0070 004 11 0070 003 EXISTE PENDIENTE NEGATIVA HP1 = 7.578 HP2 = 7.484
 DEF 0070 77 11 0070 107 LA VELOCIDAD ES MENOR QUE LA LIMITE DE 0.60 MTS/SEG. 0 SFA .307

0070	11	0070	11	HP1	HP2	DEFINIVEL	DISTANCIA	PENDIENTE	DIAMETRO	VELOCIDAD	0.PROYECTO
105	106	.000	.000	7.776	7.484	.295	5.95	.04790	.30	2.994	.212
104	77	.011	.211	7.404	7.405	.000	9.40	.00947	.30	1.331	.094
77	107	.001	.212	7.465	7.301	.014	17.50	.00040	.30	.387	.027
107	100	.000	.222	7.301	7.263	.028	6.10	.02098	.30	1.982	.140
104	100	.030	.251	7.263	7.511	-.248	30.20		.30		
100	100	.006	.240	7.511	7.450	.060	8.80	.00458	.30	1.103	.078
100	008	.004	.241	7.450	7.033	.417	37.20	.01145	.30	1.454	.104
005	004	.006	.206	7.707	7.578	.129	9.80	.02215	.30	2.045	.145
004	003	.003	.200	7.578	7.484	-.096	14.10		.30		
003	002	.004	.212	7.484	7.033	.451	11.70	.04497	.30	3.027	.214
002	110	0.000	.274	7.033	6.252	.781	43.00	.01816	.30	1.044	.130

ESTACIONES DE CONTROL DE TRAFICO AEREO

TIPO	NUMERO	TRAFICO	DESCRIPCION	HP1	HP2
DE	0070	71	PRISTE PENDIENTE NEGATIVA	HP1 = 7.178	HP2 = 7.300
DE	0070	80	PRISTE PENDIENTE NEGATIVA	HP1 = 6.585	HP2 = 6.760
DE	0070	82	PRISTE PENDIENTE NEGATIVA	HP1 = 6.760	HP2 = 6.966
DE	0070	225	PRISTE PENDIENTE NEGATIVA	HP1 = 7.013	HP2 = 7.174
DE	0070	72	LA VELOCIDAD ES MENOR QUE LA VELOCIDAD DE 0.60 MTS/SEG. O SFA		
DE	0070	74	EL GASTO DE PROYECTO = .002	ES MENOR QUE EL REAL = .135	
DE	0070	72	EL GASTO DE PROYECTO = .027	ES MENOR QUE EL REAL = .168	
DE	0070	222	EL GASTO DE PROYECTO = .107	ES MENOR QUE EL REAL = .194	
DE	0070	221	EL GASTO DE PROYECTO = .046	ES MENOR QUE EL REAL = .194	

PR70	AI	PR70	TRAFICO	DESCRIPCION	HP1	HP2	DESCRIPCION	DISTANCIA	PENDIENTE	TIEMPO	VELOCIDAD	D.PROYECTO
67		68	0.16	16	8.375	8.127	.248	7.68	.04261	.30	2.471	.175
68		69	0.12	20	8.127	7.898	.229	11.00	.02154	.30	2.088	.167
69		71	0.15	044	7.898	7.178	.720	23.00	.03096	.30	2.407	.170
71		74	0.07	060	7.178	7.300	-.122	14.65		.30		
74		80	0.10	060	7.300	6.585	.715	37.00	.01932	.30	1.902	.135
80		82	0.06	060	6.585	6.760	-.175	14.15		.30		
82		81	0.02	002	7.445	7.360	.085	42.00	.00657	.30	1.100	.074
81		82	0.19	002	7.360	6.760	.600	12.00	.05875	.30	3.082	.218
76		82	0.13	013	7.202	6.760	.442	30.00	.01364	.30	1.508	.113
82		74	0.21	110	6.760	6.966	-.206	94.15		.30		
74		72	0.16	030	6.966	6.885	.081	8.90	.00710	.30	1.305	.092
76		72	0.25	025	7.202	6.885	.317	42.20	.00654	.30	1.107	.074
72		222	0.00	060	6.885	6.467	.418	27.30	.00881	.30	1.389	.027
007		222	0.00	000	7.202	6.867	.335	16.80	.01982	.30	1.926	.136
225		224	0.03	003	7.013	7.174	-.161	10.70		.30		
224		222	0.02	005	7.124	6.867	.257	6.50	.03954	.30	2.790	.192
222		221	0.13	004	6.867	6.434	.433	35.35	.01225	.30	1.514	.107
221		110	0.00	004	6.434	6.252	.182	80.80	.00225	.30	.649	.046

CINEMA 35 mm. PANORAMA

LINEA NUMBER		TURNS		16		
DEF	0070 00	0070	102	VISTE PERMANENTE NEGATIVA	HP1 = 6.707	HP2 = 6.709
DEF	0070 102	0070	104	VISTE PERMANENTE NEGATIVA	HP1 = 6.709	HP2 = 6.777
DEF	0070 245	0070	244	VISTE PERMANENTE NEGATIVA	HP1 = 6.590	HP2 = 6.621
DEF	0070 246	0070	244	VISTE PERMANENTE NEGATIVA	HP1 = 6.621	HP2 = 6.700
DEF	0070 110	0070	113	VISTE PERMANENTE NEGATIVA	HP1 = 6.643	HP2 = 6.700
DEF	0070 02	0070	04	A VELOCIDAD FS MENOR QUE LA MINIMA DE 0.60 MTS/SEG	0 SFA	.763
DEF	0070 04	0070	05	A VELOCIDAD FS MENOR QUE LA MINIMA DE 0.60 MTS/SEG	0 SFA	.525
DEF	0070 240	0070	105	A VELOCIDAD FS MENOR QUE LA MINIMA DE 0.60 MTS/SEG	0 SFA	.549
DEF	0070 104	0070	100	GASTO DE PROYECTO =	.045	FS MENOR QUE EL REAL = .085
DEF	0070 100	0070	110	GASTO DE PROYECTO =	.044	FS MENOR QUE EL REAL = .117
DEF	0070 113	0070	012	GASTO DE PROYECTO =	.080	FS MENOR QUE EL REAL = .129

0070	01	0070	01	0070	01	0070	01	0070	01	0070	01	0070	01	0070	01	0070	01	0070	01
02	04	.001	.001	7.204	7.100	.024	-74.00	-.00871	.30	.763	.024								
04	04	.021	.021	7.104	7.105	.025	17.00	-.00147	.30	.525	.037								
06	06	.014	.014	7.105	7.055	.100	34.40	-.00240	.30	.698	.040								
08	08	.019	.014	7.054	6.707	.348	37.10	-.00938	.30	1.325	.094								
102	102	.018	.012	6.707	6.700	-.007	44.00		.30										
104	104	0.000	.072	6.700	6.777	-.049	14.70		.30										
104	100	.013	.045	6.777	6.600	.007	45.00	-.00212	.30	.630	.045								
244	245	.004	.064	6.058	6.500	.370	15.00	-.02327	.30	2.087	.148								
245	244	.005	.211	6.400	6.621	-.041	10.90		.30										
244	240	.004	.010	6.621	6.700	-.024	24.50		.30										
240	240	.000	.024	6.700	6.640	.020	10.00	-.00185	.30	.589	.042								
100	110	.004	.017	6.600	6.643	.037	17.00	-.00209	.30	.674	.044								
235	110	.004	.004	6.640	6.443	.206	14.00	-.01298	.30	1.552	.110								
110	113	.008	.020	6.443	6.700	-.137	24.70		.30										
113	113	0.000	.020	6.700	6.632	.148	21.50	-.00488	.30	1.135	.080								
012	116	0.000	.020	6.632	6.670	.212	10.60	-.02000	.30	1.935	.137								

MIS DEL FMA ALC DEL

TIPO MUESTRA

TIEMPO

16

MPI 0070 232	MI 0070 233	EXISTE PENDIENTE NEGATIVA	MPI = 6.663	MP2 = 7.117
MPI 0070 114	MI 0070 114	EXISTE PENDIENTE NEGATIVA	MPI = 6.657	MP2 = 6.470
MPI 0070 233	MI 0070 232	LA VELOCIDAD ES MENOR QUE LA LIMITE DE 0.60 MTS/SEG. O SEA		.599
MPI 0070 234	MI 0070 103	LA VELOCIDAD ES MENOR QUE LA LIMITE DE 0.60 MTS/SEG. O SEA		.561
MPI 0070 231	MI 0070 232	EL GASTO DE PROYECTO =	.161	ES MENOR QUE EL REAL = .165
MPI 0070 232	MI 0070 234	EL GASTO DE PROYECTO =	.069	ES MENOR QUE EL REAL = .102
MPI 0070 236	MI 0070 103	EL GASTO DE PROYECTO =	.034	ES MENOR QUE EL REAL = .107

0070	MI	0070	Q.14300	Q.14300	MPI	MP2	DEFINIR	DISTANCIA	PENDIENTE	DIAMETRO	VELOCIDAD	Q.PROYECTO
07	100	.010	.010	7.354	7.168	.214	45.65	.00469	.65	1.227	.195	
100	101	.012	.023	7.144	7.040	.004	21.04	.00449	.65	1.184	.191	
101	103	.005	.028	7.046	7.031	.004	15.94	.00044	.60	.666	.188	
220	230	.053	.053	9.214	7.059	.255	15.65	.01629	.30	1.744	.124	
230	231	.067	.117	7.049	7.447	.502	23.60	.02127	.30	1.995	.141	
231	232	.069	.165	7.457	6.663	.794	20.60	.02776	.30	2.279	.161	
232	232	.091	.201	6.747	6.663	.080	25.10	.00319	.20	.590	.019	
232	233	.000	.166	6.463	7.117	-.654	2.00		.30			
233	234	.014	.107	7.117	7.050	.068	11.73	.00494	.30	.962	.068	
234	103	.005	.107	7.059	7.031	.028	17.25	.00162	.30	.551	.039	
103	106	.005	.210	7.031	6.045	.066	20.65	.00223	.60	1.025	.290	
106	107	.009	.227	6.045	6.040	.105	31.55	.00311	.60	1.253	.354	
107	111	.006	.232	6.444	6.776	.004	21.10	.00394	.60	1.370	.387	
111	112	.003	.235	6.776	6.729	.047	22.80	.00206	.60	.986	.279	
112	114	.005	.234	6.729	6.657	.072	22.20	.00324	.60	1.237	.350	
114	114	.000	.240	6.657	6.470	-.013	10.35		.60			

PROYECTO DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

LÍNEA NÚMERO 15 TRAMOS 9

DEI 0070 60 01 0070 86 EFECTIVIDAD PENNIFIE NEGATIVA HP1 = 6.970 HP2 = 7.033
 DEI 0070 87 01 0070 88 EFECTIVIDAD PENNIFIE NEGATIVA HP1 = 6.851 HP2 = 6.899

DEI	DEI	DEI	DEI	HP1	HP2	RESISTEN	DISTANCIA	PENDIENTE	DIAMETRO	VELOCIDAD	C. PROYECTA
51	53	0.010	0.010	7.431	7.382	0.949	9.60	0.00510	0.45	1.281	0.204
53	60	0.005	0.015	7.302	6.970	0.112	70.75	0.00542	0.45	1.368	0.210
60	60	0.012	0.012	7.038	6.970	0.068	17.00	0.00186	0.45	1.768	0.122
60	86	0.017	0.044	6.070	7.033	-0.043	34.50		0.45		
86	87	0.016	0.054	7.033	6.851	-0.182	7.00	0.02600	0.60	3.501	0.090
87	88	0.007	0.061	6.051	6.099	-0.047	17.20		0.60		
88	88	0.004	0.047	6.000	6.073	0.025	14.65	0.00171	0.60	1.897	0.054
88	86	0.003	0.070	6.673	6.725	0.148	0.25	0.01794	0.60	2.908	0.822
86	37	0.000	0.070	6.725	6.695	0.010	22.60	0.00134	0.60	1.795	0.225

SECCION TRANSVERSAL

ESTACION 10+00 PIVOTE = 7

SECCION 10+00 EN PIVOTE 10+00 EXISTE PENDIENTE NEGATIVA HP1 = 7.244 HP2 = 7.492
 SECCION 10+20 EN PIVOTE 10+00 LA VELOCIDAD ES MENOR QUE LA LIMITE DE 0.60 MTS/SEG. 0.271

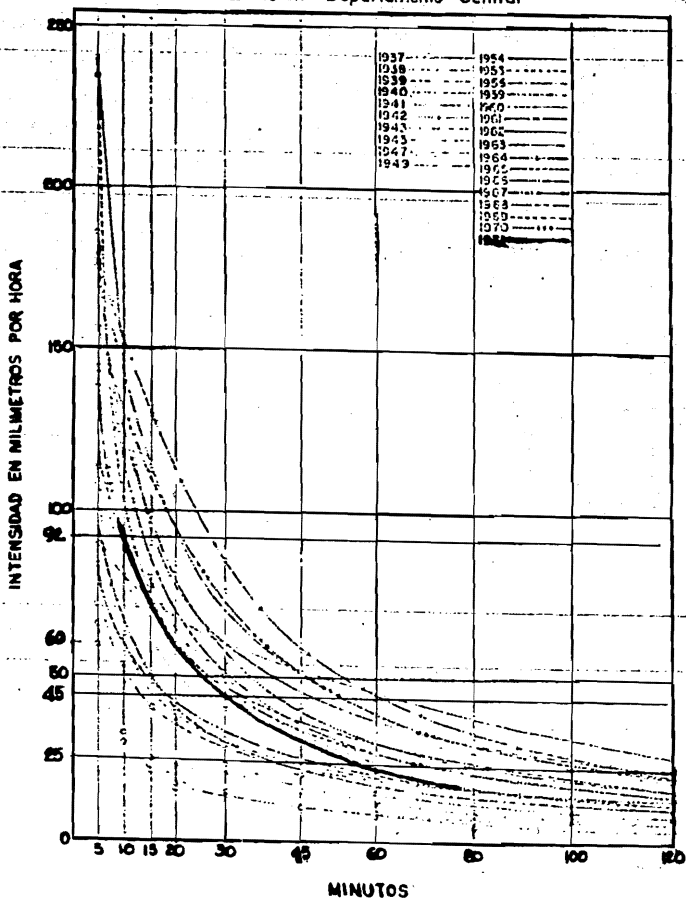
DATA	ZI	10+00	7.244	0.271	HP1	HP2	DESNIVEL	DISTANCIA	PENDIENTE	DIAMETRO	VELOCIDAD	R. PROYECTA
104	101	0.012	0.012	7.095	7.614	0.241	30.00	0.00803	0.30	1.226	0.087	
101	100	0.034	0.016	7.614	7.461	0.183	32.60	0.00459	0.30	0.937	0.066	
200	051	0.095	0.000	7.095	7.705	0.016	40.40	0.00039	0.30	0.271	0.019	
250	001	0.095	0.000	7.095	7.705	0.274	28.00	0.00955	0.30	1.337	0.095	
100	105	0.096	0.000	7.461	7.249	0.212	42.10	0.0504	0.30	0.971	0.069	
105	105	0.096	0.000	7.249	7.492	-0.243	5.15		0.30			
105	05	0.090	0.000	7.092	7.140	0.352	0.50	0.03705	0.30	2.633	0.186	

III-5 INFORMACION DE ESTACIONES HIDROMETRICAS

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS
 COMISION HIDROLOGICA DE LA CUENCA DEL VALLE DE MEXICO

CURVAS DE INTENSIDADES MAXIMAS MAXIMORUM

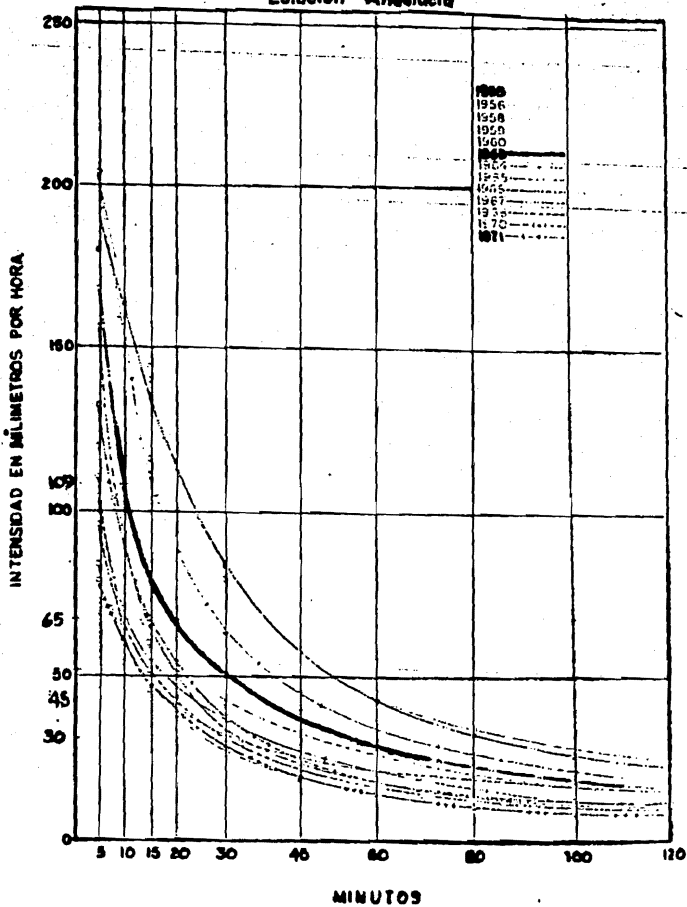
Estación Departamento Central



SECRETARÍA DE RECURSOS HIDRÁULICOS
COMISIÓN HIDROLÓGICA DE LA CUENCA DEL VALLE DE MEXICO

CURVAS DE INTENSIDADES MAXIMAS MAXIMORUM

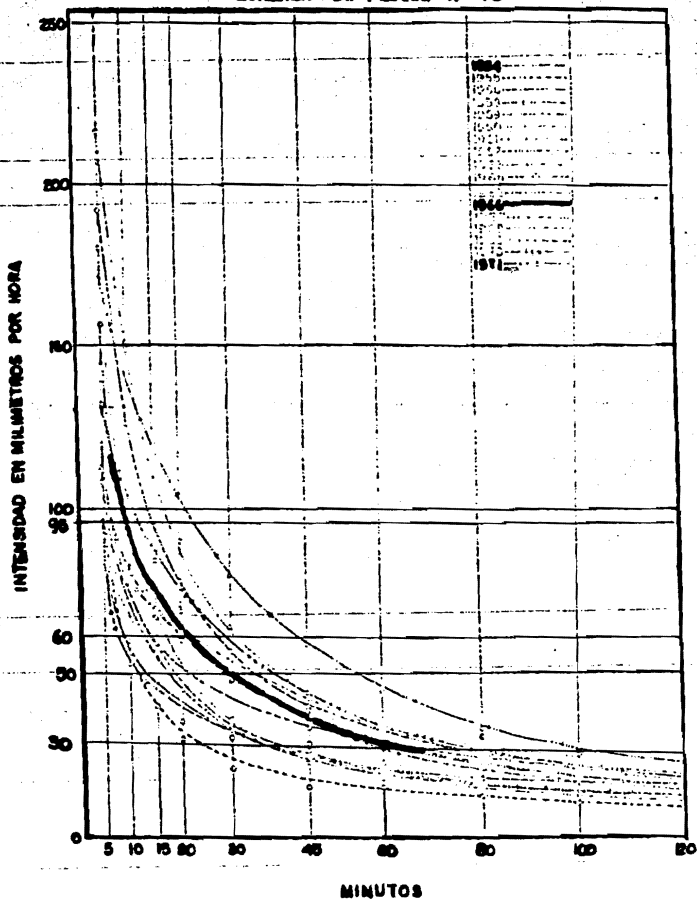
Estación Angolucía



SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
 COMISION HIDROLOGICA DE LA CUENCA DEL VALLE DE Toluca

CURVAS DE INTENSIDADES MAXIMAS MAXIMORUM

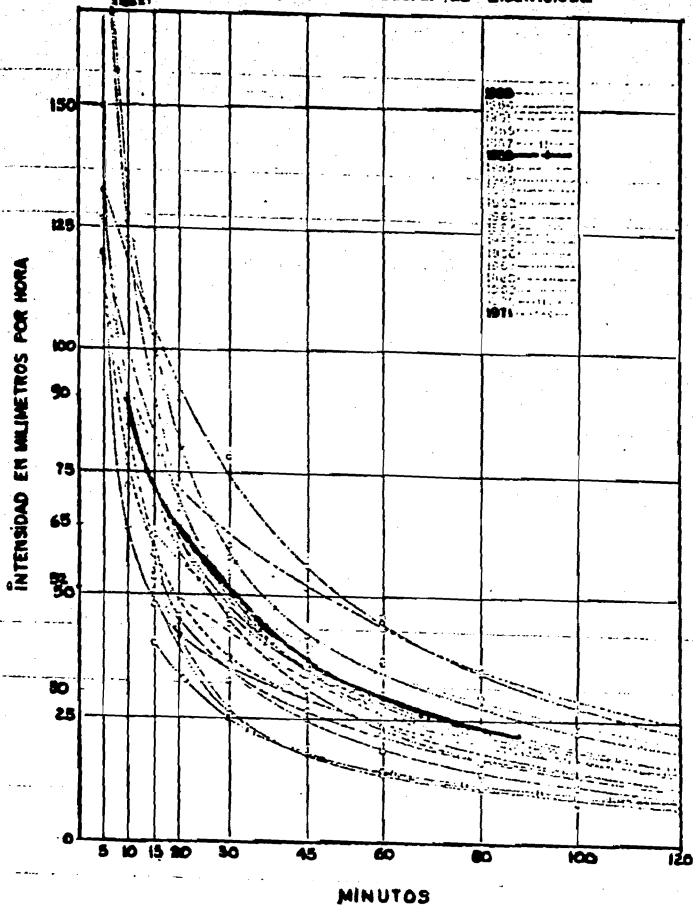
Estación Dr. Paseo N° 75



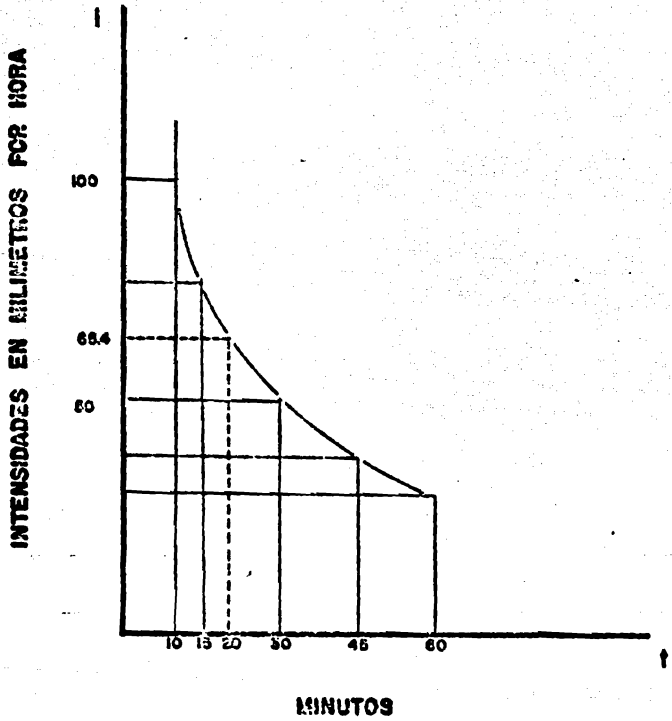
SECRETARÍA DE RECURSOS HIDRÁULICOS
COMISIÓN HIDROLÓGICA DE LA CUENCA DEL VALLE DE MÉXICO

CURVAS DE INTENSIDADES MAXIMAS MAXIMORUM

Estación Comisión Federal de Electricidad



**CURVA MEDIA DE INTENSIDADES
MAXIMAS MAXIMORUM.**



IV. ALTERNATIVAS DE SOLUCION

IV.1. ALTERNATIVA No. 1

IV.2. ALTERNATIVA No. 2

IV.3. ALTERNATIVA No. 2 A

IV.1.

ALTERNATIVA No. 1

CONTEMPLA LA REALIZACION DE OBRAS Y MODIFICACIONES INDISPENSABLES PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE ESCURRIMIENTO EN LA RED TOLERANDO EL FUNCIONAMIENTO AHOGADO EN ALGUNOS TRAMOS.

CONSTRUCCION DE TRAMOS NUEVOS INDISPENSABLES CON SUS --
CORRESPONDIENTES OBRAS ACCESORIAS.

REHABILITACION DE PLANTILLAS IRREGULARES.

ANTEPRESUPUESTO APROXIMADO DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCION
No. 1

ALTERNATIVA No. 1

LINEA 01

Construcción del tramo del pozo 43 al 10 con sus respectivas obras accesorias.

Consultar plano de detalles para modificaciones menores.

LINEA 02

Construcción del tramo del pozo 150 al 140 con sus respectivas obra accesorias. Consultar plano de detalles. Consultar detalle cruce de Trincheras.

LINEA 03

No hay modificación.

LINEA 04

No hay modificación

LINEA 05

No hay modificación. Tramo nuevo de unión entre línea 01 y 05

LINEA 06

Solo las modificaciones pertinentes al cruce de la Trincheras. Tramo nuevo de unión entre línea 02 y 06

LINEA 07

No hay modificaciones

LINEA 08

Construcción del tramo del pozo 207 al 126

LINEA 09

No hay modificaciones

LINEA 10

Construcción del tramo del pozo 902 al pozo nuevo 902 A. Se conecta con la línea 11. Consultar plano de detalles.

LINEA 11

Construcción de los tramos de los pozos 223 223,A- 902A- 119. Se busca eliminar el cárcamo.

Construir pozo de visita nuevo 82 A y 82 B sobre el tramo 82-74 consultar plano de detalles.

LINEA 12

No hay modificaciones

LINEA 13

Consultar detalles para modificación del pozo 110 y el pozo 116

LINEA 14

Consultar detalles para modificación de los pozos 86,87,89. La -

plantilla del pozo 59 deberá quedar libre de aristas.

Construcción del pozo 242.A y del tramo 242 A al 87.

LINEA 15

Construcción del tramo 173-61 A - 61 considerando el pozo 61 A y la Trampa para trapos.

LINEA 16

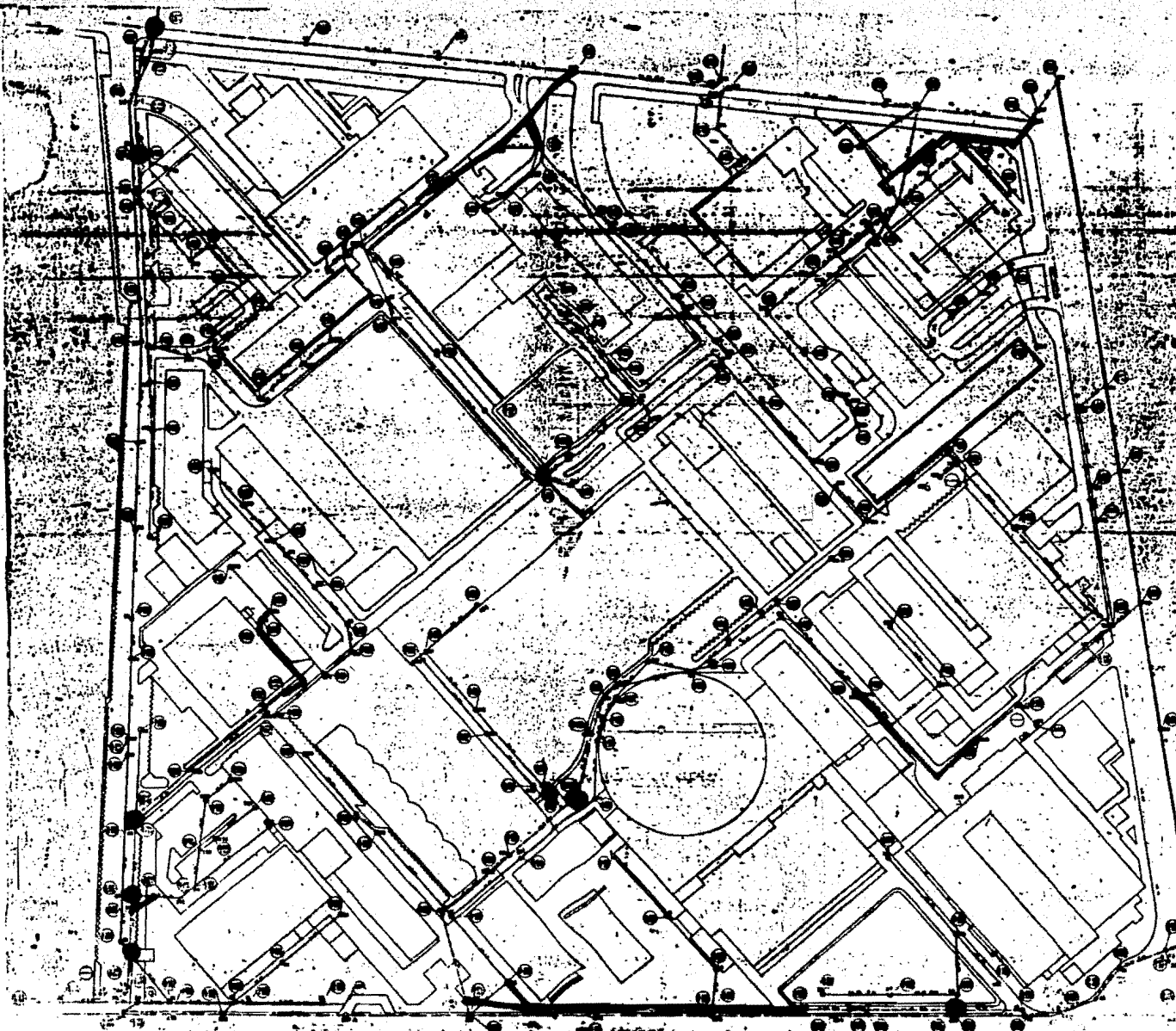
No hay modificaciones.

ANTEPRESUPUESTO APROXIMADO DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCION No. 1

No.	C O N C E P T O	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
1.	Trazo y Nivelación	360.00	ML.	3.00	1,080.00
2.	Demolición de concreto considerando corte con sierra.	260.00	M2.	30.00	10,800.00
3.	Excavación en material Tipo I y rellenos de cascajo.	720.00	M3.	40.00	28,880.00
4.	Acarreos en carretilla de Material producto de excavación (1a. estación 20m. ida y -- vuelta) medio en banco.	720.00	M3.	27.00	19,440.00
5.	Adame de excavaciones.	360.00	ML.	150.00	54,000.00
6.	Acarreo de material producto de excavación fuera de la obra en camiones, cargados a mano.	720.00	M3.	80.00	57,600.00
7.	Rellenos compactados de cepas, con material inerte en capas de 20 cm.	660.00	M3.	65.00	42,900.00
8.	Cama de arena incluyendo acostillado.	360.00	M2	190.00	6,840.00
9.	Suministro, tendido y junteo de tubería de ϕ 30 .	105.00	ML.	95.00	9,975.00
10.	Suministro, tendido y junteo de tubería de ϕ 45.	110.00	ML.	150.00	16,500.00
11.	Suministro, tendido y junteo de tubería de ϕ 60.	138.00	ML.	250.00	34,500.00

No.	C O N C E P T O	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
12.	Pozo de visita de 0.00 a 3.00 m. de profundidad para tubería hasta de ϕ 45cm. - incluye brocal y tapa	10.00	Pza.	4,500.00	45,000.00
13.	Pozo de visita de 0.00 a 3.00m. de profundidad para tubería de ϕ 60 a ϕ 76cm. incluye brocal y tapa.	4	Pza	5,000.00	20,000.00
14.	Colado de piso de concreto fc 150kg/cm ² . para reposición de demolición de 8cm de espesor incluye 5cm de base conformada y compactada.	360	M2.	90.00	32,400.00
15.	Conexiones a pozos existentes de la nueva red.	13	Pza.	300.00	3,900.00
	SUMA DE CONCEPTOS				426,715.00
	IMPREVISTOS 20 %				85,343.00
	IMPORTA EL PRESENTE ANTEPRESUPUESTO				512,058.00

* LOS PRECIOS UNITARIOS ESTAN SUJETOS A LA APROBACION DEL DEPARTAMENTO DE COSTOS.



LEGENDA
 - LINEE NERE: MUR
 - LINEE TRACCIATE: MUR A CURVA
 - LINEE TRACCIATE CON PUNTI: MUR A CURVA CON PUNTI
 - LINEE TRACCIATE CON PUNTI E LINEE NERE: MUR A CURVA CON PUNTI E MUR
 - LINEE TRACCIATE CON PUNTI E LINEE TRACCIATE: MUR A CURVA CON PUNTI E MUR A CURVA
 - LINEE TRACCIATE CON PUNTI E LINEE TRACCIATE CON PUNTI: MUR A CURVA CON PUNTI E MUR A CURVA CON PUNTI
 - LINEE TRACCIATE CON PUNTI E LINEE TRACCIATE CON PUNTI E LINEE TRACCIATE: MUR A CURVA CON PUNTI E MUR A CURVA CON PUNTI E MUR A CURVA
 - LINEE TRACCIATE CON PUNTI E LINEE TRACCIATE CON PUNTI E LINEE TRACCIATE CON PUNTI E LINEE TRACCIATE: MUR A CURVA CON PUNTI E MUR A CURVA CON PUNTI E MUR A CURVA CON PUNTI E MUR A CURVA

ALTERNATIVA N. 1
 Piano IV

IV. 2 ALTERNATIVA No. 2

TOMA EN CUENTA LAS MISMAS MODIFICACIONES QUE LA PRIMERA ALTERNATIVA Y EL RENIVELADOR DE TRAMOS QUE TIENEN CONTRAPENDIENTE.

A) CONSTRUCCION DE TRAMOS NUEVOS CON SUS
CORRESPONDIENTES OBRAS ACCESORIAS.

ANTEPRESUPUESTO APROXIMADO DE LA ALTERNATIVA DE
SOLUCION No. 2

ALTERNATIVA No. 2

LINEA 01 Y 02

Construcción del tramo 166-166A-166B-43B, en lugar del tramo --
43-43A-43B-42, 42-43A Consultar plano IV-B.

LINEA 05

Renivelado del tramo 13-15 y 21-23 tramo nuevo 15-21

No se repite el listado de Modificaciones de la Alternativa No. 1 que es base de la solución propuesta, sólo se indicarán las modificaciones adicionales ó bien las sustituciones.

CONTRAPENDIENTES A MODIFICAR ALTERNATIVA No. 2

	TRAMO	DISTANCIA	DIAMETRO	
LINEA 01	218-219	32.00 m.	∅	30
LINEA 02	911- 47	32.20 m.	∅	30
	47-42	36.00 m.	∅	30
LINEA 04	24-25	42.30 m.	∅	30
	25-26	19.00 m.	∅	30
LINEA 05	13-15	28.00 m.	∅	60
	15-21	45.00 m.	∅	60
	21-23	21.25 m.	∅	60
LINEA 08	206-207	16.00 m.	∅	30
LINEA 10	188-189	36.30 m.	∅	30
LINEA 11	71-78	16.65 m.	∅	30
	80-82	14.15 m.	∅	30
	82-74	94.15 m.	∅	30
	225-224	10.70 m.	∅	30
LINEA 13	110-113	26.70 m.	∅	30

LINEA 14

91-84
240-241
237-238
238-239
168-169
169-170

32.00 m.
31.80 m.
29.50 m.
29.50 m.
19.40 m.
19.80 m.

o
o
o
o
o
o

30
30
30
30
30
30

ANTEPRESUPUESTO APROXIMADO DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCION No. 2

No.	C O N C E P T O	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	I M P O R T E
1.	Trazo y nivelación	1,055.00	ML.	3.00	3,165.00
2.	Demolición de concreto considerando corte con sierra	1,055.00	M2.	30.00	31,650.00
3.	Excavación en material Tipo I y Rellenos de cascajo.	2,102.00	M3	40.00	86,182.00
4.	Acarreos en carretilla de material producto de excavación (1a. estación -- 20m. ida y vuelta) medido de banco.	2,102.00	M3.	27.00	56,754.00
5.	Ademe de excavaciones	1,051.00	ML.	150.00	157,650.00
6.	Acarreo de material producto de excavación fuera de la obra en camiones de carga llenados a mano	2,102.00	M3.	80.00	168,160.00
7.	Rellenos compactados de cepas, con material inerte en capas de 20 cms.	1,420.00	M3.	65.00	92,300.00
8.	Cama de arena incluyendo acostillado.	445.45	M3.	190.00	8,635.00
9.	Suministro, tendido y junteo tubería de ϕ 30.	641.00	ML.	95.00	60,895.00
10.	Suministro, tendido y junteo tubería de ϕ 45.	117.00	ML.	150.00	17,550.00

No.	C O N C E P T O	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	I M P O R T E
11.	Suministro, tendido y junteo tubería de ϕ 60.	293.00	ML.	250.00	73,250.00
12.	Pozo de visita de 0.00 a 3.00 m. de - profundidad para tubería hasta de ϕ 45 cm. Incluye tapa.	7.00	Pza	4,500.00	31,500.00
13.	Pozo de visita de 0.00 a 3.00 m. de - profundidad para tubería de ϕ 60 a - - 76 ϕ cm. Incluye brocal y tapa.	7.00	Pza.	5,000.00	35,000.00
14.	Colado de piso de concreto f'c- 150 kg/cm ² . para reposición de demolición de 8 cm. de espesor Incluye 5cm. de - base conformada y compactada	1,055.00	M2.	90.00	94,950.00
	SUMA DE CONCEPTOS				949,141.00
	IMPREVISTOS 20 %				189,820.00
	IMPORTA EL PRESENTE PRESUPUESTO				1,138,969.00

ALTERNATIVA No. 2 A

- ES COMPLEMENTARIA DE LA SOLUCION
No. 2
- ANTEPRESUPUESTO APROXIMADO DE LA -
SOLUCION No. 2-A

ALTERNATIVA No. 2 A

LINEA 01, 02

Construcción del tramo del pozo 166-166A - 166B - 43B con sus respectivas obras accesorias, a partir de pozo 43 B es la misma solución planteada en la Alternativa No. 1, en la cual se conecta la línea 05.

LINEA 10, 11

Construcción del tramo del pozo 902B- 902C-121, con sus respectivas obras accesorias.

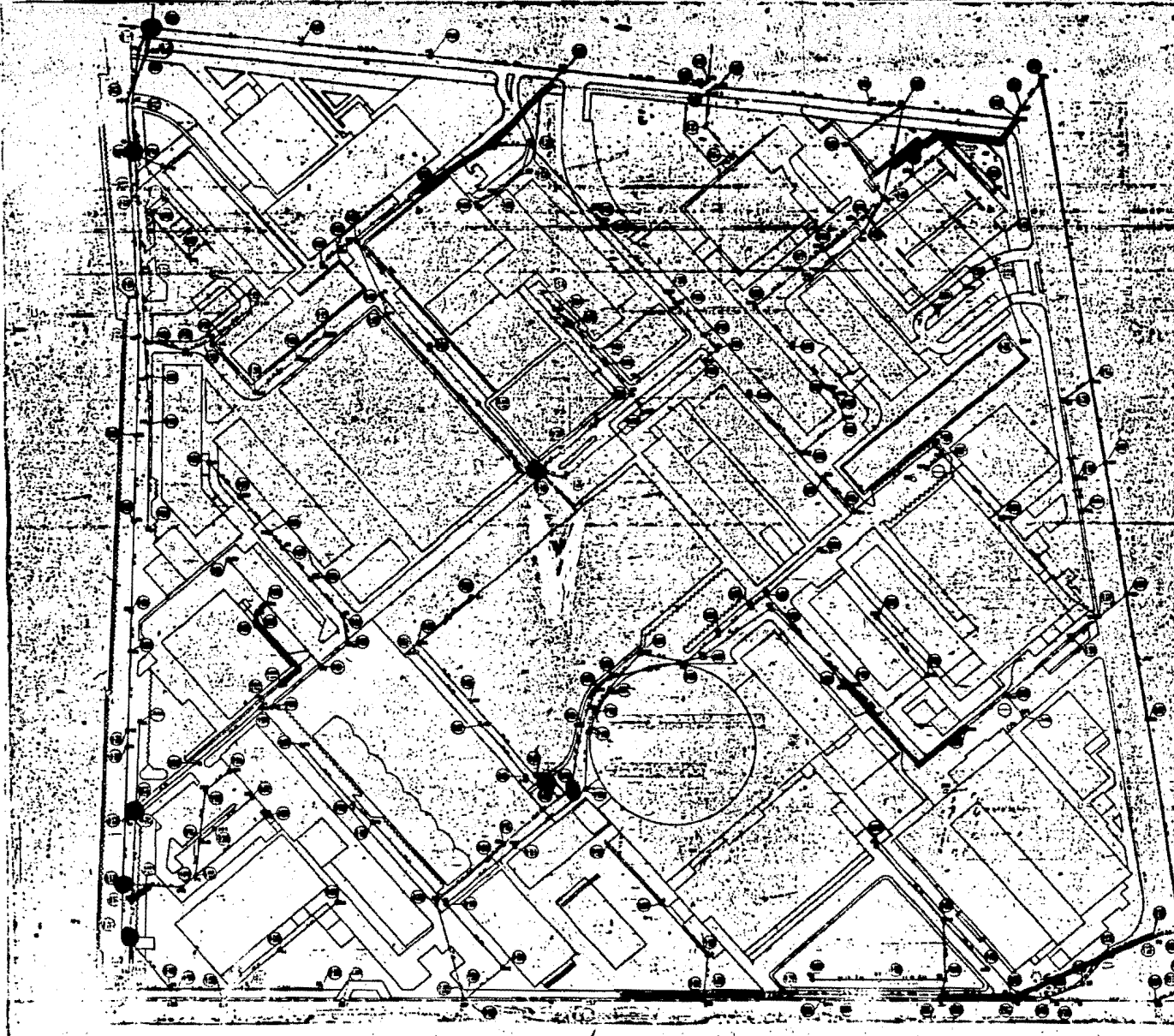
LINEA 08

Construcción del tramo 208-208 A.

PRESUPUESTO APROXIMADO DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCION No. 2 A

No.	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
1.	Trazo de Nivelación.	1,145.00	ML.	3.00	3,435.00
2.	Demolición de concreto considerando corte con sierra.	1,145.00	M2.	30.00	34,350.00
3.	Excavación en material Tipo I y rellenos de cascajo.	2,290.00	M3.	40.00	91,600.00
4.	Acarreos en carretilla de material producto de excavación (1a. estación 20m. ida y - vuelta) medio en banco.	2,290.00	M3.	27.00	61,830.00
5.	Ademe de excavaciones.	1,145.00	ML.	150.00	171,750.00
6.	Acarreo de material producto de excavación fuera de la obra en camiones cargados a mano.	2,290.00	M3.	80.00	183,200.00
7.	Rellenos compactados de cepas, con material inerte en capas de 20 cm.	1,608.00	M3.	65.00	104,520.00
8.	Cama de arena incluyendo acostillado	78.45	M3.	190.00	14,905.50
9.	Suministro, tendido y junteo tubería de - - ø 30.	715.00	ML.	95.00	67,925.00
10.	Suministro, tendido y junteo de tubería de ø 45	117.00	ML.	150.00	17,550.00
11.	Suministro, tendido y junteo de tubería de ø 60	309.00	ML.	250.00	77,250.00

12.	Pozo de visita de 0.00 a 3.00 m. de profundidad para tubería hasta de - Ø 45cm. incluye brocal y tapa.	7.00	Pza.	4,500.00	31,500.00
13.	Pozo de visita de 0.00 a 3.00m. de profundidad para tubería de Ø 60 a Ø 76 cm. incluye brocal y tapa	9.00	Pza.	5,000.00	45,000.00
14.	Colado de piso de concreto f'c-150 kg/cm2 para reposición de demolición de 8cm. de espesor incluye - 5cm. de base conformada y compactada.	1,145.00	M2.	90.00	103,050.00
	SUMA DE CONCEPTOS				1,007,865.00
	IMPREVISTOS 20 %				201,573.00
	IMPORTA EL PRESENTE PRESUPUESTO				1,209,438.00



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO
COMISIÓN DE SEGURO
ALTERNATIVAS 2 y 2A
Plano IV-B

V. CONSERVACION DE LA RED

V.1. EQUIPO DE CONSERVACION

V.2. RECOMENDACIONES GENERALES

V.3. INSPECCION

V.4. LIMPIEZA

V.5. REPARACIONES

V.6. SUPERVISION

V.7. PREVENCION DE EXPLOSIONES

V.8. PROTECCION DEL PERSONAL

V.9. EQUIPO DE LIMPIEZA

V.10. COTIZACION DE EQUIPO

V.1. EQUIPO DE CONSERVACION

Adquisición, de equipo adecuado para la Conservación.

Si no se cuenta con el equipo y no se respeta una programación adecuada no se puede exigir que la red de alcantarillado esté en condiciones óptimas de funcionamiento.

Se anexa información del equipo de Conservación para la red. Casi toda la red se encuentra construida con tubería de ϕ 30 cm. Existen algunos colectores de ϕ 45 cm. y ϕ 60 cm.

V.2. RECOMENDACIONES GENERALES.

La limpieza total de la Red se deberá de realizar cuando menos una vez al año antes de la temporada de lluvias.

Las trampas de grasa deberán de ser inspeccionadas y limpiadas de ser necesario cada tres meses.

La trampa para trapos se inspeccionará y limpiará de ser necesario una vez cada 15 días.

Se deberán programar rutinas de limpieza adicionales en los tramos en que se toleraron las contrapendientes y que presentan velocidades menores -- que la mínima permisible (consultar listado de computadora Capítulo III.4. revisión y plano III.b)

V. 3. INSPECCION

La inspección rutinaria de un sistema tiene por objeto revelar si existen obstrucciones ó grandes acumulaciones de azolve, que pueden dificultar el funcionamiento de la red. También tiene por objeto verificar si existen nuevas conexiones no reportadas (aportaciones de importancia).

La inspección deberá de concentrar su atención en los tramos de los cuales se tienen dificultades frecuentes.

El párrafo anterior enfatiza la importancia de contar con la información total del estado en que se encuentra la red.

Un buen método de inspección es la observación desde el fondo de los pozos de la sección del tubo cuando el escurrimiento es mínimo, auxiliándose con una linterna a prueba de explosión.

En los sistemas combinados (caso del I.M.S.S.) es recomendable realizar inspecciones durante y después de los aguaceros para observar el funcionamiento hidráulico ó bien, las huellas del escurrimiento provocado por una tormenta determinada.

La inspección rutinaria de atarjeas se hace desde los pozos de visita, dentro del cual se puede hacer una oscultación más detallada que permita captar irregularidades con la ayuda de espejos ó lámparas eléctricas.

Se debe poner especial atención en la inspección de coladeras pluviales (en cualquiera de sus tres tipos), especialmente donde es frecuente la acumulación de materia orgánica (hojas, ramas, cieno, basura, etc.) como por ejem-

plo en zonas arboladas; ya que pueden ocasionar problemas de encharcamiento.

En éstas zonas en general originan las quejas del público usuario que sufre las consecuencias de tales encharcamientos. Los problemas a largo plazo de acumulación de materia orgánica se ven agravados si se trata de un sistema combinado, ya que también se conducen aguas negras en dicha alcantarilla.

También se inspeccionarán los accesorios ó estructuras especiales, dando especial atención a desarenadores, sifones invertidos, vertedores, etc.

La experiencia a determinado que es conveniente observar la siguiente periodicidad para las inspecciones:

(Se puede considerar como norma de inspección)

1. Donde las pendientes producen velocidades mínimas ó existen problemas con raíces y grasas, se especifica hacer una inspección cada 2 ó 3 meses.
2. Donde los problemas son aislados, una vez cada 6 meses.
3. En coladeras pluviales, bocas de tormenta y rejillas, se recomienda una vez cada 6 meses.

En las inspecciones es conveniente determinar la reposición de tapas bregales, rejillas, así mismo prever que dichas tapas se conserven al nivel del pavimento, patios y jardines.

Es de suma importancia localizar fugas en el sistema ya que puede con-

taminar el terreno ó provocar antarquinamientos.

Es necesario hacer hincapié en que una simple inspección que consiste - en mirar casualmente levantando el brocal ó tapa de un pozo de visita ó registro, no constituye ni realiza la inspección adecuada.

V.4. LIMPIEZA

La limpieza rutinaria de un sistema de alcantarillado tiene por objeto mantener en condiciones óptimas de funcionamiento y por ende óptimo estado físico de la red; alargando considerablemente la vida útil.

La limpieza al igual que la inspección deberá de concentrar su atención en los tramos en los cuales se tienen dificultades frecuentes.

La limpieza de las alcantarillas se efectuará por tramos entre pozo y pozo ó bien entre registros.

Refiriendonos al sistema de alcantarillado combinado el escurrimiento — que captan las coladeras pluviales en general y las bajadas de las azoteas tra bajan como auxiliares de limpieza de la red.

Para aflojar y extraer de las alcantarillas materiales como :

Lodos, arena, cascajo que no es posible eliminar por medio del método de inundación, se deben de emplear escrapas pequeñas, cangilones, cucharones, escobillas accionadas mecánicamente por medio de un cabrestante ó mal cate desde un pozo aguas arriba.

V.5. REPARACIONES

Las reparaciones más comunes en un sistema de alcantarillado consisten en la reposición de coladeras, tapas de depósitos, decantadores, elevación ó descenso de brocales ó coladeras pluviales a cotas en las cuales su funcionamiento sea eficiente, por modificaciones o hundimientos de sus bases ó por cambio de rasantes de los pavimentos. Afianzamiento de brocales y tapas de pozos de visita que hayan sido aflojados por el tránsito.

El problema de tuberías rotas ó bien dislocadas provocados por asentamientos es también muy frecuente sobre todo en suelos constituidos por arcillas altamente compresibles como las del Valle de México. La localización de dichas fugas es de suma importancia ya que nos pueden llevar a una contaminación paulatina del terreno y de las aguas freáticas.

V. 6. SUPERVISION DE CONEXIONES

(De obra nueva y remodelaciones)

Cuando se construye una parte nueva de alcantarillado, (por ejemplo una remodelación) que tenga que conectarse al sistema deberá ser supervisada e inspeccionada por la autoridad competente para evitar dificultades que puedan surgir por diseño ó construcción inadecuados.

Cuando se efectúan conexiones de albañales sin supervisión y éstas se efectúan por personal incompetente, pueden resultar como el origen de futuros problemas como : debilitamiento y falla de estructuras y accesorios, taponamientos, falla de cimentaciones, fugas, etc.

Las conexiones se deben de efectuar en las preparaciones dejadas expreso para tales instalaciones y no rompiendo arbitrariamente las tuberías ó bien descargando tubos de mayor diámetro a tubos de menor diámetro, especialmente en pozos de visita y registros.

El albañal de una construcción nueva, no deberá conectarse a la red de alcantarillado existente a menos que esté completamente terminada y libre de obstrucciones y residuos de materiales de construcción.

La mayor parte de las dificultades que se tienen en las redes de alcantarillado tienen como origen y principio conexiones mal efectuadas.

A las conexiones se les debe dar gran importancia, especialmente durante su construcción ya que son instalaciones que quedan cubiertas ó bien no son

visibles por quedar alojadas dentro de alguna estructura. Además éstas pueden constituir cuellos de botella que provoquen remanso del agua, esto podría someter al alcantarillado a condiciones de trabajo para las cuales no fué diseñado. (Funcionamiento a presión por ejemplo, y no a superficie libre).

V.7. PREVENCIÓN DE EXPLOSIONES

Las explosiones en los sistemas de alcantarillado han aumentado en los últimos años debido al mayor uso y descarga en los alcantarillados de gasolina y aceites minerales.

La principal causa de explosiones en el alcantarillado se debe a la presencia de gasolina, nafta, gas de alumbrado y el metano a gas natural, que al mezclarse con el aire forma el grisú.

Se debe tener especial cuidado en las zonas donde existen gasolineras, talleres, refinerías, lavanderías, laboratorios, dado que pueden proporcionar aportaciones peligrosas al escurrimiento de la red principal. Debe verificarse por lo tanto la existencia y funcionamiento de los accesorios adecuados, tales como trampas de grasa.

En el caso del I.M.S.S. y sus instalaciones se debe prestar especial interés a los escurrimientos de los laboratorios.

Una mezcla de 1.5 % de vapores de gasolina y de 98.5 % de aire, constituyen una mezcla explosiva a 10.5 ° C, y únicamente es necesario una chispa para producir la explosión.

El metano que se genera por la descomposición ácida de la materia orgánica, se produce en un alcantarillado que no tenga una limpieza adecuada y puede llegar a ser un peligro potencial de explosiones.

Por último el gas de alumbrado no es tan peligroso como los vapores de gasolina, porque es más ligero que el aire y puede escapar de las alcantarillas.

con mayor facilidad. Una mezcla de aproximadamente una parte de gas por 7 de aire constituyen una mezcla explosiva.

Por lo tanto salta a la vista la importancia de evitar chispas del equipo eléctrico, herramientas, cerillos ó bien otras flamas que pueden provocar una explosión, aun cuando se halla verificado la ausencia de mezclas explosivas.

Es necesario tener en cuenta los peligros inherentes de la operación y mantenimiento de una red de alcantarillado. El personal se encuentra expuesto a : Daños físicos personales, infecciones, envenenamientos con gases, agotamiento, etc.

Los gases que se encuentran en el alcantarillado con mayor frecuencia y que revisten mayor peligrosidad para el personal, son : Bióxido y Monóxido de carbono, metano, hidrógeno, amoníaco, bióxido de azufre, fosfeno e hidrógeno sulfurado, así como las emanaciones producidas por la ** gasolina y el cloro. Es sumamente peligroso el agotamiento de oxígeno como la presencia de gases tóxicos ó asfixiantes.

Los gases anteriormente mencionados se encuentran en alcantarillas, pozos de visita, cárcamos de bombeo, tanques de digestión y otros sitios cerrados que no tengan suficiente ventilación.

Existen equipos que registran la presencia de todos los gases peligrosos más comunes ó bien si hay deficiencia de oxígeno. También existen alarmas visibles ó audibles que detectan niveles peligrosos de gases combustibles ó mezclas peligrosas.

Siempre se deben de tener ciertas precauciones antes de entrar a alguna estructura de una red de alcantarillados.

** Ver la prevención de explosiones.

Una vez que se tiene la certeza por los olores ó el análisis de un equipo

portátil de que no existe una mezcla explosiva en el conducto, se introduce una linterna de flama abierta para cerciorarse si existe oxígeno en la estructura ó conducto.

Es recomendable emplear linternas eléctricas y máscaras contra gases — para mayor seguridad, sobre todo si se trata de estructuras de acceso difícil ó pozos y cajas de registro muy profundos

Siempre que una persona entre en una atarjea ó colector, deberá quedarse otra vigilando en la superficie, como medida de seguridad, por lo tanto la inspección debe realizarse por dos personas cuando menos.

Todas las precauciones antes mencionadas no tienen por objeto el implicar que el entrar en algún conducto ó estructura constitutivas de una red ó unidad de tratamiento es un gran peligro.

En la mayoría de los casos no se presentan los peligros mencionados, — sin embargo es pertinente tener precauciones, dado que pueden surgir situaciones inesperadas.

V. 9. EQUIPO DE LIMPIEZA

Las características propias del sistema tales como, longitud, diámetro y el tipo de obstrucciones más frecuentes determinarán el criterio de selección del equipo.

El equipo necesario para que un grupo ó brigada desarrolle su trabajo está formado por una mancuerna de malacates (2 malacates) y una serie de accesorios que más adelante se mencionarán . Se debe de contar también con una máquina para introducir la varilla en los pozos de visita y las alcantarillas .

Los malacates pueden ser manuales ó motorizados siendo deseable desde luego que sean motorizados, también el equipo para introducir la varilla - - puede ser motorizado

Los accesorios que constituyen el equipo son los siguientes :

- 1.- Plataforma de suspensión de la carretilla para pozo de visita.
- 2.- Gancho corto para manejo de las dragas
- 3.- Gancho largo para manejo de las dragas
- 4 - Gufa tabular.
- 5 - Gufa carretilla.
- 6.- Destorcedores de cable.
- 7.- Dragas tipo pesado para diferentes diámetros.

10.1 cm (4")

30.4 (12")

15.2 cm (6")

20.3 cm (8")

25.4 cm (10")

- 8.- Cepillos puerco espín para diferentes diámetros (mismos diámetros - que las dragas.)
- 9.- Punta cabeza de flecha
- 10.- Barra para voltear varilla
- 11.- Herramienta para empujar y jalar varilla
- 12.- Herramienta para rescatar varilla
- 13.- Llave para armar varilla
- 14 - Tirabuzones de barra redonda de 2" y 4"
- 15.- Tirabuzones de barra cuadrada de 2", 4", 6", 8" y 10"
- 16.- Tirabuzones tipo sierra de 8" y 10 "
- 17.- Tirabuzones tipo navaja de 2", 4", 6", 8" y 10"
- 18.- Cucharón de caballo con su maneral de madera de 2.50m. de largo.
- 19.- Cable de acero de 12.7mm (1/2") de diámetro, torcido regular y alma de cáñamo.
- 20.- Cable de acero de 6.7mm (1/4") de diámetro torcido regular y alma de cáñamo.
- 21.- Cable para pasar herramientas.
- 22.- Varillas de acero flexible, cadminizadas con coples de 8mm x914mm (5/16" x 36") .
- 23.- Máquina para introducir varilla (Roto Sonda) con motor de gasolina de 5HP montada en plataforma de ruedas de hule.
- 24.- Grillete del cable a la draga.
25. Pernos de 1/2" y 1/4"
- 26.- Rosaderas para cable de 1/2" y 1/4"

Si se trata de malacates motorizados es recomendable que estén equipados con motores de 25 HP., con capacidad para 150m. (500') para diámetros de

10.1 a 76.2 cm (4" a 30"), montado en trailer con ruedas neumáticas y equipado con tambor para trabajo de noche.

Cuando se trata de malacates de operación manual son de 2 velocidades y se encuentran montados sobre 4 ruedas de fierro.

Además de todo el equipo de la lista se debe de contar con equipo menor como : zapapicos, barretas, palas, linternas de pilas, etc.. El personal -- deberá estar equipado con botas de hule, impermeables, guantes y cascos.

MALACATES MOTORIZADOS.

CARACTERISTICAS:

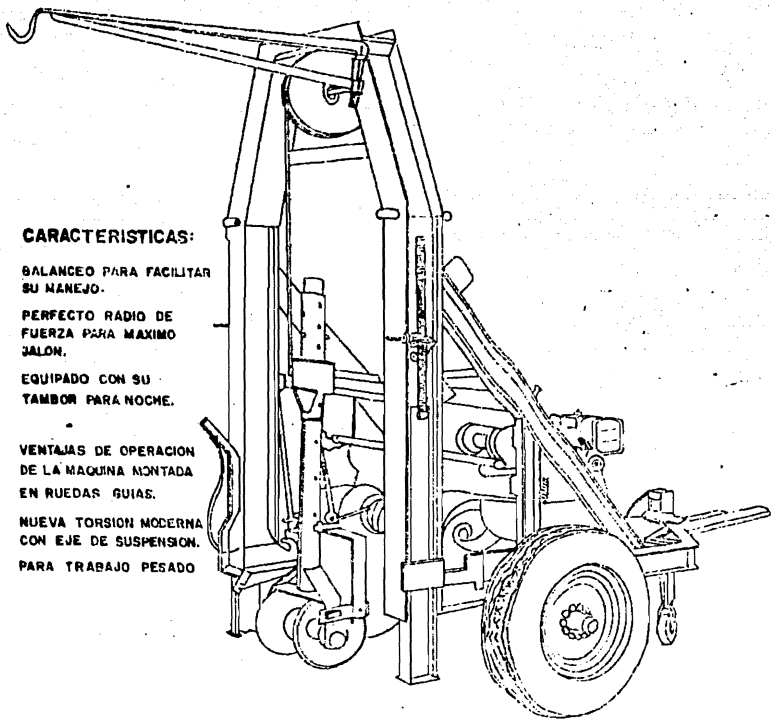
BALANCEO PARA FACILITAR
SU MANEJO.

PERFECTO RADIO DE
FUERZA PARA MAXIMO
JALON.

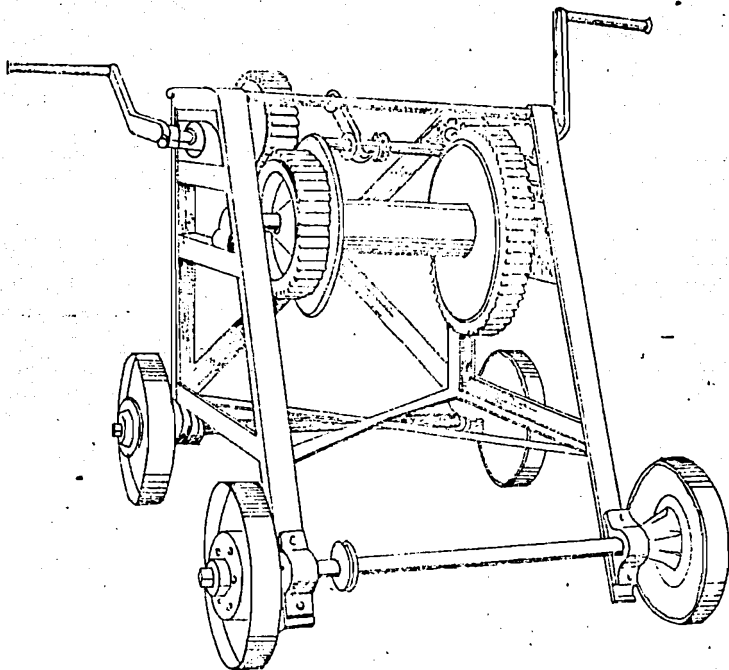
EQUIPADO CON SU
TAMBOR PARA NOCHE.

VENTAJAS DE OPERACION
DE LA MAQUINA MONTADA
EN RUEDAS GUIAS.

NUEVA TORSION MODERNA
CON EJE DE SUSPENSION.
PARA TRABAJO PESADO

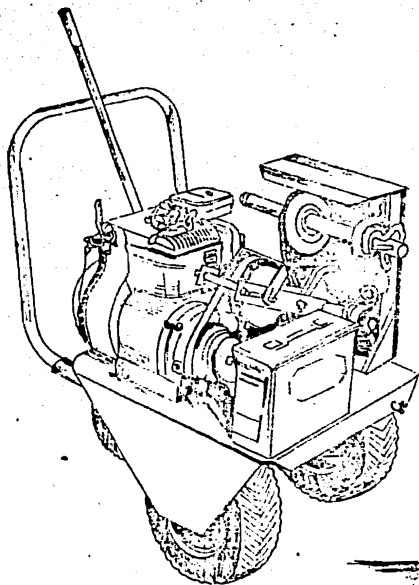


MALACATE DE 2 velocidades.



**UN TAMBOR DE OPERACION MANUAL.
CAPACIDAD DE CABLE 12.7 mm. (1/2")
MONTADO SOBRE 4 RUEDAS DE HIERRO**

MAQUINA PARA INTRODUCIR VARILLA.

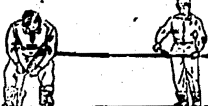


MAQUINA PARA INTRODUCIR
VARILLA.
con motor de gasolina de 5 H.P.
entriado por aire.



GRAFICA DE MANEJO DE EQUIPO.

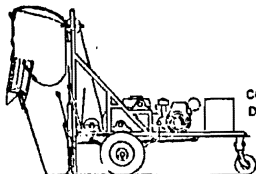
MANERA DE INTRODUCIR LAS VARILLAS
AL POZO DE VISITA Y TUBERIAS DE LOS
DRENAJES MANUALMENTE



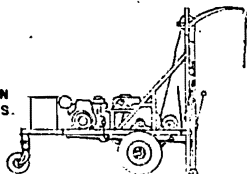
ENSAMBLE DE VARILLAS.

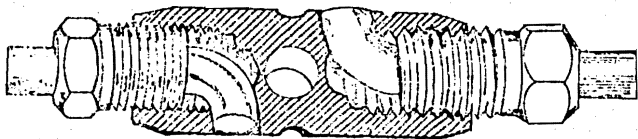


CORTE QUE EXPLICA LA OPERACION
DE LOS MALACATES MANUALES.



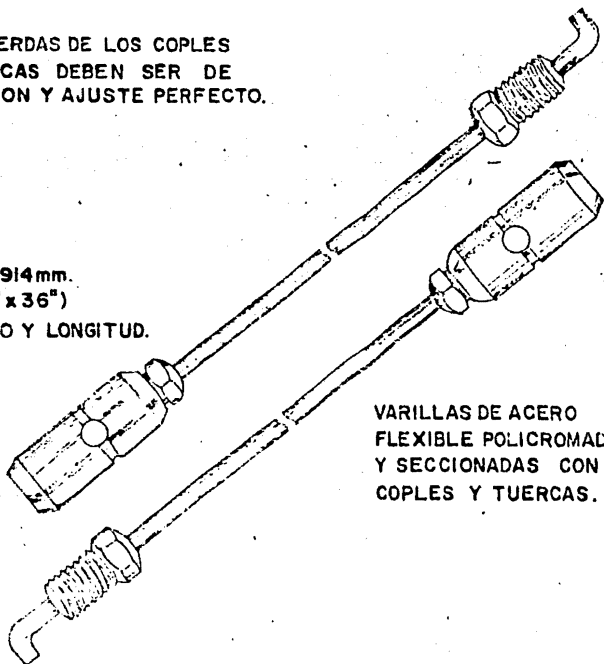
CORTE QUE EXPLICA LA OPERACION
DE LOS MALACATES MOTORIZADOS.





LAS CUERDAS DE LOS COPLES
Y TUERCAS DEBEN SER DE
PRECISION Y AJUSTE PERFECTO.

8mm. x 914mm.
(5/16" x 36")
DIAMETRO Y LONGITUD.



VARILLAS DE ACERO
FLEXIBLE POLICROMADAS
Y SECCIONADAS CON
COPLES Y TUERCAS.

HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS.



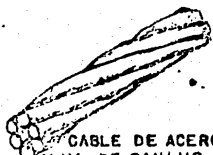
PERROS de
1/2" y 1/4"
1.25 cms., 6.25 cms.



ROSADERA PARA
CABLE de
1/2" y 1/4"
1.25 cms., 6.25 cms.



GRILLETES DEL
CABLE A LA DRAGA



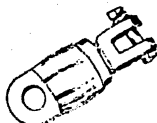
CABLE DE ACERO
ALMA DE CANAMO



CUCHARON
Pata de Caballo con
Monardl



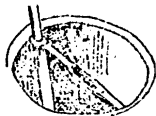
GUIA CARRETILLA PARA
POZO DE VISITA
con Extension.



ESLABON GIRATORIO
Destorcedor de cable



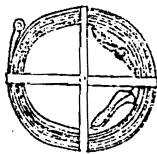
GANCHOS PARA
MANEJAR DRAGAS.



GUIA
TUBULAR
con
Extension



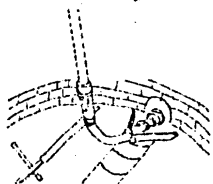
TENSOR
PARA
GUIA TUBULAR



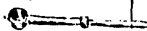
SONDA PLANA



GATO INCLINADO



GATO INFERIOR



GATO AJUSTABLE
Para Guia Tubular.

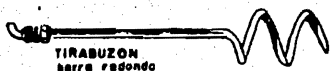


GANCHO PARA
CABLE

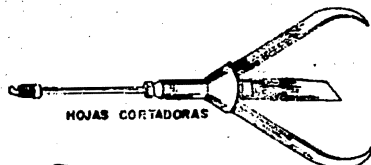


PLATAFORMA.
de suspension

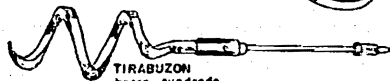
HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS



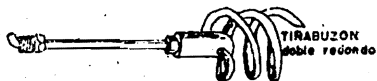
TIRABUZON
barra redonda



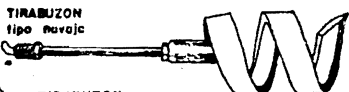
HOJAS CORTADORAS



TIRABUZON
barra cuadrada



TIRABUZON
doble redondo



TIRABUZON
tipo navaja



TIRABUZON
tipo sierra



CEPILLO PUERCO ESPIN



GATO PARA
GUIA TUBULAR



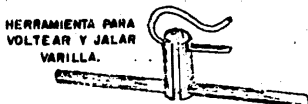
DESTORCEDOR
DE CABLE



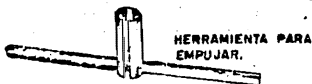
HERRAMIENTA PARA
RESCATAR VARILLA.



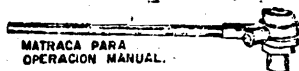
LLAVE PARA
ARMAR VARILLA.



HERRAMIENTA PARA
VOLTEAR Y JALAR
VARILLA.



HERRAMIENTA PARA
EMPUJAR.



MATRACA PARA
OPERACION MANUAL.



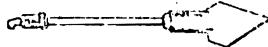
HERRAMIENTA PARA
ENSAMBLAR Y VOLTEAR



BARRA PARA
VOLTEAR VARILLA

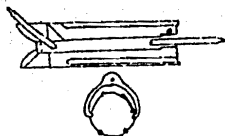
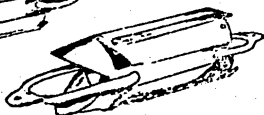


GUIA TUBULAR



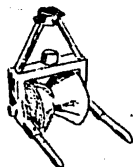
PUNTA CABEZA DE FLECHA

ACCESORIOS



**DRAGAS DE ACERO TIPO
PESCAO DE OBSTRUACION
AUTOMATICA.**

10cms. 15 cms. 20cms. 25 cms. 30cms. 36 cms.
47cms. 52 cms. 67cms. 62 cms. 67cms.



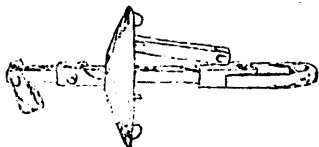
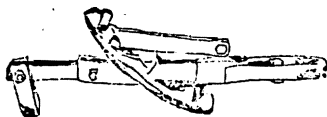
CARRETIILLAS PARA POZO DE VISITA

10 cms. 15 cms. 20 cms. 25 cms.
30 cms. 36 cms. 41 cms. 47 cms.



CEPILLOS PUERCO ESPIN

10 cms. 15 cms. 20 cms. 25 cms. 30 cms.



**ESCREPAS AUTOMATICAS DE ACERO
TIPO PLATO.**

10 cms. 15 cms. 20 cms. 25 cms. 30 cms.

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDA D	PRECIO UNIT.	IMPORTE
Draga tipo pescado de 30.4 cm.	1	Pza.	2,500.00	2,500.00
Cepillo puerco espín de 10.1 cms. (4")	1	Pza.	2,700.00	2,700.00
Cepillo puerco espín de 20.3 cm. (8")	1	Pza.	4,000.00	4,000.00
Cepillo puerco espín de 30.4 cm. (12")	1	Pza.	4,100.00	4,100.00
Punta cabezal de flecha	2	Pza.	400.00	800.00
Barra para voltear varilla	2	Pza.	80.00	160.00
Herramienta para empujar y jalar varilla	2	Pza.	400.00	800.00
Herramienta para rescatar varilla	2	Pza.	400.00	800.00
Llave para armar varilla	2	Pza.	400.00	800.00
Tirabuzón barra redonda de 2"	2	Pza.	400.00	800.00
Tirabuzón redondo doble de 4"	2	Pza.	800.00	1,600.00
Tirabuzón barra cuadrada de 2"	1	Pza.	800.00	800.00
Tirabuzón barra cuadrada de 4"	1	Pza.	1,200.00	1,200.00
Tirabuzón barra cuadrada de 8"	1	Pza.	1,700.00	1,700.00
Tirabuzón tipo sierra de 8"	1	Pza.	1,700.00	1,700.00
Tirabuzón tipo sierra de 10"	1	Pza.	2,000.00	2,000.00
Tirabuzón tipo navaja de 4"	1	Pza.	1,200.00	1,200.00
Tirabuzón tipo navaja de 8"	1	Pza.	1,700.00	1,700.00

**V.10. COTIZACION APROXIMADA DEL EQUIPO NECESARIO PARA CONSERVACION DE LIMPIEZA DE
LAS REDES DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO MEDICO NACIONAL**

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNIT.	IMPORTE
Mancuerna (2 malacates) equipo para limpieza de tuberías marca "CALY" de 25 HP con capacidad de 152.4 mts. (500') para diámetros de 10.1 a 76.2cms. (4" a 30") montado en trailer con ruedas en suspensión, llantas neumáticas, motor enfriado por aire marca Onan ó similar, tambor sencillo, transmisión por cadena o banda. Además viene completamente equipado con su tambor para noche (Over night drum).	1	Pza.	170,000.00	170,000.00
Plataformas de suspensión de la carretilla para pozo de visita .	1	Pza.	2,500.00	2,500.00
Gancho corto para manejo de las dragas (short hand hook)	2	Pza.	60.00	120.00
Gancho largo para manejo de las dragas (long - hand hook)	2	Pza.	75.00	150.00
Gufa tubular	1	Pza.	850.00	850.00
Gufa carretilla	2	Pza.	800.00	1,600.00
Eslabones giratorios (destorcedores de cable)	2	Pza.	800.00	1,600.00
Draga tipo pescado de 10.1 cm.	1	Pza.	1,700.00	1,700.00
Draga tipo pescado de 20.3 cm.	1	Pza.	2,400.00	2,400.00

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNIT.	IMPORTE
Cucharón pata de caballo con su maneral de madera de 2.50m. de largo.	2	Pza.	400.00	800.00
Cable de acero de 12.7mm. (1/2") de diámetro, alma de fibra, torcido regular. Cada metro a :	120	ML.	30.00	3,600.00
Cable de acero de 1/4" de diámetro alma de fibra, torcido regular, cable para pasar herramientas. Cada metro a :	120	ML.	18.00	2,160.00
Varilla marca "CALY" varillas de acero flexible, cadmizadas con coples de 8mm x914 mm. (5/16" x 36") diámetro y longitud. Cada varilla al precio de :	100	ML.	200.00	20,000.00
Roto Sonda (Máquina para introducir varilla) marca OK Champion, con motor de gasolina de 5HP marca Briggs & Stratton montada en plata forma con ruedas de hule.	1	Pza.	35,000.00	35,000.00
Grillete del cable a la draga.	5	Pza.	120.00	600.00
Perros de 1/2"	20	Pza.	40.00	800.00
Perros de 1/4"	20	Pza.	30.00	600.00
Rosaderas para cable de 1/2"	20	Pza.	20.00	400.00
Rosaderas para cable de 1/4"	20	Pza.	10.00	200.00

IMPORTA EL PRESENTE PRESUPUESTO

\$ 274,440.00

V I . CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

V.I. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Durante el levantamiento de la red y por el resultado de las operaciones de limpieza se captó la necesidad de colocar trampas de grasa en las descargas de casa de máquinas y cocinas así como una rejilla para trapos en la descarga de Lavandería.

Todas las recomendaciones de localización de pozo de visita y obras accesorias en general, están basadas en normas generales para construcción de alcantarillado.

En todas las alternativas se consideró el aprovechar al máximo posible todos los tramos de tubería tendida y obras accesorias .

Se sugiere no efectuar ninguna operación de bacheo y pavimentación en el C.M.N. hasta no haber realizado las modificaciones pertinentes a la red de alcantarillado.

No se deberá comenzar ninguna operación de ruptura de banquetas, pavimentos ó zampeado sin la previa verificación de las cotas de plantilla de los pozos de visita que se vayan a ver afectados por tener contrapendientes a fin de no modificar los datos proporcionados por el levantamiento.

Con objeto de facilitar la verificación de cotas se estableció una red auxiliar de bancos de nivel. Se anexa un plano de localización y el registro de nivelación.

Se deberá rehabilitar la coladera pluvial de banqueta existente frente al pozo 194 A (ver croquis adjunto de coladera pluvial de piso).

El pozo deberá tratar de localizarse pues es probable que exista la estructura y el brocal haya sido tapado por la capa de pavimento.

Con objeto de aliviar la aportación a la tubería de ϕ 30 cm. de la línea 14 y habilitar una rejilla que constituya una trampa para trapos (Durante el levantamiento de la red se captó la necesidad de contar con ésta rejilla). En la descarga de Lavandería se propone efectuar la conexión del pozo 173 al pozo - 61 con tubo de ϕ 45 cm. ver plano Nos. IV A ó IV B de alternativas de solución y detalle de trampa para trapos. La tapa de la trampa será una rejilla con objeto de facilitar su inspección.

Se deberá verificar la cota de plantilla de la actual conexión del cárcamo en el cual concurren las líneas 10 y 11 a su punto de descarga en el pozo - 119 de la calle de Dr. Jiménez y de ser posible aprovechar ésta conexión.

Para solucionar el problema de la trinchera de Gineco No. 2 que se inundada por la precipitación pluvial, se determinó que no es posible drenar dicha trinchera por gravedad y se propone bombear el pozo 140 de la L-06 en vez del registro al cual se efectúa la descarga actualmente, para el arranque oportuno de las bombas se recomienda la instalación de un electronivel.

Se recomienda efectuar los trabajos especificados posteriormente a la presente temporada de lluvias.

Por los resultados de los cálculos se comprueba que la red anterior es suficiente, en todos sus tramos, (a excepción de los tramos donde se tienen reducciones de sección, reducciones de diámetro ó bien contrapendientes) para gastos máximos instantáneos, en las condiciones de precipitación expresadas

en la revisión del capítulo III de la memoria descriptiva.

Los tramos que tienen contrapendientes funcionan ahogados corrigiéndose éstas fallas mediante un estancamiento en los pozos y el respectivo remanso hasta que se alcanza el nivel necesario para tener flujo.

Se considera incosteable el renivelar ó tender líneas paralelas para resolver todos los tramos que presentan contrapendientes.

De los pozos que no se proporcionan cotas de plantilla para renivelar los tramos ó bien tender líneas paralelas, se deberán ajustar sus cotas tomando en cuenta los niveles de las descargas (Para los casos anteriores se deberán respetar las siguientes pendientes mínimas)

Para tubo	∅	30	cm.	S = 0.0019
Para tubo	∅	45	cm.	S = 0.0011
Para tubo	∅	60	cm.	S = 0.00077

(Deberán de ser mayores siempre que sea posible)

PARA REMODELAR LA PLANTILLA DEL POZO 89

Se verificó si era posible efectuar la ruptura del tubo de ∅ 30 cm. que atraviesa y obstruye la línea 15 y se determinó lo siguiente :

LÍNEA	TRAMO	Q	ACUM
L-14	85-88	R	0.244
L-15	87-89		<u>0.045</u>
			0.289 m3/Seg.

La capacidad del tramo 89-35 (Q Proy) , es :

Q Proy = 0.260 m3/Seg.

. . . 0.289 > .260 Si pasa.

Para modificación de la plantilla ver detalle pozo 89

También si el pozo 86 se verificó la ruptura del tubo de ϕ 30 cm. que obstruye la línea 15 y se considera necesario modificar la disposición de la plantilla.

LINEA	TRAMO	Q R	ACUM
L-14	242-85		0.046
L-14	84-85		0.169
L-15	59-86		0.017
			<hr/>
			0.232 m3/Seg.

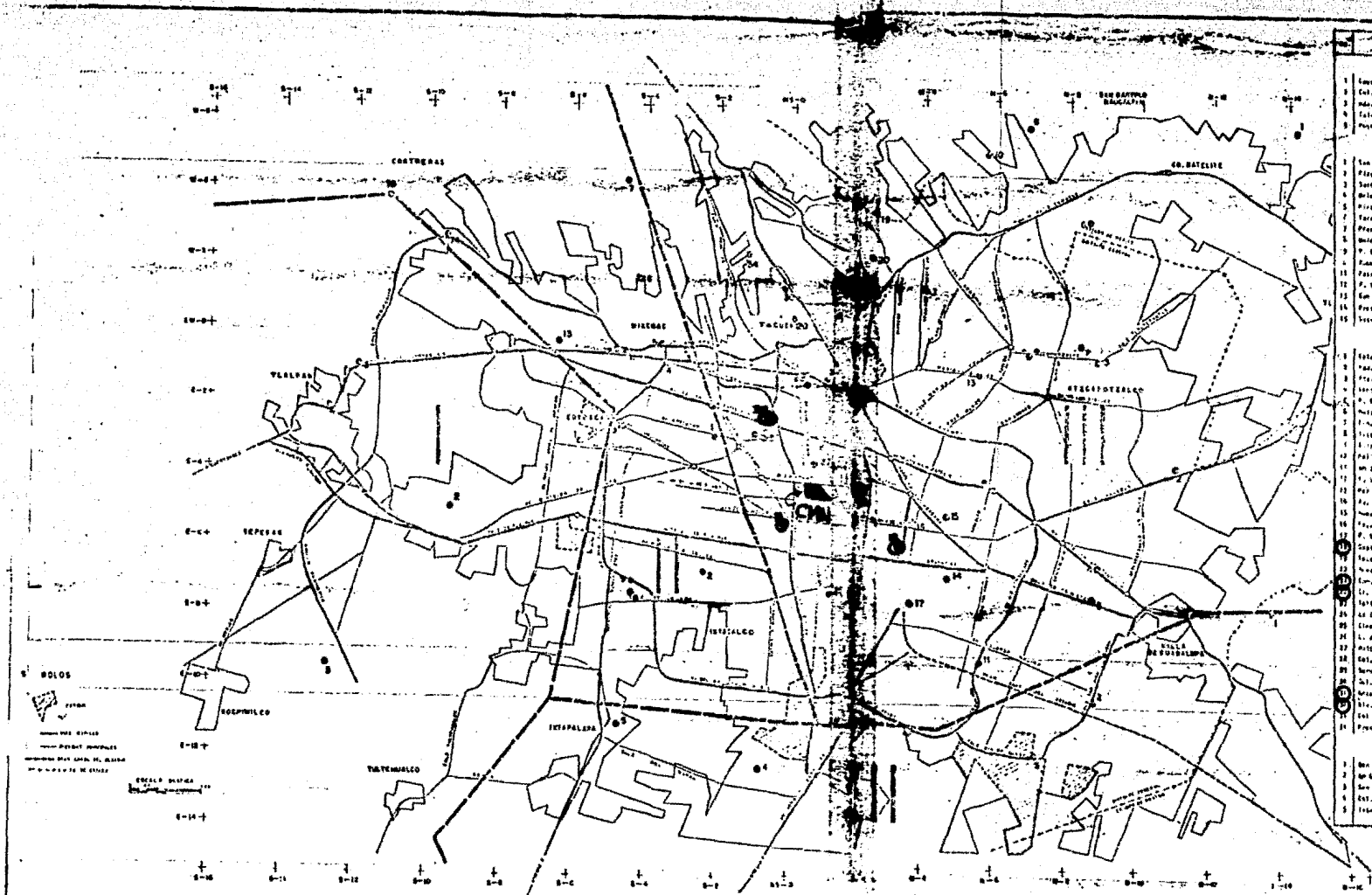
La capacidad del tramo 89-35

(Q Proy) es : $Q \text{ Proy} = 0.315 \text{ m}^3/\text{Seg.}$

. . . $0.232 < 0.315$ Si pasa.

Para modificación ver detalle pozo 86

Y plano No. IV.A de alternativas de solución.



ESTACION	COORDENADAS
1 Estacion	4400' 11000'
2 Col. Sta. Catalina	4400' 11000'
3 Ind. Pulp. Loma	4400' 11000'
4 Estacion No. 13	4400' 11000'
5 Puentes	4400' 11000'
ESTACIONES	
6 San Juan No. 24	Col. San Juan
7 Plaza Solano No. 44	Col. San Juan
8 Calle No. 13	Col. San Juan
9 Callejon Alamos	Col. San Juan
10 Callejon No. 13	Col. San Juan
11 Callejon	Col. San Juan
12 Plaza Alamos	Col. San Juan
13 Callejon No. 13	Col. San Juan
14 Callejon No. 13	Col. San Juan
15 Callejon No. 13	Col. San Juan
16 Callejon No. 13	Col. San Juan
17 Callejon No. 13	Col. San Juan
18 Callejon No. 13	Col. San Juan
19 Callejon No. 13	Col. San Juan
20 Callejon No. 13	Col. San Juan
21 Callejon No. 13	Col. San Juan
22 Callejon No. 13	Col. San Juan
23 Callejon No. 13	Col. San Juan
24 Callejon No. 13	Col. San Juan
25 Callejon No. 13	Col. San Juan
26 Callejon No. 13	Col. San Juan
27 Callejon No. 13	Col. San Juan
28 Callejon No. 13	Col. San Juan
29 Callejon No. 13	Col. San Juan
30 Callejon No. 13	Col. San Juan
31 Callejon No. 13	Col. San Juan
32 Callejon No. 13	Col. San Juan
33 Callejon No. 13	Col. San Juan
34 Callejon No. 13	Col. San Juan
35 Callejon No. 13	Col. San Juan
36 Callejon No. 13	Col. San Juan
37 Callejon No. 13	Col. San Juan
38 Callejon No. 13	Col. San Juan
39 Callejon No. 13	Col. San Juan
40 Callejon No. 13	Col. San Juan
41 Callejon No. 13	Col. San Juan
42 Callejon No. 13	Col. San Juan
43 Callejon No. 13	Col. San Juan
44 Callejon No. 13	Col. San Juan
45 Callejon No. 13	Col. San Juan
46 Callejon No. 13	Col. San Juan
47 Callejon No. 13	Col. San Juan
48 Callejon No. 13	Col. San Juan
49 Callejon No. 13	Col. San Juan
50 Callejon No. 13	Col. San Juan
51 Callejon No. 13	Col. San Juan
52 Callejon No. 13	Col. San Juan
53 Callejon No. 13	Col. San Juan
54 Callejon No. 13	Col. San Juan
55 Callejon No. 13	Col. San Juan
56 Callejon No. 13	Col. San Juan
57 Callejon No. 13	Col. San Juan
58 Callejon No. 13	Col. San Juan
59 Callejon No. 13	Col. San Juan
60 Callejon No. 13	Col. San Juan
61 Callejon No. 13	Col. San Juan
62 Callejon No. 13	Col. San Juan
63 Callejon No. 13	Col. San Juan
64 Callejon No. 13	Col. San Juan
65 Callejon No. 13	Col. San Juan
66 Callejon No. 13	Col. San Juan
67 Callejon No. 13	Col. San Juan
68 Callejon No. 13	Col. San Juan
69 Callejon No. 13	Col. San Juan
70 Callejon No. 13	Col. San Juan
71 Callejon No. 13	Col. San Juan
72 Callejon No. 13	Col. San Juan
73 Callejon No. 13	Col. San Juan
74 Callejon No. 13	Col. San Juan
75 Callejon No. 13	Col. San Juan
76 Callejon No. 13	Col. San Juan
77 Callejon No. 13	Col. San Juan
78 Callejon No. 13	Col. San Juan
79 Callejon No. 13	Col. San Juan
80 Callejon No. 13	Col. San Juan
81 Callejon No. 13	Col. San Juan
82 Callejon No. 13	Col. San Juan
83 Callejon No. 13	Col. San Juan
84 Callejon No. 13	Col. San Juan
85 Callejon No. 13	Col. San Juan
86 Callejon No. 13	Col. San Juan
87 Callejon No. 13	Col. San Juan
88 Callejon No. 13	Col. San Juan
89 Callejon No. 13	Col. San Juan
90 Callejon No. 13	Col. San Juan
91 Callejon No. 13	Col. San Juan
92 Callejon No. 13	Col. San Juan
93 Callejon No. 13	Col. San Juan
94 Callejon No. 13	Col. San Juan
95 Callejon No. 13	Col. San Juan
96 Callejon No. 13	Col. San Juan
97 Callejon No. 13	Col. San Juan
98 Callejon No. 13	Col. San Juan
99 Callejon No. 13	Col. San Juan
100 Callejon No. 13	Col. San Juan

SRH
 COMISION HIDROLOGICA DE LA
 OFICINA DEL VALLE DE MEXICO
 OFICINA DE HIDROLOGIA

AREA DE ESTUDIOS DE LA CUENCA DEL RIO DE
 LOCALIZACION DE LAS ESTACIONES
 CLIMATICAS

CONFORME A LA LEY DE AGUAS
 Y LA LEY DE AEROPUERTOS
 Y LA LEY DE AEROPUERTOS

ESTACIONES CLIMATICAS
 LOCALIZACION DE LAS ESTACIONES CLIMATICAS