

000001

**ESTUDIOS HIDROLOGICOS E HIDRAULICOS PARA LA EVACUACION
DE LAS AGUAS LLUVIAS DE LOS BARRIOS EL CODITO Y
EL MIRADOR.**

PROYECTO

**"PLAN INTEGRAL DE RIEGOS Y RECUPERACION AMBIENTAL EN
ZONAS DE ALTO RIESGO DE LA LOCALIDAD DE USAQUEN"**

RESCATE AMBIENTAL LTDA.

**VALDERRAMA Y CIA. LTDA.
INGENIEROS CONSULTORES**

INFORME FINAL

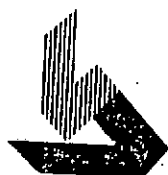
E 149

Santafé de Bogotá D.C., Junio 13 de 1.996



TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION	2
2. DIAGNOSTICO DE LA RED EXISTENTE	3
2.1 EL MIRADOR	3
2.2 EL CODITO	4
3. OBJETIVOS	5
4. METODOLOGIA	5
4.1 CAUDAL DE DISEÑO	5
4.2 COEFICIENTE DE ESCORRENTIA	6
4.3 TIEMPO DE CONCENTRACION	7
4.4 INTENSIDAD DE LA LLUVIA	8
4.5 AREAS DE DRENAJE	8
5. CALCULO HIDRAULICO	8
5.1 CALCULO	8
5.2 VELOCIDAD MINIMA	9
5.3 VELOCIDAD MAXIMA	9
6. CANTIDADES DE MATERIAL	10
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	11
8. REFERENCIAS	15
9. ANEXOS	16



1. INTRODUCCION

Los barrios El codito y El mirador, ubicados en la margen oriental de la carrera 7; el primero limitado al occidente por la antigua vía al Guavio, entre las calles 179 a 184, y el segundo al oriente del barrio Horizonte entre la calle 184 y otro tramo de la vía al Guavio más al oriente que el anterior; han sido recientemente formados y no disponen de un sistema adecuado de evacuación de aguas lluvias, por lo tanto es de interés diseñar un sistema que responda satisfactoriamente a las necesidades hidráulicas del sector.

Los problemas específicos causados por la esorrentía de aguas lluvias son los siguientes:

- El barrio El mirador dispone de un sistema de evacuación de aguas lluvias por medio de canales en tierra, construidos sin el apoyo técnico requerido, los cuales aparte de no ofrecer unas condiciones técnicas adecuadas para la protección de la infraestructura existente, si están generando problemas de salubridad y riesgo para los habitantes del sector.
- Los canales existentes en barrio El codito, no tienen las especificaciones técnicas adecuadas, lo cual los hace ineficientes, provocando reboses de su sección con eventos de baja magnitud.
- El punto anterior es agravado por el hecho de que las aguas de esorrentía de la parte alta del mirador están llegando a los canales existentes.



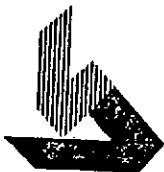
- Las zonas aledañas ubicadas en la parte alta las cuales eran canteras de explotación de materiales, provocan escurrimientos rápidos con una alta concentración de arena, lo que trajo como consecuencia el taponamiento del alcantarillado pluvial existente en el sector bajo, tal como el de la calle 182. Además dichos escurrimientos deterioran las caras de los taludes dejados por la antigua explotación de las canteras, ocasionando eventualmente caída de materiales, poniendo en riesgo a los habitantes de las patas de dichos taludes.
- El punto de confluencia de escorrentía ubicado en la carrera 24 con calle 180 recibe la mayor parte del agua proveniente de la parte alta, lo que provoca el desborde de los canales de la parte baja, tal como ocurre en la calle 180 B.

2. DIAGNOSTICO DE LA RED EXISTENTE

2.1 EL MIRADOR

Los denominados canales en tierra existentes en el barrio el Mirador, no son canales sino zanjas en las que se proyectaba construir canales en concreto, estos canales construidos sin ningún tipo de criterio técnico están obstruidos en algunos sitios (ver anexo fotográfico), y en otros están completamente socavados, con profundidades hasta de 1.6 m,

El sector alto el canal fue construido encima de la línea de conducción de aguas negras, lo cual ha ocasionado que esta se halle al descubierto y presente una alta vulnerabilidad a la rotura.



Se observa un deterioro progresivo en las vías existentes, debidos especialmente al mal funcionamiento del sistema de drenaje. En época de lluvias (prácticamente en cualquier aguacero intenso), las vías se vuelven intransitables. En algunos casos, en el borde de estas, el grado de erosión ha llegado al punto de poner en peligro la estabilidad de los postes del sistema de energía.

2.2 EL CODITO

TRAMO	SECCION	ESTADO
Carrera 23	Triangular de 0.95 * 0.35	Bueno Capacidad suficiente
Transv. 23 y Carrera 23	Trapezoidal de 20x50x50	Seccion insuficiente Este canal tiene inhabilitada la vía.
Calle 182	Trapezoidal de 50x50x20	Seccion insuficiente
Carrera 24	Trapezoidal 0.5x67x27	Seccion insuficiente Completamente deteriorado
Calle 182	Tubería de aguas lluvias d=24"	Esta obstruido con arena



3. OBJETIVOS

Los problemas detectados se deben manejar de una manera integral, llegando a los siguientes objetivos:

- Cuantificación del agua a drenar para cada sector de los barrios El codito y El mirador.
- Dimensionar las obras necesarias para la cuantificación de aguas lluvias.
- Determinación de las cantidades de obra para la realización de los trabajos.

4. METODOLOGIA

La metodología a seguir para la determinación de los caudales de diseño del sistema de drenaje pluvial para la zona, es la establecida por la EAAB la cual contempla los siguientes parámetros de interés:

4.1 CAUDAL DE DISEÑO

Este se estima mediante el método racional, el cual hace uso de la siguiente formula:

$$Q = CIA$$



En donde

Q : Descarga en un sitio determinado

C : Coeficiente de escorrentía que se expresa por un número adimensional

I : Intensidad de la lluvia en l/s*Ha, para una duración igual al tiempo de concentración de la hoya y para un periodo de retorno determinado.

A : Area de drenaje en Hectáreas

4.2 COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

El coeficiente de escorrentía es función del tipo de suelo de la impermeabilidad de la zona, de la pendiente del terreno y otros factores que determinan la fracción de la lluvia que se convierte en escorrentía.

Con base en el plano suministrado por el Departamento Nacional de Planeación (DNP), para el desarrollo del barrio El codito, se tiene una distribución de áreas así:

Zona	Area [m2]	%	C
Area útil			
Verde pobre pend. 2-7%	31813	36.8	0.43
Impermeable	31814	36.9	0.83



Area vías locales peatonal	2246	2.6	0.45 *
Area vías locales vehicular	20476	23.7	0.45 *
AREA TOTAL	86350	100.0	0.58

* Corresponde a Zona verde condición pobre pendiente superior al 7%

Los anteriores valores de C corresponden a los utilizados en Austin Texas, según lo cita la referencia 2.

Para efectos de cálculo se seleccionó un valor de 0.6 que Según las normas de la EAAB corresponde a laderas desprotegidas de vegetación.

4.3 TIEMPO DE CONCENTRACION

Para determinar este se utilizó la formula recomendada por Kirpich:

$$t_c = 3.9756 L^{0.77} S^{0.5}$$

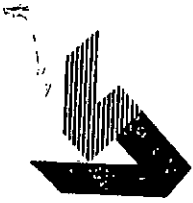
no se utilizó?

En donde:

L : longitud en Kilómetros

S : Pendiente en m/m

Pero no se utilizan tiempos inferiores a 15 minutos.



4.4 INTENSIDAD DE LA LLUVIA

La intensidad de la lluvia se determinó a partir de las curvas Intensidad-Duración-Frecuencia suministradas por la EAAB específicamente para el sector correspondiente al las coordenadas Norte 1'017.940 y Este 1'006.610 y que aparecen en la figura 1 y la tabla 1.

La intensidad de la lluvia depende del periodo de retorno, el cual se tomó de 5 años, y de la duración de la lluvia.

Handwritten note:
T_r = 20 años
D = 5 años

4.5 AREAS DE DRENAJE

Para estimar los caudales en cada tramo se utilizó la distribución de áreas mostrada en el plano 1, dichas áreas se subdividieron parcialmente con el fin de fraccionar las secciones del canal, tal como se muestra en el cuadro de cálculo.

5. CALCULO HIDRAULICO

5.1 CALCULO

Para el calculo hidráulica se supuso la condición de flujo uniforme utilizando la formula de Manning:

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



Donde:

V : Velocidad media en m/s

n : Coeficiente de rugosidad de Manning que para conductos en concreto acabados con llana de madera se toma 0.015

R : Radio Hidráulica en metros

S : Pendiente de la línea de energía en m/m

5.2 VELOCIDAD MINIMA

La velocidad mínima es de 1 m/s con el fin de evitar la sedimentación.

5.3 VELOCIDAD MAXIMA

Según las normas de la EAAB para canales revestidos en concreto con $f'c = 3000$ psi, se debe tomar 3.3 m/s.

El dimensionamiento de las secciones se muestra en el cuadro 2.



VALDERRAMA & CIA. LTDA.
INGENIEROS CIVILES

000011



VALDERRAMA & CIA. LTDA.
INGENIEROS CIVILES

000012

6. CANTIDADES DE MATERIAL

El cuadro 3 muestra las cantidades de material necesarias para construir las secciones calculadas en el ítem anterior. El concreto a utilizar deberá ser de 3000 psi, el refuerzo es el resultado de la cuantía mínima para este tipo de obras.



7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Basados en las visitas al sitio de las obras, se pudo verificar la necesidad de obtener una solución pronta para los problemas hidráulicos de el sector, de dichos problemas los mas notables son:

- Existen algunos canales en tierra pero están en muy mal estado (ver anexo fotográfico), la sección prácticamente ha desaparecido y se encuentra taponada de piedras y residuos.
- Los canales de concreto existentes en el barrio El codito, a pesar de permanecer relativamente limpios, presentan problemas de capacidad. En algunos tramos presentan deterioro, debido básicamente al transporte de rocas y residuos y a problemas de erosión en la base de los taludes y en el borde de las vías:
- A excepción del canal de la parte alta del Codito sobre la carrera 23 (aprox. 200 m) Los canales existentes no poseen la sección adecuada para conducir las aguas de escorrentia.
- Debido a que, una buena parte de las aguas de escorrentia de la Segunda etapa están llegando a la primera, los canales existentes del barrio el Codito en la parte mas baja, están recibiendo una muy alta cantidad de escorrentia, lo que ocasiona la insuficiencia de sus secciones.
- Uno de los problemas mas graves es el escurrimiento del agua por la cara de los taludes, produciendo una rápida degradación de los mismos. Este problema se



presenta especialmente en la parte baja del barrio El Mirador, donde ya se han presentado desgracias sobre los habitantes de las casa construidas en la base del talud.

- En la zona donde no existen canales, se observa que, las vías son prácticamente ríos que conducen el agua en época de invierno, poniendo en peligro las viviendas existentes en el borde de las mismas. Este problema se ve agravado, con las rocas y detritos que conduce el agua y que, a causa de las altas pendientes permite un rápido transporte y con ello un deterioro absoluto de las vías.

Las recomendaciones son las siguientes:

- Una de las tareas mas importantes por emprender es la construcción de zanjas de coronación en la cabeza de los taludes con el fin de evitar el deterioro de los mismos y de paso aliviar la carga de escorrentia que llega a la parte baja. Dichas zanjas se deben construir de acuerdo con los diseños y en los materiales de revestimiento recomendados.
- En la margen occidental de la carrera 23 (En la parte posterior de las viviendas, en el borde superior del talud), se recomienda una de las obras mas importantes, consistente en un canal revestido en concreto impermeable, con dos estructuras de descarga, capaces de conducir adecuadamente las aguas y evitar la infiltración directa de las mismas y su consecuente influencia en la estabilidad del talud. Los sistemas de descarga (a manera de cascada), deberán protegerse en el punto de caída, mediante la acumulación de rocas sobre un



piso en concreto reforzado y una adecuada conducción hasta las canales en concreto mas cercanas.

- Construir la totalidad de los canales del barrio El Mirador en concreto, de acuerdo con los diseños y recomendaciones.
- Hacer un mantenimiento general de los canales en el barrio El Codito y reparar algunos tramos deteriorados.
- Se recomienda construir un canal revestido en tierra/cemento, en la parte superior de la Cantera "LA MATUCANA", con el fin de interceptar las aguas de escorrentia de la parte superior del cerro y disminuir el arrastre de material que se realiza a través de dicha cantera.
- Destapar la red de alcantarillado pluvial existente en la calle 182, completamente taponada de residuos. El funcionamiento de todo el sistema depende de su correcto funcionamiento, y en este supuesto se basan los cálculos.
- Mantener limpia la red de canales con la colaboración de la comunidad con el fin de no obstruir los conductos de la parte baja.
- Todas las acometidas de agua potable y de alcantarillado que son propiedad privada de los habitantes de las viviendas deberán estar a un nivel inferior a la sección del canal.

EMAB
RHO Hc



- Es recomendable construir estructuras de contención en piedra, en la base de los taludes con el fin de aislar la zona de riesgo y de paso detener las piedras o detritos que eventualmente se desprendan del talud.
- Es necesario desarrollar un plan educativo para garantizar la limpieza y mantenimiento adecuado de los canales, así como una campaña de reforestación y recuperación vegetal de las zonas de taludes y poder prevenir desastres futuros relativos a erosión y estabilidad.
- **ES IMPORTANTE RESALTAR QUE, EL SISTEMA DE RECOLECCION DE LLUVIAS FUE DISEÑADO DE MANERA INTEGRAL, PARA FUNCIONAN COMO UN TODO, Y DE NINGUNA MANERA SE PUEDE GARANTIZAR SU FUNCIONAMIENTO SI NO ES CONSTRUIDO EN SU TOTALIDAD.**



VALDERRAMA & CIA. LTDA.
INGENIEROS CIVILES

000017

8. REFERENCIAS

1. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, "Diseño construcción y materiales de alcantarillado, Normas". Bogotá noviembre 28 de 1985.
2. Ven Te Chow, "Hidrología Aplicada". Mac Graw Hill, 1994.
3. Ven Te Chow, "Hidráulica de los canales abiertos". Mac Graw Hill, septiembre de 1995.



VALDERRAMA & CIA. LTDA.
INGENIEROS CIVILES

000018

9. ANEXOS



VALDERRAMA & CIA. LTDA.
INGENIEROS CIVILES

000010

Santafé de Bogotá D.C., Junio 26 de 1.996.

Señores:

RESCATE AMBIENTAL LTDA.

Atn. Dr. GUILLERMO TORRES

Ciudad.

**REF/. ESTUDIOS HIDROLOGICOS E HIDRAULICOS PARA LA
EVACUACION DE LAS AGUAS LLUVIAS DE LOS BARRIOS EL
CODITO Y EL MIRADOR.**

Estimado Guillermo:

Con la presente nos permitimos entregar a ustedes, el estudio de la referencia.

Con gusto suministraremos cualquier información y/o aclaración adicional al respecto.

Cordialmente,

LILIANA M. BARRIGA M.

Ingeniera Civil. M.I.C.

000020

SITEMA DE DRENAJE DE AGUAS LLUVIAS BARRIO EL CODITO						
DATOS CURVAS IDF						
T (min)	PERIODO DE RETORNO TR, AÑOS					
	3 Años	5 Años	10 Años	25 Años	60 Años	100 Años
0	96.44	111.55	126.84	151.31	164.54	183.21
5	83.61	96.70	110.01	131.16	142.66	158.82
10	73.71	85.25	97.02	115.63	125.77	140.01
15	65.85	76.16	86.68	103.30	112.35	125.09
20	59.45	68.78	78.28	93.29	101.44	112.96
25	54.16	62.66	71.32	84.99	92.40	102.92
30	49.70	57.52	65.46	78.02	84.80	94.47
35	45.90	53.14	60.46	72.07	78.31	87.27
40	42.62	49.35	56.14	66.94	72.72	81.06
45	39.76	46.06	52.39	62.47	67.85	75.65
50	37.26	43.17	49.09	58.55	63.57	70.90
55	35.04	40.61	46.16	55.08	59.78	66.69
60	33.06	38.32	43.56	51.98	56.40	62.94
65	31.28	36.28	41.22	49.21	53.37	59.58
70	29.68	34.43	39.12	46.70	50.64	56.55
75	28.23	32.76	37.21	44.43	48.17	53.80
80	26.91	31.24	35.47	42.37	45.92	51.31
85	25.71	29.85	33.89	40.48	43.87	49.02
90	24.60	28.57	32.43	38.75	41.98	46.93
95	23.59	27.40	31.09	37.16	40.24	45.00
100	22.65	26.31	29.85	35.69	38.64	43.22
105	21.78	25.31	28.71	34.33	37.16	41.57
110	20.97	24.38	27.64	33.06	35.78	40.04
115	20.22	23.51	26.65	31.89	34.50	38.61
120	19.52	22.70	25.73	30.79	33.30	37.28
125	18.86	21.94	24.86	29.76	32.18	36.03
130	18.25	21.23	24.05	28.79	31.13	34.87
135	17.67	20.56	23.29	27.89	30.14	33.77
140	17.12	19.93	22.58	27.04	29.22	32.74
145	16.61	19.34	21.90	26.23	28.34	31.77
150	16.13	18.78	21.27	25.48	27.52	30.85
155	15.67	18.25	20.66	24.76	26.74	29.98
160	15.24	17.75	20.09	24.08	26.00	29.16
165	14.83	17.28	19.55	23.44	25.30	28.38
170	14.44	16.83	19.04	22.83	24.64	27.64
175	14.07	16.40	18.55	22.25	24.01	26.94
180	13.72	15.99	18.09	21.69	23.40	26.27

VILLALBA Y CIA. LTDA.
Ingenieros Civiles

TABLA 1

CALCULO DE CANALES PARA EVACUACION DE AGUAS LLUVIAS BARRIOS EL CODITO Y EL MIRADOR

TRAMO	AREA [ha]	COEFICIENTE ESCORRENT.	INTENSIDAD [mm/h]	Q [m3/s]	LONGITUD [m]	ENDIENT [m/m]	n MANNING	SECCION TRAPEZOIDAL (caras 1 a 2)				
								base b	Altura h	Ancho sup B	Velocidad v	
MIRADOR												
1 a 2	7.50	0.6	211	0.949	335	0.020	0.015	0.51	0.53	1.04	3.27	
3 a 4	1.04	0.6	211	0.132	355	0.056	0.015	0.20	0.20	0.41	2.94	
4 a 5	2.09	0.6	211	0.265	91	0.050	0.015	0.26	0.28	0.54	3.35	
7 a 4	1.05	0.6	211	0.133	52	0.087	0.015	0.18	0.19	0.38	3.47	
8 a 9	1.05	0.6	211	0.133	70	0.028	0.015	0.23	0.24	0.46	2.29	
6 a 5	0.13	0.6	211	0.016	90	0.005	0.015	0.14	0.15	0.29	0.69	
	0.74	0.6	211	0.094	65	0.069	0.015	0.17	0.18	0.35	2.92	
	3.12	0.6	211	0.188	57	0.060	0.015	0.22	0.18	0.46	3.29	
5 a 19	4.09	0.6	211	0.395	138	0.028	0.015	0.34	0.35	0.70	2.98	
8 a 12	0.74	0.6	211	0.783	102	0.025	0.015	0.45	0.47	0.92	3.38	
	2.85	0.6	211	0.093	105	0.026	0.015	0.20	0.21	0.41	2.01	
CODITO					230	0.040	0.015	0.31	0.32	0.63	3.33	
8 a 12 cont.	6.65	0.6	211	0.842	52	0.023	0.015	0.47	0.49	0.96	3.34	
	8.79	0.6	211	1.120	142	0.018	0.015	0.55	0.58	1.12	3.28	
11 a 12	1.62	0.6	211	0.200	170	0.012	0.015	0.31	0.32	0.63	1.85	
12 a 16'	10.42	0.6	211	1.320	205	0.020	0.015	0.57	0.60	1.20	3.55	
16' a 16	12.57	0.6	211	1.590	187	0.025	0.015	0.44	0.46	0.90	3.31	
Tub. D=24"				-0.870								
15 a 16	2.55	0.6	211	0.322	234	0.040	0.015	0.30	0.31	0.61	3.24	
13 a 14	2.18	0.6	211	0.270	190	0.030	0.015	0.29	0.31	0.60	2.78	
19 a 20	1.00	0.6	211	0.127	100	0.080	0.015	0.18	0.19	0.38	3.33	
17 a 20	0.72	0.6	211	0.091	40	0.100	0.015	0.16	0.16	0.32	3.33	
20 a 18	2.00	0.6	211	0.250	80	0.050	0.015	0.26	0.27	0.53	3.30	
101 a 102	0.55	0.6	211	0.070	300	0.010	0.015	0.21	0.23	0.43	1.31	
21 a 22 (*)	2.54	0.6	211	0.310	160	0.010	0.025	0.45	0.48	0.94	1.30	
	5.07	0.6	211	0.640	160	0.010	0.025	0.60	0.63	1.23	1.55	
	8.91	0.6	211	1.130	160	0.020	0.025	0.74	0.78	1.52	1.80	
104 a 103 (*)	3.5	0.6	211	0.440	350	0.020	0.027	0.47	0.50	1.00	1.73	
105 a 106 (*)	3.5	0.6	211	0.440	350	0.020	0.027	0.47	0.50	1.00	1.73	
(*)	Este tramo debera construirse en tierra y revestirse en tierra cemento											

no esta en
por grafico sino
hasta 200 mm/h

I A
Q = 3,6 mm/hr. x 100 x C
(2/3)

000002

TABLA 2

Com Norte
Santa Cecilia
Villa Nida

000022

2260

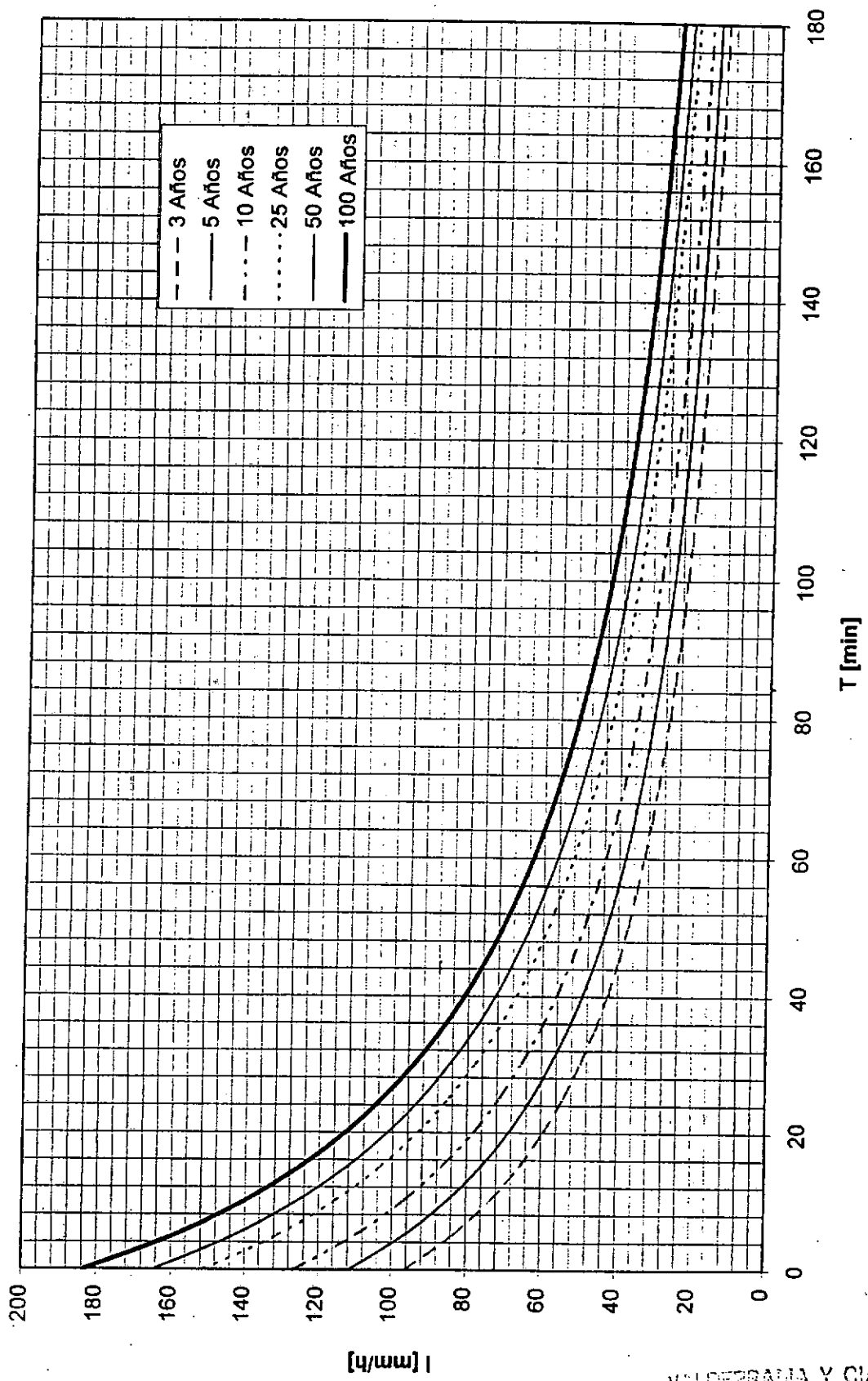
SISTEMA DE CANALES PARA LA EVACUACION DE AGUAS LLUVIAS BARRIOS EL CODITO Y MIRADOR							
CUADRO DE CANTIDADES DE MATERIAL							
TRAMO	LONGITUD [m]	PERIMETRO [m]	CONCRETO [m ³]	CEMENTO Saco 50 kg	ARENA [m ³]	TRITURADO [m ³]	REFUERZO [Ton]
MIRADOR							
1 a 2	335	1.70	70.98	567.85	39.39	59.27	7.10
3 a 4	355	0.65	28.72	229.76	15.94	23.98	2.87
4 a 5	91	0.89	10.08	80.63	5.59	8.42	1.01
7 a 4	52	0.60	3.93	31.45	2.18	3.28	0.39
	70	0.77	6.71	53.66	3.72	5.60	0.67
8 a 9	90	0.48	5.35	42.79	2.97	4.47	0.53
6 a 5	65	0.57	4.65	37.21	2.58	3.88	0.47
	57	0.62	4.44	35.48	2.46	3.70	0.44
	138	1.12	19.36	154.92	10.75	16.17	1.94
5 a 19	102	1.50	19.14	153.09	10.62	15.98	1.91
8 a 12	105	0.67	8.79	70.30	4.88	7.34	0.88
	230	1.03	29.48	235.87	16.36	24.62	2.95
SUB TOTAL	1690	10.59	211.63	1693.02	117.45	176.71	21.16
CODITO							
8 a 12 cont.	52	1.57	10.18	81.41	5.65	8.50	1.02
	142	1.85	32.78	262.26	18.19	27.37	3.28
11 a 12	170	1.03	21.79	174.34	12.09	18.20	2.18
12 a 16'	205	1.91	48.98	391.88	27.19	40.90	4.90
16' a 16	187	1.47	34.33	274.62	19.05	28.66	3.43
Tub. D=24"		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15 a 16	234	0.99	29.05	232.40	16.12	24.26	2.90
13 a 14	190	0.98	23.35	186.80	12.96	19.50	2.34
19 a 20	100	0.60	7.56	60.48	4.20	6.31	0.76
17 a 20	40	0.52	2.69	20.71	1.44	2.16	0.26
20 a 18	80	0.86	8.64	69.10	4.79	7.21	0.86
101 a 102	300	0.72	27.16	217.28	15.07	22.68	2.72
21 a 22 (*)	160	1.52	30.47	243.72	16.91	25.44	3.05
	160	2.01	40.17	321.39	22.30	33.54	4.02
	160	2.48	49.68	397.45	27.57	41.48	4.97
104 a 103 (*)	350	1.59	69.48	555.80	38.56	58.01	6.95
105 a 106 (*)	350	1.59	69.48	555.80	38.56	58.01	6.95
SUB TOTAL	1700	12.51	246.41	1971.28	136.76	205.75	24.64
TOTAL	3390	23.09	458.04	3664.31	254.21	382.46	45.80
(*)	Este tramo debiera construirse en tierra y revestirse en tierra cemento						

24' 9" 15'

TABLA 3

VALDEARRAMA Y CIA. LTDA.
Ingenieros Civiles

CURVAS IDF BARRIO EL CODITO



J. J. J.

GRAFICO I

000024

ANEXO FOTOGRAFICO

000025



Foto 1. Segundo corredor barrio El Mirador. No hay una canalización bien definida y el agua drena por cualquier sitio.



Foto 2. Antigua vía al Guavio. La vía no posee cuneta, lo que complementado con el alto tráfico de volquetas produce un rápido deterioro de la misma.

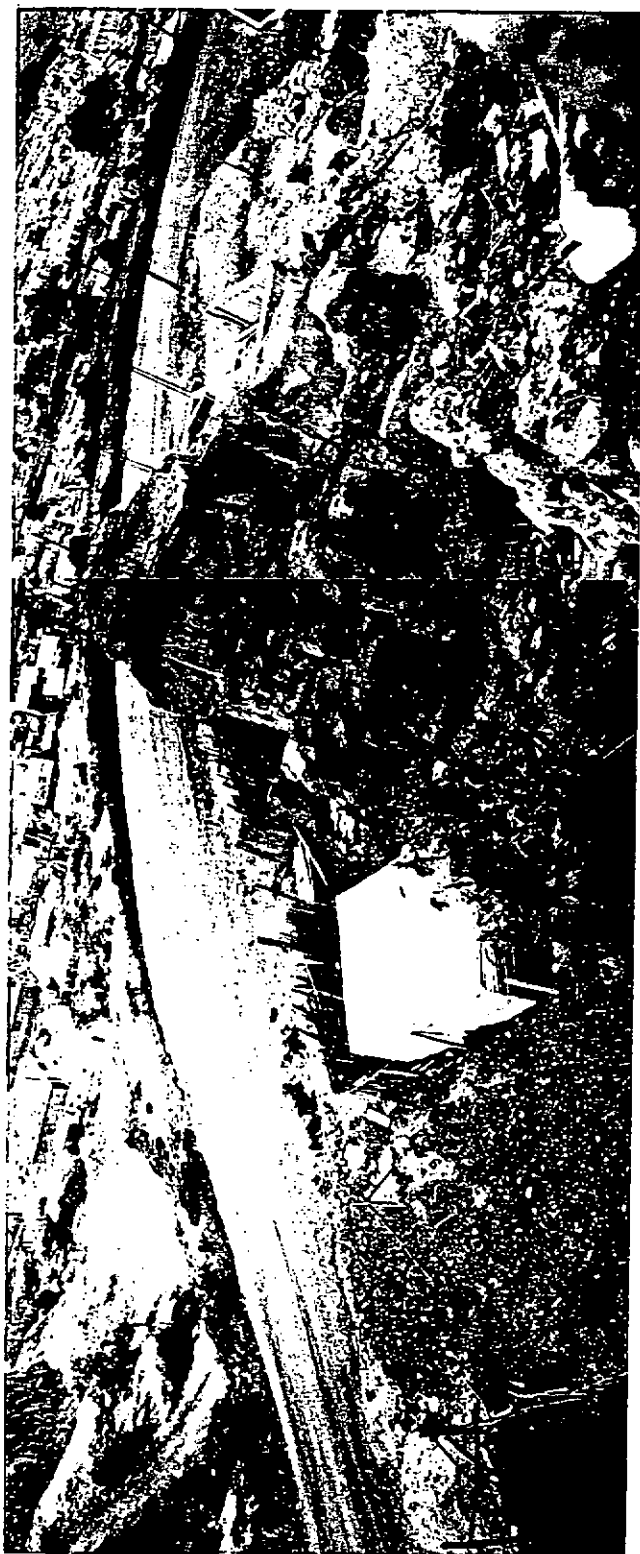


Foto 3. Primer corredor barrio El Mirador (Aprox. Cra. 23). El canal existente en tierra no esta alineado en la pata del talud, lo que ocasiona el rápido deterioro de la vía.

000026

000027



Foto 4. Parte mas alta de los barrios El Mirador y Codito.

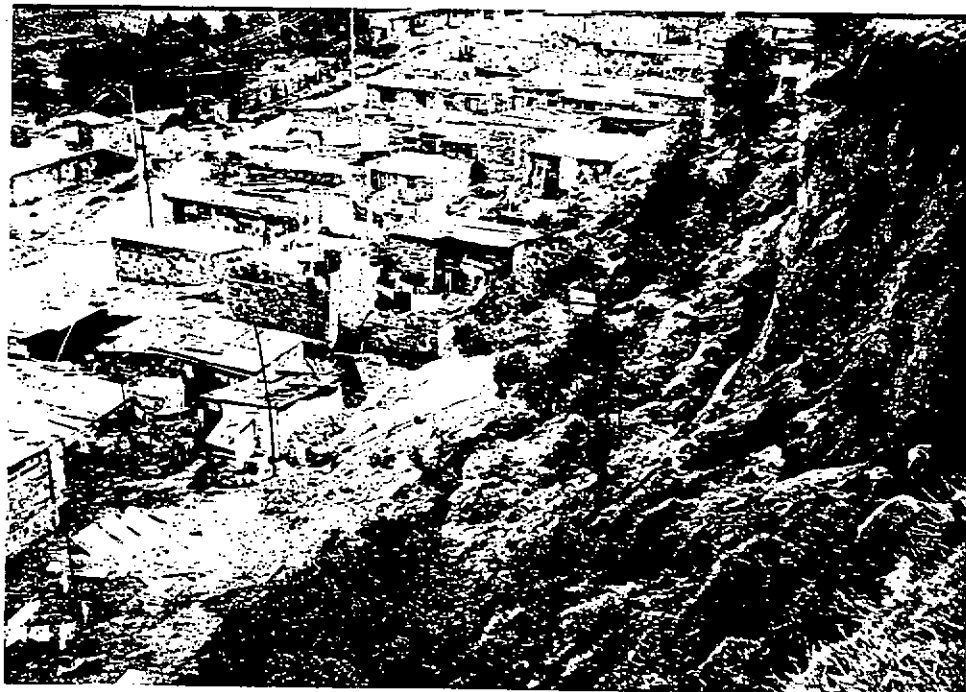


Foto 5. Zona de riesgo segundo corredor barrio El Mirador.

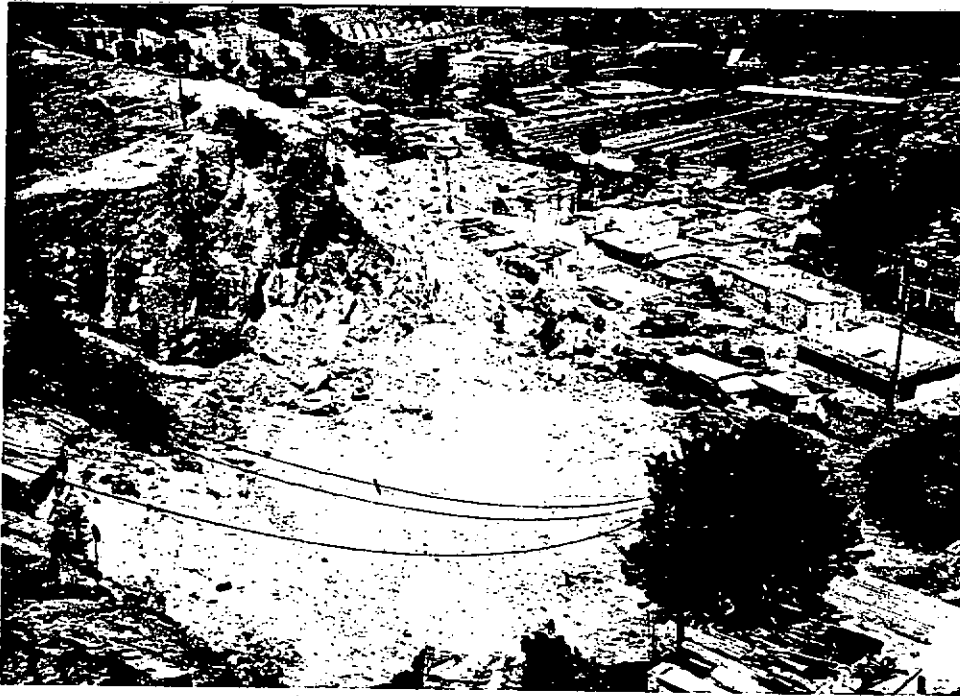


Foto 6. Talud del sector de la laguna. La roca esta completamente fracturada lo que junto con la escorrentía de la aguas lluvias por dichos taludes, ocasionan el desprendimiento de rocas de gran tamaño que ponen en riesgo a los habitantes de la pata del talud.

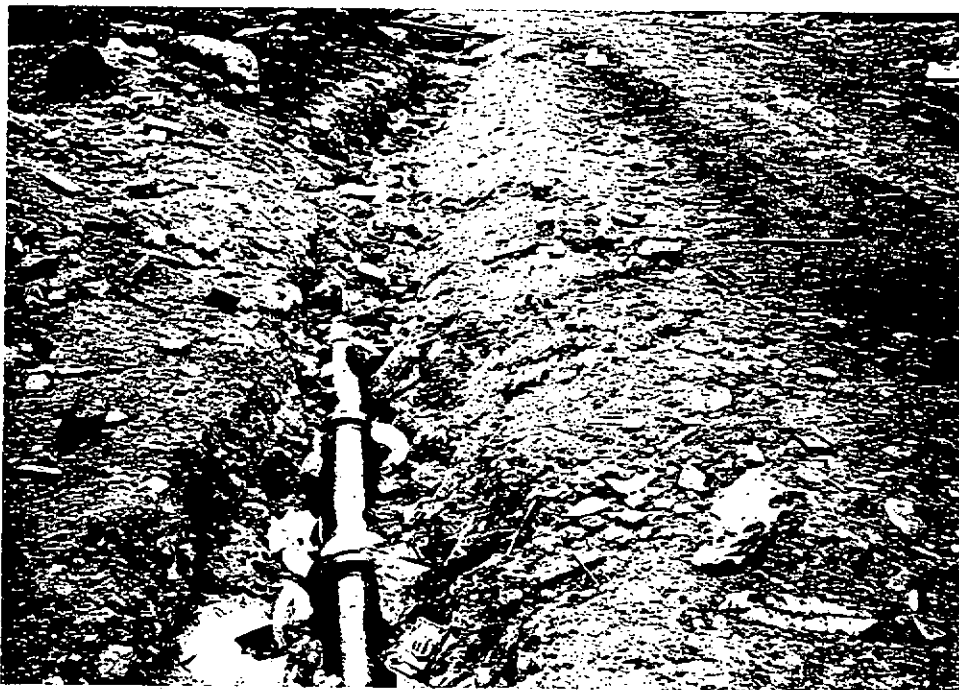


Foto 7. Canal primer corredor barrio El Mirador. La tubería de alcantarillado de aguas negras está localizada en el eje del canal



Foto 8. Primer corredor barrio El Mirador. La falta de encauzamiento de las aguas lluvias obligo a los vecinos a rellenar el canal ya que el agua inunda sus casas.



Foto 9. Tramo inicial de canal barrio El Codito sobre la carrera 23.



Foto 10. Canal en tierra existente tercer corredor barrio El Mirador (Cra 24.)



Foto 11. Canal en tierra existente tercer corredor barrio El Mirador (Cra 24.)



Foto 12. Tramo inicial de canal en concreto en el barrio Horizonte (calle 184 bis), El concreto esta completamente deteriorado.



Foto 13. Tramo sobre la carrera 23 entre la 183 A y 184 sector alto del Codito. Este tramo presenta buenas condiciones estructurales, aunque su capacidad hidráulica es deficiente.

000032



Foto 14. Carrera 23 en la parte mas alta del Codito. Es necesario Canalizar aguas para desviarlas, ya que es parte del problema de la parte baja, debido a que acrecenta la cantidad de agua a drenar, escurre entre las viviendas y arrastra materiales de los taludes contiguos a la carrera 24.

000023



Foto 15. Estado de los taludes contiguos a la carrera 24 parte alta del

000034



Foto 16. Caja existente carrera 24 con calle 180 B. Posee una salida en tubería de 24" la cual es insuficiente, lo que ocasiona que el agua se rebose y el agua fluya por la vía.



Foto 17. Canal de la carrera 24, el cual llega al punto descrito en la foto 16. Observe los surcos en la vía debidos al mal drenaje del sector.

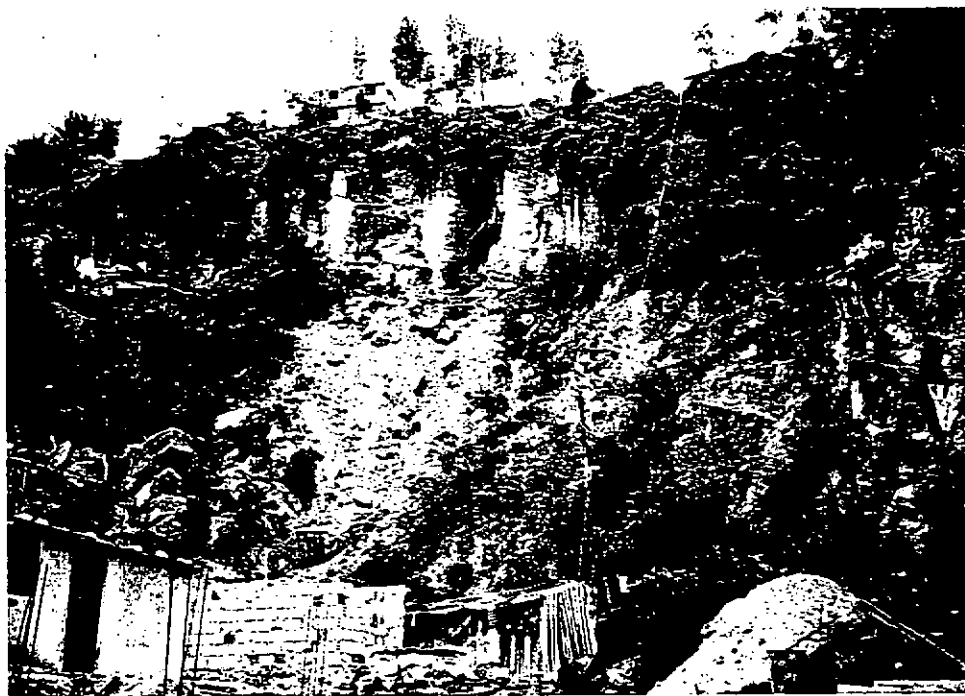


Foto 18. Talud contiguo a la carrera 24. Por este escurren las aguas de un tramo de la carrera 23 y confluyen en el punto de la foto 16. Nótese el cause ya formado sobre el talud y la presencia de grandes rocas desprendidas.



Foto 19. Tramo sobre la carrera 24 al sur de la calle 180 B. Confluye al punto de la foto 16. Existe un tramo de canal en piedra.

000036



Foto 20. Calle 180 B. Este sector drena todas las aguas del punto de confluencia descrito en la foto 16. Esta vía está recién pavimentada, para protegerla se están realizando las paredes del canal.



Foto 21. Canal en concreto existente en la carrera 24.

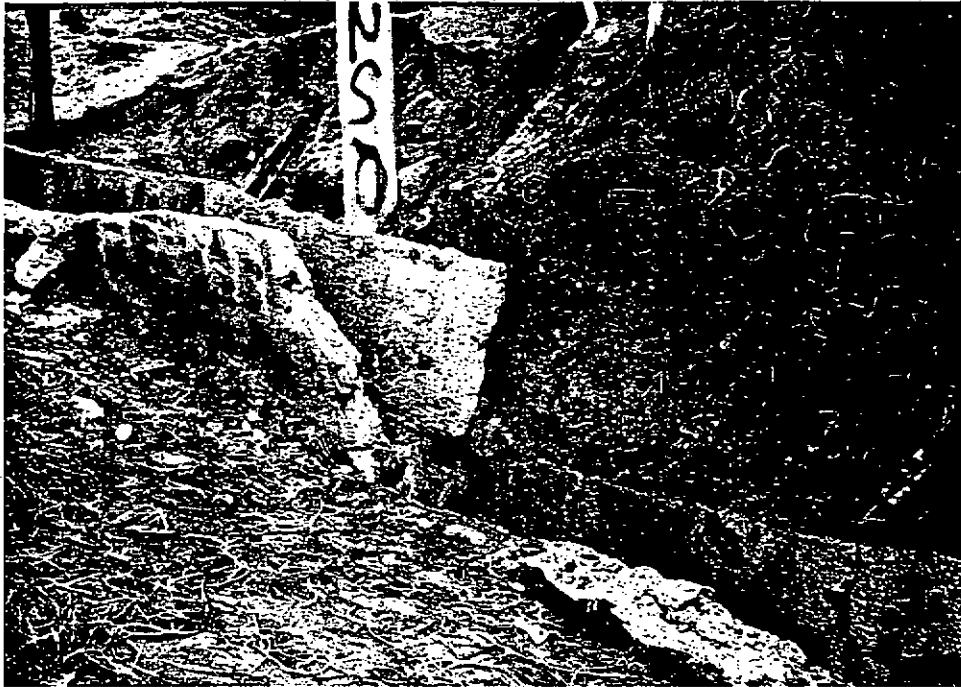


Foto 22. Canal en concreto existente en la carrera 24.



Foto 23. Canal en concreto existente en la carrera 24. Nótese la descarga de aguas negras.



Foto 24. Longitudinal de la calle 182, a la izquierda se observa la carrera 24. En esta calle empieza el alcantarillado de aguas lluvias en 24" el cual esta completamente taponado de arena. las aguas escurren una parte sobre la calle y otra por el canal de la carrera 24 mostrado en las fotos anteriores.



Foto 25. Calle 182 a con transversal 23. El canal atraviesa la vía por lo cual esta no permite el paso de vehículos en este sector. La caja de la parte izquierda se rebosa; nótese el agujero que se le hizo para definir una línea de escurrimiento.

000029

000049



Foto 26. Carrera 23, 100 m abajo del punto de la foto anterior.