

de 5 días.

7.3 Sitio de Disposición Final de El Trébol

7.3.1 Condición Ambiental Actual

En la Tabla 7-1 se resume la evaluación del sitio de disposición final de El Trébol en relación con la aceptabilidad ambiental.

Tabla 7-1 Evaluación del sitio de disposición final de El Trébol en relación con la Aceptabilidad Ambiental

El Trébol	Evaluación
. Posibilidad de contaminación del agua potable	B
. Impacto de la contaminación del agua superficial	C
. Impacto por inundación	C
. Impacto por contaminación del agua freática	C
. Distancia de las instalaciones públicas	B
. Distancia de las áreas densamente pobladas	C
. Peligro de polvo	C
. Peligro de niebla con humo	C
. Peligro de ruido	B
. Peligro de olor	C
. Desmoronamientos de tierra	C
. Ajustabilidad del un plan de uso de la tierra y de uso de la tierra vecina	C

A: Sin daño
B: Daño ligero
C: Daño

La calidad del aire (HCl), las calidades del agua y el peligro de ruido se han medido para comprender la condición ambiental actual en el sitio de disposición final.

(1) Calidad del aire

El aire está contaminado por el método de rellenos no controlados. la mayoría de los residentes que viven en

El Trébol ya han reconocido que el relleno no controlado afecta seriamente la presencia de los olores.

El sitio de El Trébol está ubicado en la parte superior de un barranco, ubicado en el centro de la Ciudad de Guatemala. Ese día, parte de los residuos se estaban quemando y el barranco estaba cubierto de humo.

Con el objeto de describir la contaminación del aire del sitio de disposición final de El Trébol, se han tomado datos atmosféricos (HCl), según se indica a continuación:

Tabla 7-2 Datos Atmosféricos en el Sitio de Disposición Final de El Trébol

Posición	Fecha	Dirección del Viento	Temp. (°C)	Humedad (%)	Volumen de Aire (ℓ)	C (mg/m ³ .N)
Centro	10.Sep. 8:30-13:30	Norte	21-22	68-87	1286.1	0.705
Este	10.Sep. 14:30-18:30	Sud-oeste	20-22	78-82	1352.7	0.675
Norte	10.Sep. 15:30-18:00	Sud	20-22	78-80	636.1	2.925

Básicamente, esta comprensión depende de la presencia de condiciones meteorológicas, tales como la dirección del viento, la velocidad del viento, la presión atmosférica, y la precipitación. Estos datos se indican en el ARCHIVO DE DATOS.

(2) Contaminación del aire en Guatemala

A: SARAVIA CELIS, PEDRO "INVESTIGACION DE LA CONTAMINACION DEL AIRE EN EL AREA CENTRAL DE LA CIUDAD DE GUATEMALA". Estudio Especial ERIS-USAC,

FAC. ING. GUATEMALA. agosto 1983.

1. PARAMETROS - Bióxido de azufre (SO_2)
 - polvo sedimentable
 - determinación de metales pesados.

2. NIVELES

Polvo sedimentable:

entre 0.12 y 3.20 mg/cm^2 ; en 8 de las 10 estaciones se sobre paso el nivel de referencia de 0.5 $\text{mg}/\text{cm}^2/30$ días, teniendo tres valores superiores a los 2.0 mg/cm^2 y cuatro valores entre 1.0 y 2.0 mg/cm^2 .

Plomo (Pb):

entre 0.19 a 3.23 $\text{microg}/\text{cm}^3$; (1er período) y de 0.15 a 3.50 microg/m^3 (2o. período).

* las concentraciones de Pb en las inmediaciones de la terminal, zona 4 son comparables a las de Chicago y superiores a muchas ciudades de E.E.U.U. Las emisionente iguales o superiores a muchas de E.E.U.U. El resto de las concentraciones encontradas en los dos períodos de muestreo están entre 0.19 y 1.05.

Bióxido de azufre (SO_2):

Está presente en la zona de estudio en concentraciones altas. Primer período entre 220 y 49 $\text{microgramos}/\text{m}^3$ (0.77 y 0.017 ppm). La zona que más concentraciones altas tiene es la terminal de buses, zona 4.

2o. período, entre 260 y 105 $\text{microgramos}/\text{m}^3$ (0.091 y 0.037 ppm), siendo la zona de más impacto la terminal de buses, zona 4.

B: MUCH SANTOS, ZENON: "DETERMINACION DE INDICES DE CONTAMINACION DEL AIRE POR LA INDUSTRIA EN LA CIUDAD TECUN UMAN, SAN MARCOS, GUATEMALA".

ERIS, USAC, FAC. INGENIERIA QUIMICA. GUATEMALA

abril 1989.

1. PARAMETROS: - polvo en suspensión (PS)
 - bióxido de azufre (SO_2)
 - polvo sedimentable (PSD)

2. NIVELES: - Las concentraciones de polvo en suspensión en el aire, en el Barrio la Verde, Ciudad Tecún Umán, San Marcos, exceden la Norma de calidad de OMS.
 - Las concentraciones de bióxido de azufre en el aire en el Barrio la Verde, Ciudad Tecún Umán, San Marcos, exceden la norma de calidad de la OMS.
 - Las concentraciones de polvo sedimentable en el aire, ubicados en la Ciudad Tecún Umán, San Marcos, se encuentra dentro de los niveles establecidos por la Norma de calidad de la OMS.

C: "EVALUACION RAPIDA DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD CAPITAL" Depto. Control del Ambiente, DSM. Guatemala junio 1989.

1. NIVELES: - En la Ciudad capital la concentración de los óxidos de nitrógeno (NO), e hidrocarburos (HC) sobrepasan los niveles de referencia.
 - El monóxido de carbono (CO) se encuentra en un nivel muy alto, aunque no sobrepasa el nivel de referencia.
 - Las concentraciones de partículas suspendidas totales PST y de bióxido de azufre se encuentran dentro de los niveles de referencia fijados por la OMS.

(3) Calidad del agua

En las Figs. 7-1 y en las Tablas 7-3 y 7-4 se muestran la ubicación y el resultado del análisis de la calidad del agua.

El lixiviado en el sitio de relleno puede contaminar el agua freática y superficial, y el hedor, el ruido y el polvo en el sitio pueden provocar la congestión del tráfico. Además, un control insuficiente puede generar ratas y parásitos. Entre los exámenes de los distintos efectos sobre el ambiente en el sitio de disposición final, es necesario considerar muy seriamente la posibilidad de contaminación del agua de los sistemas públicos de agua, inclusive el agua freática por el lixiviado.

Desde un punto de vista geológico, los alrededores del sitio de disposición final están ubicados dentro de la zona de fallas activada en 1976. Como la estructura geológica es sumamente complicada, se supone que el lixiviado provocará contaminación.

En un estudio previo del agua freática se informó la existencia de zonas de 2 capas de agua freática alrededor del sitio de disposición final de El Trébol. En el punto en donde el grupo de estudio perforó esta vez, se descubrió la existencia de una zona de agua freática superior, poco profunda. El coeficiente de permeabilidad de los lechos de ceniza es $K = 2,928 \times 10^{-4}$ cm/seg., y los efectos sobre el agua freática poco profunda no se encuentran disponibles.

De acuerdo con un estudio reciente de los pozos circundantes, parece que los niveles de agua han disminuido y que el agua se ha contaminado en los últimos 4 ó 5 años.

Aún si se juzga en términos generales, el monitoreo de la calidad del agua en este sitio de disposición final

es indispensable para controlar los efectos ambientales y es necesario implementarlo. (Consulte la Tabla 7-3 y la Tabla 7-4).

Tabla 7-3 Calidad del Agua del Sitio de Disposición Final de El Trébol

	Barrios Pobres Aguas Abajo	Trébol Superior	Trébol Inferior	Uunto de Perforación	Trébol Este
Cuenta de coliformers	1100	1100	34	460	-
SO4 (mg/l)	28	45	16	12	-
Pb (mg/l)	Indicios	Indicios	Indicios	Indicios	Indicios
cd (mg/l)	ND	ND	ND	ND	ND
T-Cr (mg/l)	ND	ND	ND	ND	ND
As (mg/l)	0.02	0.05	0.05	0.02	0.03
Hg (mg/l)	ND	Indicios	ND	0.02	Indicios
PH (mg/l)	7.47	7.54	7.94	9.88	6.77
Cloro (mg/l)	66.5	5300	5400	7.1	10.6
T-N (mg/l)	2.8	114.1	-	1.7	10.6
COD (mg/l)	174	43500	38048	40	11.0
BOD (mg/l)	-	10000	11700	-	-

--: No se dispone de datos

La Tabla 7-3 y la Tabla 7-4 dan como resultado la indicación de que estas muestras de agua no incluyen metales pesados.

(4) Ruido

El sitio de disposición final de El Trébol posee dos entradas, una está ubicada en la Calle 30 Zona 3. La mayor parte del transporte de residuos sólidos ha unilizado la entrada de la Calle 30 Zona 3. En la Fig. 7-5 se indica la ubicación exacta de los puntos de medición como A (Zona 3) y B (Zona 7).

Table 7-4 Water Quality Analysis Well and Surface Water 1990

No.	E. Coli Number/100ml	SO ₄ ⁻² mg/l	Pb mg/l	Cd mg/l	T-Cu mg/l	AS mg/l	Hg mg/l	pH	COD mg/l	Chlorine mg/l	T-N mg/l	BOD mg/l
1	34	16	trace	ND	ND	0.05	ND	7.94	38,048	0.54	0.25%	11,700
2	1100	45	trace	ND	ND	0.05	trace	7.54	43,500	0.53	114.1mg/l	10,000
3	1100	28	trace	ND	ND	0.02	ND	7.47	174	66.5	2.8	
4	0	16	trace	ND	ND	trace	ND	7.83	22	39.9	1.96	
5	0	8	trace	ND	ND	0.01	ND	7.44	15	19.5	2.52	
6			trace	trace	ND	0.01	ND	7.01	15	14.2	2.8	
7				trace	ND	0.01	ND	7.15	25	28.4	2.8	
8		46	0.02	ND	ND	ND	ND	7.06	182	35.5	1.4	
9		10		trace	ND	trace	ND	6.58	26	14.2	2.8	
10		8		trace	ND	0.02	ND	6.51	132	10.6	2.8	
11		8		trace	ND	0.01	ND	6.66	131	14.2	1.4	
12	0	56	trace	ND	ND	ND	ND	7.50	8	10.6	2.8	
13	0	55	0.01	ND	ND	ND	ND	7.35	4	8.8	2.8	
14	0	30	0.01	ND	ND	ND	ND	7.88	9	10.6	3.5	
15	0	62	trace	ND	ND	trace	ND	6.82	6	7.1	1.4	
16	0	48	trace	ND	ND	trace	ND	7.91	7	14.2	1.4	
17	0	52	trace	ND	ND	ND	ND	7.21	63	21.2	5.6	
18	0	73	trace	ND	ND	ND	ND	7.55	1	17.7	4.9	
19	0	25	trace	ND	ND	trace	ND	7.01	5	2.3	2.8	
20	0		ND	ND	ND	0.03	ND	9.49	76	10.6	2.8	
21	0		ND	ND	ND	0.04	ND	9.86	13	23.1	2.8	
22			ND	ND	ND	0.02	ND	6.36	4	31.9	31.9	
23			trace	ND	ND	0.03	trace	6.77	11	10.6	10.6	
24								7.86	11	10.6	10.6	
25	0	8	trace	ND	ND	ND	ND	6.33	18	7.1	2.1	
26	460	12	trace	ND	ND	0.02	0.02	9.88	40	7.1	1.7	

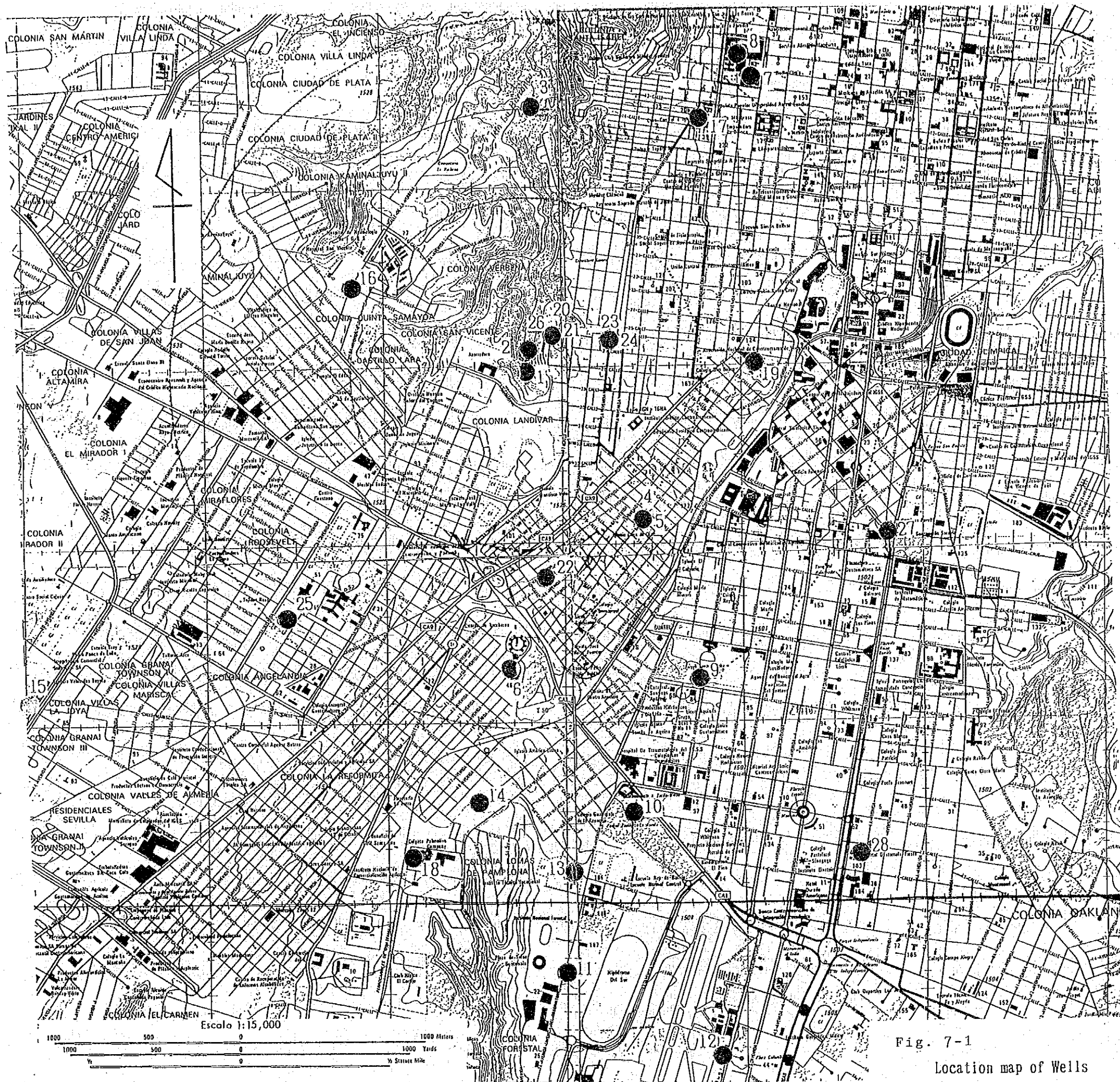


Fig. 7-1

Location map of Wells

Este transporte de residuos sólidos se considera con asnos, cargadora compacta, carros y camiones. En las Figs. 7-2 y 7-3 se indica esta medición de ruido.

En el sitio de disposición final, han estado trabajando tres topadoras empujando residuos hasta la pendiente. En la Fig. 7-6 se indica esta medición de ruido.

El resultado muestra claramente que el nivel de ruido en el punto de entrada B fue generalmente mayor que el valor recomendado por la OMS.

Los residentes han estado expuestos a un nivel de ruido desagradable.

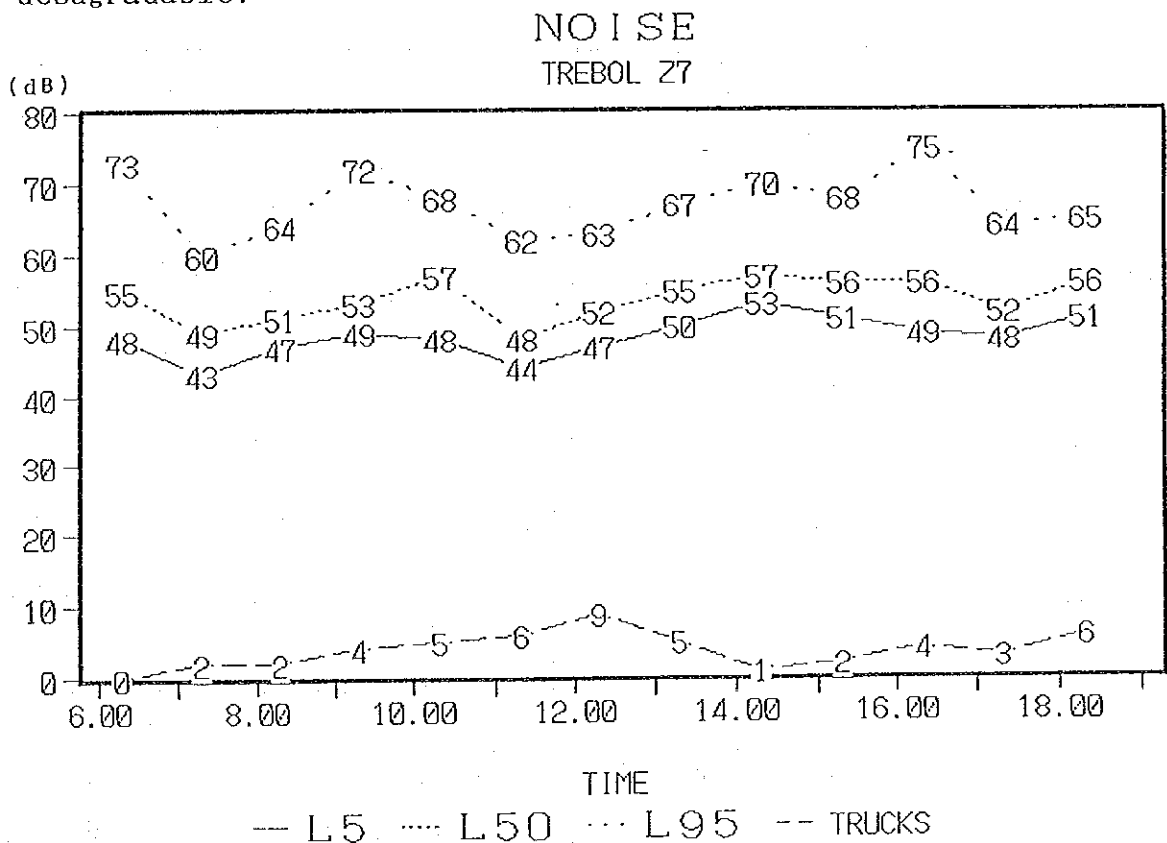


Fig. 7-2 Nivel de Ruide en El Trébol Z7, 1990

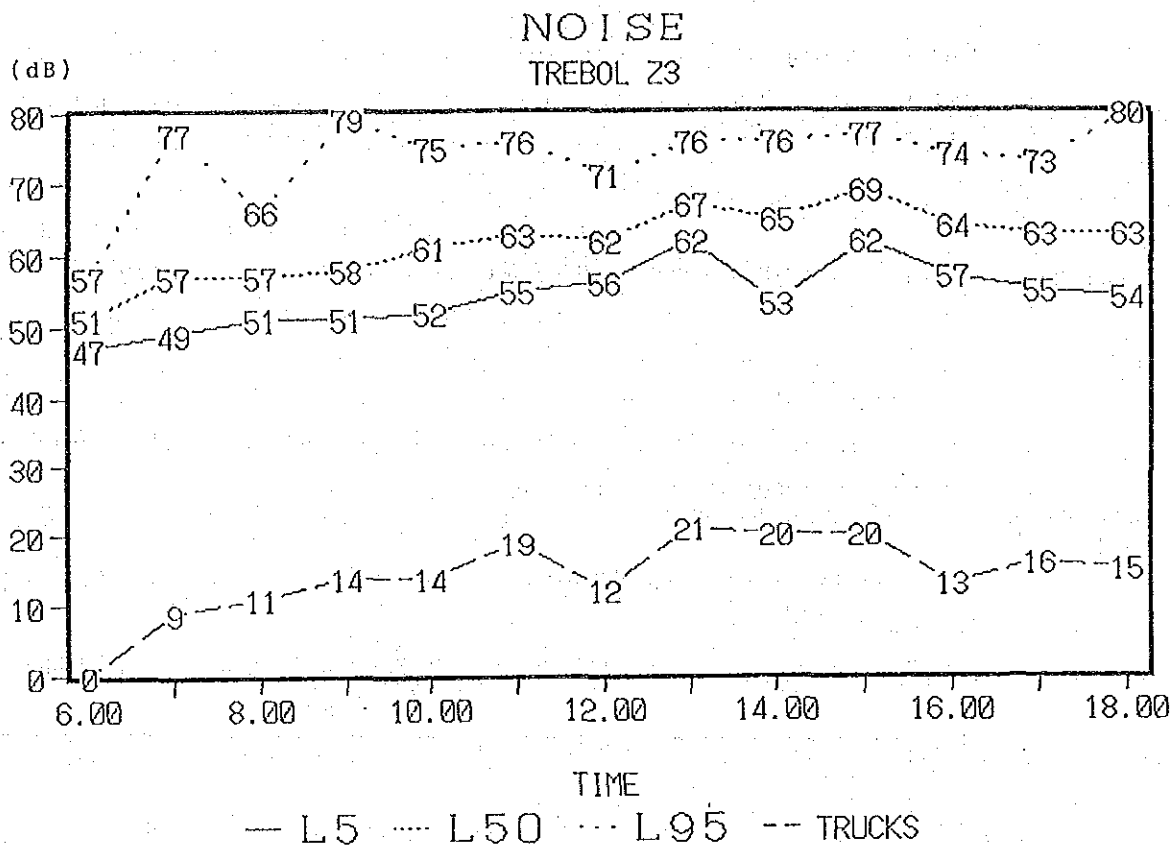


Fig. 7-3 Nivel de Ruide en El Trébol Z3, 1990

7.3.2 Protección del Medio Ambiente

Las siguientes medidas deberán ser tomados para la protección del medio ambiente en El Trébol.

a. Polución del aire.

Mediante la cobertura de los desechos compactados empleando materiales de cobertura, se evitará la polución del aire, en las áreas residenciales circundantes, la que era ocasionada por los humos de la combustión espontánea, humos, el polvo y los malos olores.

b. Contaminación del agua subteránea

Se evitará mediante la aireación provisional del lixiviado con aireadores impulsados por motor en la

zanja pequeña, y el sistema de recirculación de la lixiviación por bombeo desde la laguna construida con muros de contención.

c. Condición sanitaria

Con las instalaciones de administración, tales como las cercas, puertas y caminos de acceso se mejorará la condición higiénica para la gente que vive ó trabaja dentro ó fuera del sitio.

7.3.3 Mejora del Vertededor de El Trébol

(1) Conversión del sitio de disposición final de El Trébol en un relleno controlado

- 1) El uso de suelo natural para cubrir los residuos tirados e impedir los incendios y los olores desagradables que pueden generar los residuos sólidos tirados.
- 2) La construcción de un sistema de reciclado de lixiviado, entre una laguna de almacenamiento y ciertas áreas para el relleno sanitario. Con esto, el contenido principalmente orgánico (DBO) del lixiviado se reducirá y su cantidad disminuirá por evaporación.
- 3) Habilitación de un nuevo relleno.

Los residuos sólidos se entregarán tanto en el sitio de disposición final de El Trébol como en el nuevo relleno de Las Guacamayas en forma tal que el número de vehículos de transporte disminuirá desde los 71/hora actuales hasta 41/hora en el futuro.

Mediante la operación de los ítems anteriores, se reducirá la mala influencia ambiental al sitio de disposición final de El Trébol.

Tabla 7-5 Evaluación del sitio de disposición final de El Trébol en relación con la Aceptabilidad Ambiental después del proyecto

El Trébol	Evaluación
. Posibilidad de contaminación del agua potable	B
. Impacto de la contaminación del agua superficial	B
. Impacto por inundación	B
. Impacto por contaminación del agua freática	B
. Distancia de las instalaciones públicas	B
. Distancia de las áreas densamente pobladas	C
. Peligro de polvo	B
. Peligro de niebla con humo	B
. Peligro de ruido	B
. Peligro de olor	B
. Desmoronamientos de tierra	C
. Ajustabilidad del un plan de uso de la tierra y de uso de la tierra vecina	C

A: Sin daño

B: Daño ligero

C: Daño

7.4 Sitio del Nuevo Relleno Sanitario

7.4.1 Experiencia

El barranco de Las Guacamayas está situado adyacente a la colonia La Florida en la zona 19 de la Ciudad de Guatemala, y se extiende hacia el nornoroeste.

INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES

COLONIA LA FLORIDA

- Centro de Bienestar Infantil (12 ave. entre 5a. y 6a. ave z19)
- Centro Cultural Comunitario (1a. Calle y 7a. ave. z. 19)
- Dispensario Municipal (11 ave. entre 4a. y 5a. Calle z. 19)
- Alcaldía Auxiliar zona 19 (13 ave. 0-91 zona 19 Florida)
- Alcaldía Auxiliar z. 5 Sta. Marta.

- Receptoría Fiscal Municipal. (Centro Comercial Monserrat)
- Bomberos Municipales (12 ave. y 6a. Calle z. lo Col. La Florida.)
- Sub-Estación Policía Nacional (11 Calle y 5a. Ave. Col. lo. de Julio)
- Puesto de Salud Col. Sta. Marta (4a. Calle final Col. Sta. Marta)

BASUREROS

- Basurero abierto (no sanitario entre Colonias Monserrat I y II y Col. Monte Verde (2a. avenida)
- Basurero municipal (no sanitario) Continuo al Cuerpo de Bomberos Munip.
- Zonas 19, 5, y 4 pertenecientes al Distrito del Centro de Salud Col. lo. de Julio, cuentan con servicio Municipal de Limpieza de la Municipalidad de Guatemala (y servicio privado de limpieza)

COLEGIOS

- Número de colegios (25 en nuestro Distrito.
- Número de profesores (377) en nuestro Distrito.
- Número de Alumnos Nursery (116) en nuestro Distrito.
- Número de Alumnos Pre-Kinder (17) " "
- Número de Alumnos Kinder (562) " "
- Número de Alumnos Párvulos (401) " "
- No. de Alumnos Preprimaria (994) " "
- No. de Alumnos Preparatoria (13) " "
- No. de Alumnos de Primaria (6081) " "
- No. de Escuelas Públicas (12 escuelas) en el Distrito.
- CLINICAS MEDICAS Y SANATORIOS

ASPECTOS DE SALUD:

Entre las 10 primeras causas de morbilidad se pueden priorizar las siguientes: ira leve y grave, parasitismo intestinal y enfermedades de la piel (Sarcoptiosis) y entre las causas de muerte encontramos enterocolitis e ira, esto es en niños menores de cinco años.

Tabla 7-6
 MOMORIA DE LABORES 199
 DIEZ PRIMERAS CAUSAS DE MORBILIDAD

NO	DIAGNOSTICO
1	Tricomoniasis
2	Parasitismo intestinal
3	Hipertensión Arterial
4	Eccema
5	Mialgias
6	Artralgias
7	Moniliasis Oral
8	Enfermedad péptica
9	Ira Leve
10	Cefalea tensional
	RESTO DE CAUSAS: D.P.C.
	TOTAL DE CAUSAS:

CINCO PRIMERAS CAUSAS DE MORBILIDAD INFANTIL (MENORES UN AÑO)

1	Ira Leve
2	Parasitismo intestinal
3	Sarcoptiosis
4	Enfermedad peptica
5	Moniliasis Oral

CINCO PRIMERAS CAUSAS DE MORTALIDAD INFANTIL (MENORES UN AÑO)

1	Prematurez
2	Anomalias Congénitas
3	Shock Séptico
4	Otras
5	

Tabla 7-7
MEMORIA DE LABORES 199
DIEZ PRIMERAS CAUSAS DE MORTALIDAD

NO	DIAGNOSTICO
1	Alcoholismo Cronico
2	Hemorragia intracraneana
3	Shock hipovolemico
4	Edema Pulmonar Agudo
5	Cirrosis hepática
6	Diabetes Mellitus
7	Insuficiencia Renal
8	Bronquitis Crónica
9	CA
10	
	RESTO DE CAUSAS:
	TOTAL DE CAUSAS:

Número de muertes en menores de 28 días	16
Número de muertes de 28 días a menores de un año.	20
Número de muertes de 1-4 años.	15
Número de muertes de 5-14 años.	7
Número de muertes Maternas.	0
Número de Nacidos Vivos.	1834

SITUACION AMBIENTAL:

El 89% de la población posee agua entubada y el resto su abastecimiento es por medio de pozos.

Un 50% de las colonias, cuenta con red de drenajes y desagües para aguas servidas y excretas desembocando en barrancos aledaños y el resto, adolece de este servicio teniéndolos a flor de tierra.

La recolección de basuras en las colonias residenciales se hace a través del tren de aseo particular y municipal. El resto de la población utiliza predios baldíos y barrancos implementados como basurreros, constituyendo esto, focos de contaminación que favorecen la ploriferación insectos, roedores, que contaminan la salud ambiental.

EDUCACION:

La población es del 50% y analfabeta es del 49.69% en el área urbano marginal el nivel educacional es bajo y la población escolar asciende a 11,880 en nivel primario.

SITUACION ECONOMICA:

La población económicamente activa, en su mayoría es obrera, se trasporta a las distintas fuentes de trabajo como fábricas comercios etc. y otros desempeñan sub-empleos. El ingreso per-capita oscila en 88.30 mensual.

7.4.2 Condiciones Ambientales Actuales

La calidad del agua y el peligro de ruido se han medido para comprender las condiciones ambientales actuales en el sitio de disposición final propuesto. En este momento, no existe contaminación del aire debido a la operación de la eliminación.

(1) Calidad del agua

En las Figs. 7-4, 7-5, 7-6 y en la Tabla 7-8 se indican las ubicaciones de muestreo y el resultado del análisis de la calidad del agua.

El agua superficial del Río Zalia ya se encuentra muy contaminada, con un nivel promedio de 500 mg/l de DBO. Este valor de DBO corresponde al valor normal de descarga, y no es necesario para discutir la norma ambiental.

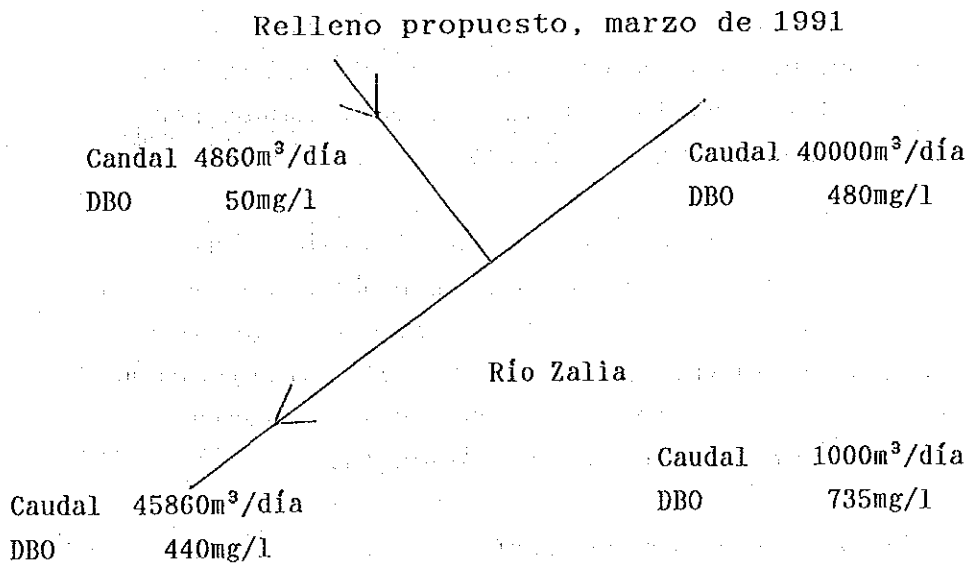


Fig. 7-4 Situación actual del Río Zalia alrededor de la Barraca de Guacamayas

La muestra No. 28 se ha tomado en el zanjón. Se considera que agua de la misma calidad que la muestra No. 28 se ha infiltrado en la Barranca de Guacamayas de acuerdo con la línea punteada (DBO 700 mg/l) que se indica en la Fig. 7-6.

Puede indicar la capacidad de purificación del suelo que está formado principalmente por ceniza volcánica distribuida en la Barranca de Guacamayas.

Alrededor de la Barranca existe algo de agua de manantial, lo que indica la calidad no contaminada del agua. (p. ej. Muestra No. 6 y No. 7).

Aproximadamente 2 km hacia el norte de la Barranca de Guacamayas, el basamento de roca volcánica está expuesto formando un estrato de roca acuífera. La muestra No. 6 indica la calidad de este agua freática que corre entre ceniza volcánica y rocas volcánicas.

Actualmente, aunque los ríos están terriblemente contaminados por el drenaje, el agua freática no está tan contaminada como los ríos, debido a la acción purificadora natural. Sin embargo, la purificación tiene su límite, por lo que es necesario adoptar algunas contramedidas de forma inmediata.

Desde un punto de vista geológico, los alrededores del sitio de disposición final están ubicados dentro de una zona de fallas que se tornaron activas en 1976. Como resultado de esta situación, es probable que el agua contaminada del río contamine el agua freática.

(2) Ruido

El ruido se mide frente a las casas de los residentes. En la Fig. 7-7 se muestra dicho nivel de ruido.

Las fuentes principales del peligro de ruido son vehículos y motocicletas. La Organización Mundial de

la Salud (OMS) en su documento titulado "Criterios de Salud Ambiental 12 - Ruido" recomienda que el valor de Leq diurno de la comunidad no debe exceder 55 dBA.

La Fig. 7-7 muestra que los niveles de ruido son mayores que el valor recomendado por la OMS. Acutalmente, existen pocas casas residenciales a lo largo del pasaje desde la calle principal hasta el sitio de disposición final. Sin embargo, existe la posibilidad de desarrollarlo como un nuevo área residencial, por lo que es absolutamente necesario tomar medidas para la reducción del ruido.

Table 8 WATER QUALITY

Item	Dimension	Data																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1. Site		Well	Well	Well	P. Well	Well	Surf. W.	Surf. W.	Surf. W.	Surf. W.	Surf. W.	Surf. W.	Surf. W.	Well	Well	Well	Well	Well	Well	
2. Sample name		5-2-91	5-2-91	5-2-91	5-2-91	12-2-91	12-2-91	12-2-91	12-2-91	12-2-91	12-2-91	12-2-91	14-2-91	14-2-91	14-2-91	19-2-91	19-2-91	19-2-91	19-2-91	19-2-91
3. Date		Clear	Clear	Clear	Clear	Turb.	Turb.	Turb.	Turb.	Turb.	Turb.	Turb.	Turb.	Turb.	Clear	Clear	Clear	Clear	Clear	Clear
4. Outside appearance		1.0	1.0	1.0	1.0	750.0	32.0	35.0	89.0	400.0	1,900.0	78.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0
5. Color	degree	0.5	0.2	0.2	0.2	140.0	8.8	23.0	14.0	240.0	250.0	21.0	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
6. Turbidity	degree	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	St. Org.	St. Org.	St. Org.	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
7. Odor		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
8. Taste		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
9. pH		6.5	6.5	6.8	6.7	6.5	7.2	6.9	7.4	7.5	7.6	6.4	6.2	6.4	6.2	6.4	6.3	6.1	6.1	6.2
10. Temp	°C	23.7	23.4	23.3	23.7	32.9	16.0	18.0	22.5	20.0	19.5	23.2	23.0	23.2	19	24.4	24.1	23.9	24.2	24.2
11. Hardness	mg/l	102.0	72.0	122.0	160.0	146.0	80.0	80.0	178.0	144.0	134.0	68.0	196.0	150.0	86.0	64.0	60.0	60.0	60.0	74.0
12. Alb.-N	mg/l	0.067	0.153	0.128	0.103	0.113	0.155	0.163	6.825	6.325	7.0	0.094	0.038	0.049	0.096	0.097	0.066	0.025	0.024	0.024
13. NH ₃	mg/l	0.0244	0.0244	0.0366	0.0732	0.915	0.183	0.061	5.734	5.826	5.886	0.305	0.207	0.171	0.122	0.120	0.183	0.134	0.134	0.134
14. NO ₂	mg/l	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0099	0.0033	0.0033	0.0099	0.0099	0.0099	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15. NO ₃	mg/l	19.14	8.80	14.52	26.4	18.92	5.28	3.74	35.64	77.0	135.3	5.72	52.36	32.12	18.70	6.38	6.38	5.72	6.38	6.38
16. O-Consume	mg/l	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
17. Cl	mg/l	11.5	10.0	12.0	22.5	18.5	6.0	5.5	20.08	65.5	71.5	4.0	34.0	16.0	9.0	5.5	6.5	8.0	8.0	8.0
18. F	mg/l	0.25	0.29	0.28	0.22	0.33	0.15	0.19	0.42	0.19	0.04	0.27	0.27	0.27	0.21	0.13	0.33	0.29	0.13	0.13
19. Fe	mg/l	0.06	0.06	0.06	0.06	4.70	0.31	0.57	0.44	2.54	5.08	1.71	1.33	0.44	0.44	0.44	0.38	0.44	0.44	0.44
20. Mn	mg/l	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
21. Cl remain	mg/l	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
22. SO ₄	mg/l	7.0	3.0	1.0	12.0	7.0	23.0	14.0	16.0	36.0	34.0	4.0	20.0	8.0	7.0	1.0	1.0	5.0	1.0	1.0
23. T-S	mg/l	146.0	130.0	155.0	241.0	325.0	160.0	141.0	257.0	903.0	889.0	146.0	267.0	179.0	140.0	123.0	127.0	116.0	139.0	139.0
24. Ign. Loss	mg/l	89.0	80.0	91.0	132.0	165.0	88.0	75.0	108.0	487.0	518.0	67.0	138.0	90.0	74.0	64.0	65.0	58.0	75.0	75.0
25. Ign. Remain	mg/l	57.0	50.0	64.0	109.0	160.0	72.0	66.0	149.0	416.0	371.0	79.0	129.0	89.0	66.0	59.0	62.0	57.0	64.0	64.0
26. SS	mg/l	2.0	2.0	2.0	3.0	151.0	12.0	27.0	22.0	271.0	278.0	26.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0
27. T-Alk	mg/l	120.0	110.0	160.0	132.0	200.0	120.0	96.0	254.0	370.0	390.0	108.0	130.0	160.0	120.0	116.0	120.0	108.0	130.0	130.0
28. BOD ₅	mg/l	2.0	2.0	3.0	3.0	11.0	10.0	10.0	50.0	440.0	480.0	0.5	0.5	0.5	1.5	1.0	2.5	2.5	2.0	2.0
29. COD	mg/l	20.0	8.8	10.0	26.4	18.92	20.0	3.74	90.0	800.0	950.0	10.0	5.0	5.0	12.0	6.38	8.0	11.0	6.38	6.38
30. Bacteria	Ind./ml	160	849	120	180	3,000	3,300	NO	NO	NO	NO	1,330	260	540	540	2,970	200	450	240	240
31. Coliforms	MPN/100ml	3	43	3	3	43	750	24,000	240,000	2.4*10 ⁷	2.4*10 ⁷	20	3	4	4	93	3	4	3	3

Item	Dimension	Data	Data	Data	Data	Data	Data	Data	Data	Data	Data	Data	Data	Data	Data	Data	Data
1. Site		19	20	21	22	23	24	25	26	27							
2. Sample name		Well	Well	Well	Well	Well	Surf. W.	Surf. W.	Well	Surf. W.							
3. Date		21-2-91	21-2-91	21-2-91	21-2-91	21-2-91	26-2-91	26-2-91	6-3-91	6-3-91							
4. Outside appearance		Clear	Clear	Clear	Clear	Clear	Mu. Turb	Li. Turb	Turb.	MU. Turb							
5. Color	degree	1.0	1.0	2.0	2.0	4.0	—	35.0	35000.0	4000.0							
6. Turbidity	degree	0.4	0.3	0.6	0.7	0.9	74000.0	5.0	3600.0	60.0							
7. Odor		NO	NO	NO	NO	NO	St. Org.	NO	NO	Mu. Org.							
8. Taste		—	—	—	—	—	—	—	—	—							
9. pH		6.7	6.5	6.4	7.0	6.5	—	7.1	6.6	9.9							
10. Temp	°C	22.3	23.5	25.8	24.5	22.3	28.0	24.7	23.0	21.0							
11. Hardness	mg/l	146.0	110.0	96.0	158.0	86.0	—	112.0	88.0	36.0							
12. Alb.-N	mg/l	0.032	0.015	0.073	0.06	0.06	—	0.11	0.24	10.625							
13. NH ₃	mg/l	0.11	0.21	0.0854	0.061	0.11	—	0.061	0.1464	11.437							
14. NO ₂	mg/l	0.0	0.0	0.0	0.003	0.0	—	0.0066	0.0666	0.198							
15. NO ₃	mg/l	1.32	2.64	4.48	4.84	14.5	—	2.42	7.26	283.80							
16. O-Consume	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
17. Cl	mg/l	7.0	7.0	5.0	6.0	10.5	—	11.0	7.0	62.5							
18. F	mg/l	0.35	0.70	0.26	0.01	0.04	—	0.70	0.38	0.13							
19. Fe	mg/l	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	—	0.06	445.0	25.50							
20. Mn	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
21. Cl remain	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
22. SO ₄	mg/l	8.0	4.0	1.0	12.0	1.0	—	1.0	1.0	315.0							
23. T-S	mg/l	178.0	157.0	125.0	206.0	129.0	29806.0	166.0	12568.0	2389.0							
24. Ign. Loss	mg/l	89.0	73.0	59.0	109.0	65.0	—	91.0	496.0	1178.0							
25. Ign. Remain	mg/l	88.0	74.0	66.0	97.0	64.0	—	75.0	12172.0	1211.0							
26. SS	mg/l	3.0	2.0	2.0	3.0	2.0	—	9.0	297.0	98.0							
27. T-Alk	mg/l	200.0	170.0	130.0	222.0	108.0	—	170.0	124.0	960.0							
28. BOD ₅	mg/l	0.0	0.0	2.0	0.0	2.0	17600.0	2.5	730.0	700.0							
29. COD	mg/l	1.32	5.0	5.0	4.84	5.0	14500.0	10.0	70.0	1000.0							

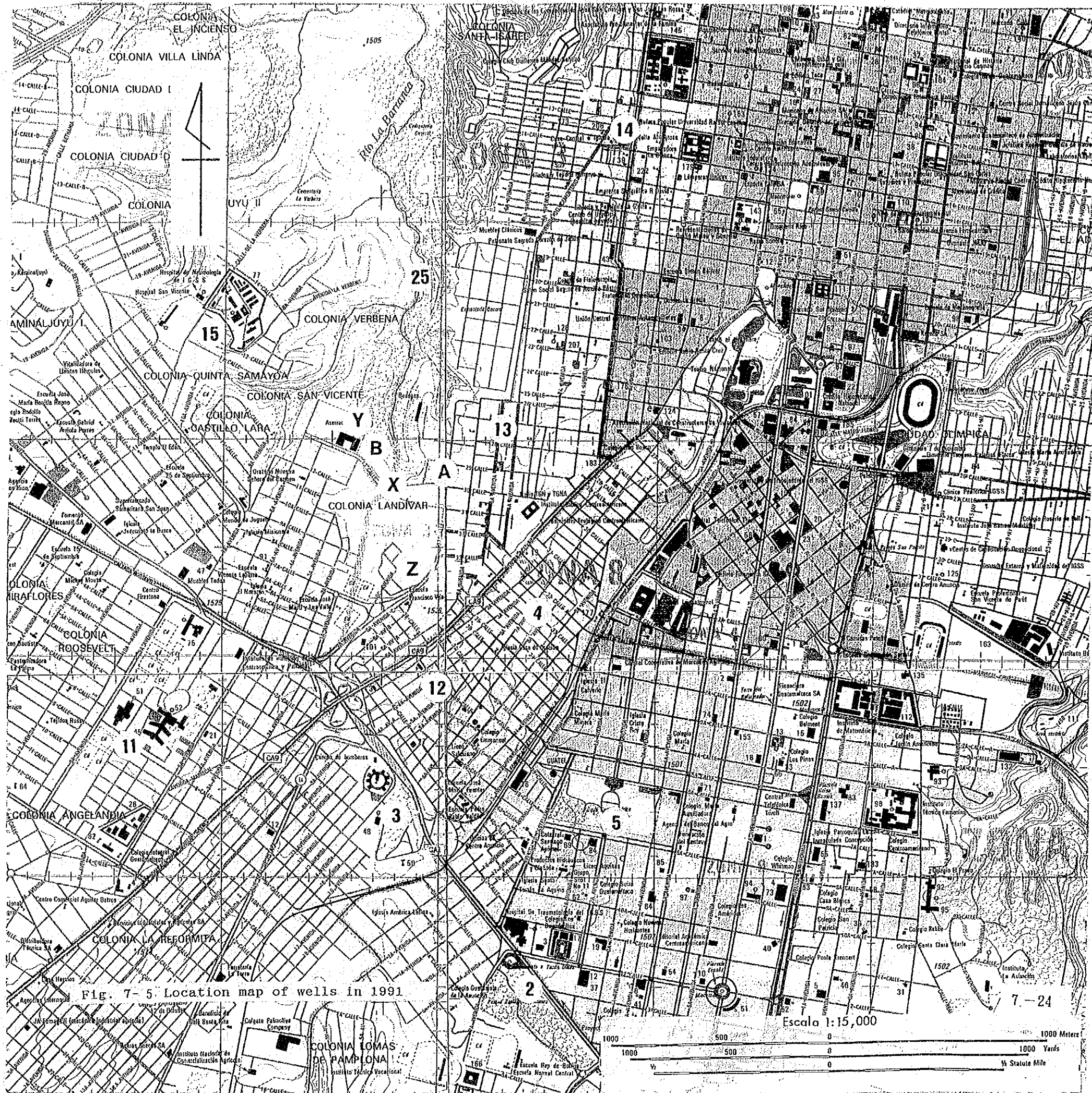
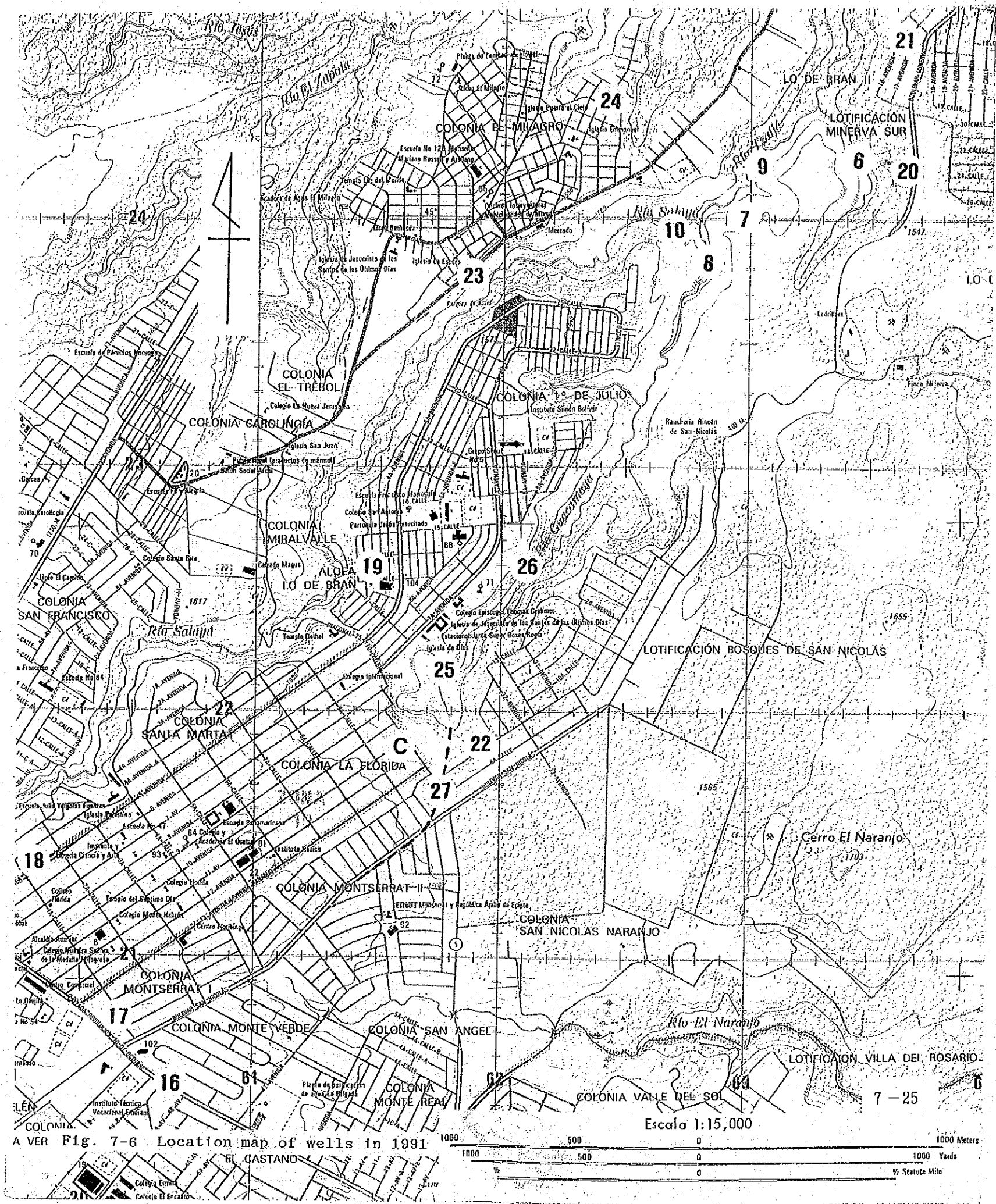
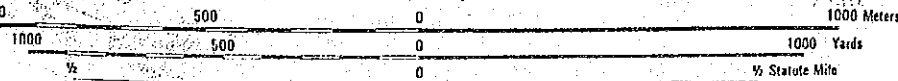


Fig. 7-5 Location map of wells in 1991



VER Fig. 7-6 Location map of wells in 1991

Escala 1:15,000



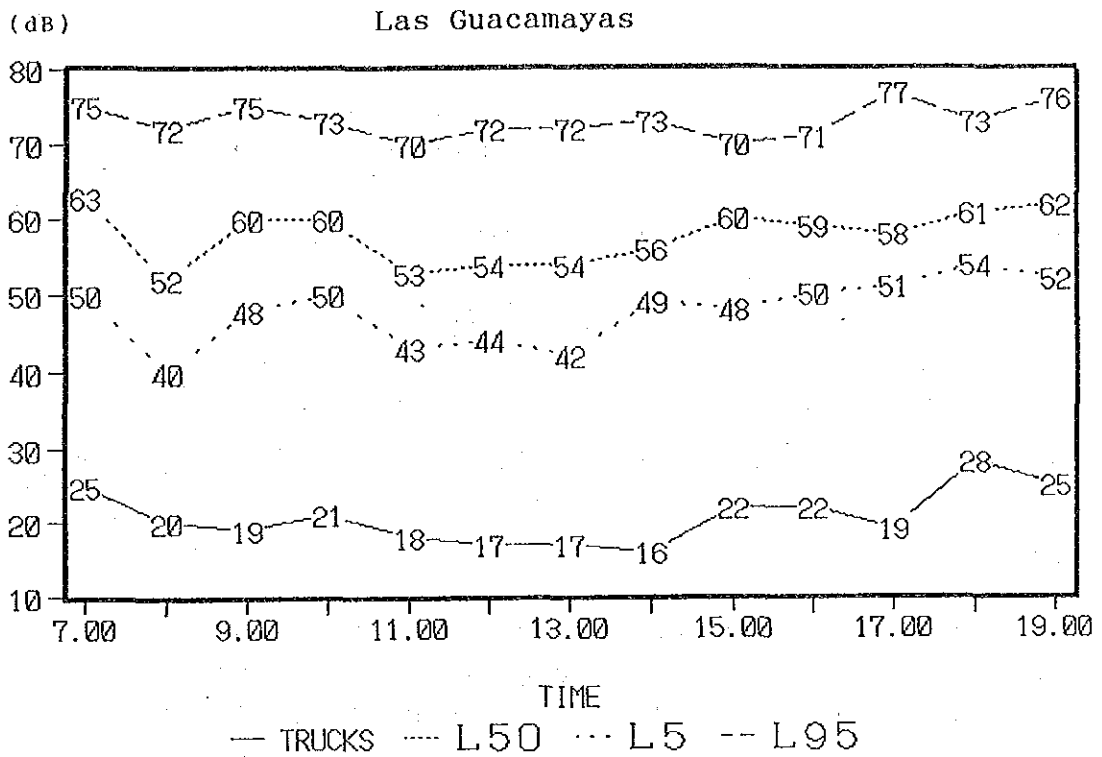


Fig. 7-7 Nivel de Ruide en Las Guacamayas, 1991

(3) Erosión

La configuración geológica de la región de influencia cercana a la barranca de Las Guacamayas se origina principalmente de dos sistemas de fallas paralelos, con dirección SSO/NNE. Ambos sistemas forman una estructura geológica de fosa tectónica, dos bloques ascendentes con una separación entre el eje longitudinal típico. El detalle de la estructura de tipo de fosa tectónica antes descrita es más complejo geométricamente, debido a una serie de desplazamientos verticales relativos, debidos a un gran número de fallas en actividad.

La secuencia estratigráfica de la barranca de Las Guacamayas está formada por cenizas volcánicas cuaternarias, rocas piroclásticas de lapillituff y lava andesítica. Las fallas en actividad han cortado ya las rocas mencionadas, que se indican en la Fig. 7-9.

En la barranca de Las Guacamayas se encuentra erosión causada por las corrientes superficiales y el drenaje. la barranca de Las Guacamayas está creciendo en forma progresiva debido al proceso de erosión. En la Fig. 7-8 se muestra la línea de erosión estimada.

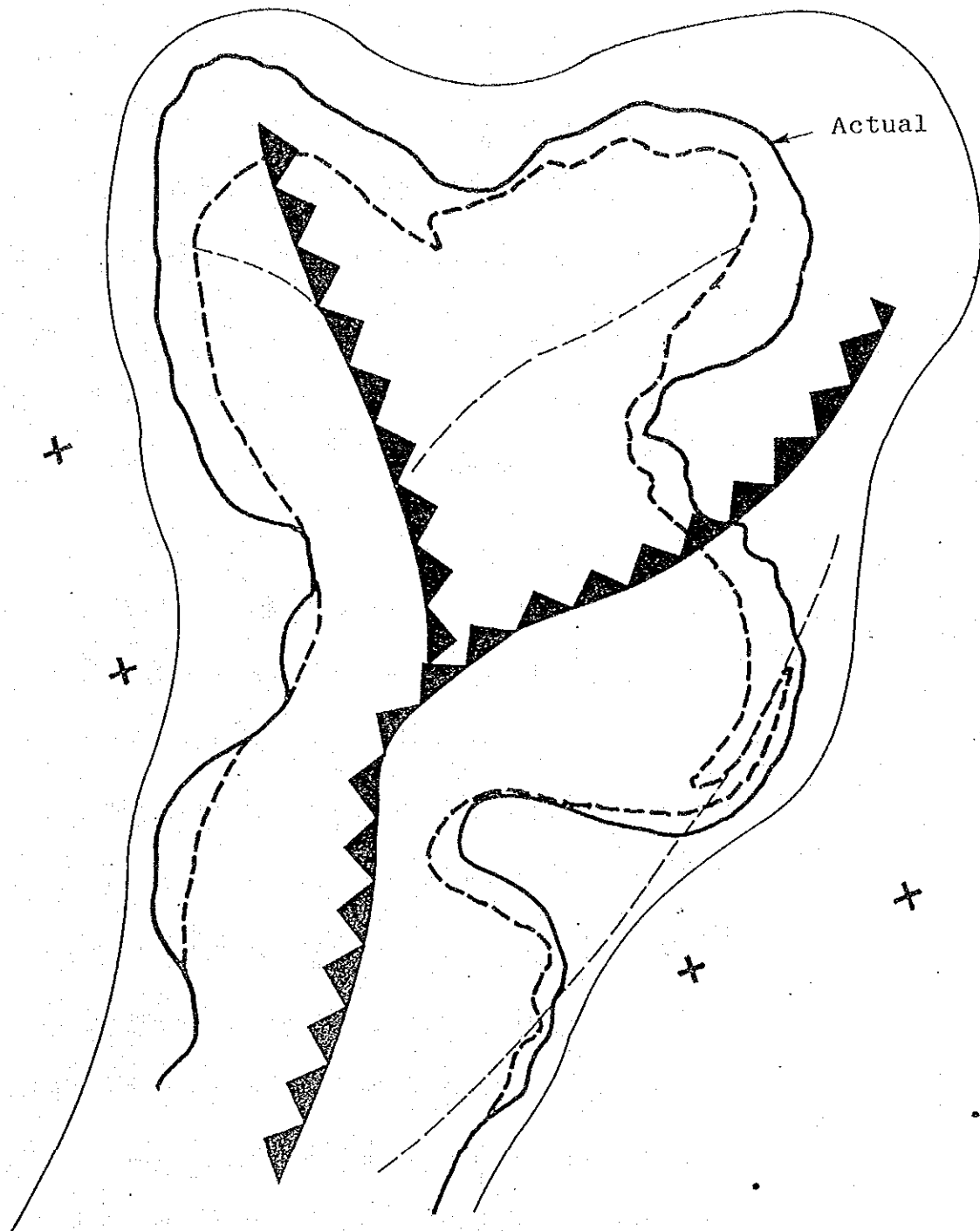
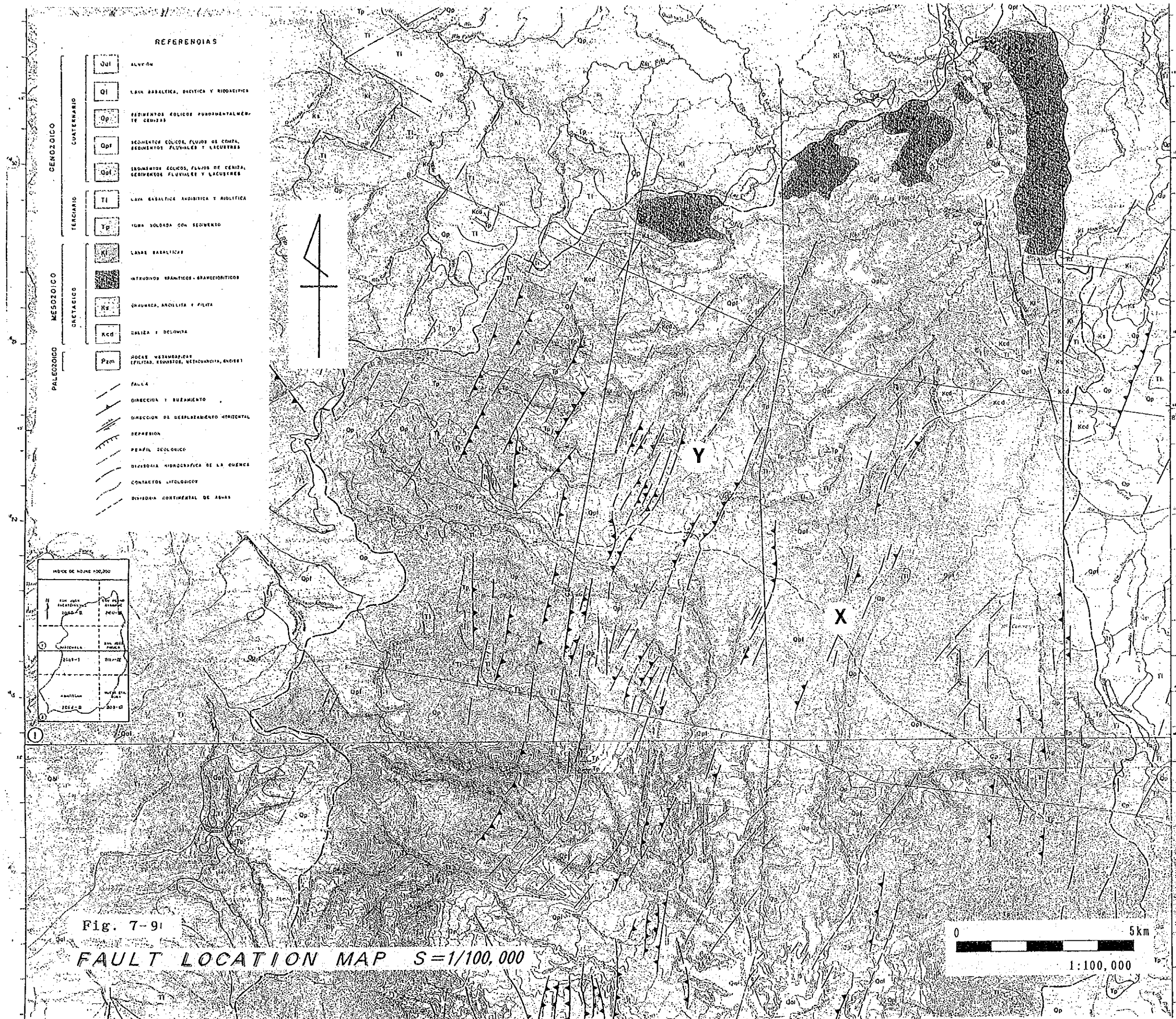


Fig. 7-8

Condición de Erosión de la Barranca

- Actual
- - - - - Hace 20 años
- Año 2000
- ▲▲▲▲▲ Falla
- - - - - Fall pequeña (estimación)



REFERENCIAS

- | | | | | | |
|------------|-----------|-----------|-------------|----------|--|
| PALEOZOICO | MESOZOICO | TERCIARIO | CUATERNARIO | Qul | ALUVIÓN |
| | | | | Ql | LAVA BASÁLTICA, DÍKITA Y RIODÁKITA |
| | | | | Op | SEDIMENTOS EÓLICOS FUNDAMENTALES Y CENIZAS |
| | | | | Qpf | SEDIMENTOS EÓLICOS, FLUJOS DE CENIZA, SEDIMENTOS FLUVIALES Y LACUSTRES |
| | | | | Qol | SEDIMENTOS EÓLICOS, FLUJOS DE CENIZA, SEDIMENTOS FLUVIALES Y LACUSTRES |
| | | | | Tl | LAVA BASÁLTICA ANDÉSITICA Y RIODÁKITA |
| | | | | Tp | TUBA SÓLIDA CON SEDIMENTO |
| | | | | Kl | LAVAS BASÁLTICAS |
| | | | | Ks | INTRUSIVOS GRÁNICOS - GRANODIÓRITOS |
| | | | | Kc | GRANITO, ANOLITA Y FILITA |
| | | | | Kcd | GRANITO Y DEGRADADO |
| | | | | Pzm | ROCAS METAMÓRFICAS (FILITAS, ESQUISTOS, METACUARCAS, ENKES) |
| | | | | (Symbol) | FALDA |
| | | | | (Symbol) | DIRECCIÓN Y BUZAMIENTO |
| | | | | (Symbol) | DIRECCIÓN DE DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL |
| | | | | (Symbol) | DEPRESIÓN |
| | | | | (Symbol) | PERFIL GEOLOGICO |
| | | | | (Symbol) | DIFERENCIA HIDROGRAFICA DE LA CUENCA |
| | | | | (Symbol) | CONTACTOS LITOLÓGICOS |
| | | | | (Symbol) | DIVISIÓN COSTIERA DE LASAS |

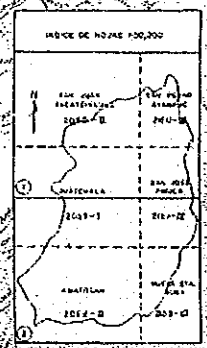
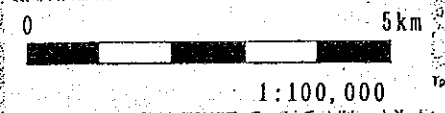


Fig. 7-9
FAULT LOCATION MAP S=1/100,000



7.4.3 Protección del Medio Ambiente

Teniendo en cuenta las condiciones ambientales actuales de "Las Guacamayas", por ejemplo, la geología, topografía, áreas residenciales circundantes, la situación problemática de erosiones, etc., se consideraron necesarias las medidas siguientes para la conservación del medio ambiente.

La política básica es iniciar el relleno sanitario desde el principio.

Los objetivos:

- (1) Evitar la combustión espontánea, humos, y malos olores
- (2) Prevención de contaminación de las aguas subterráneas debida a la lixiviación
- (3) Impedir el ingreso de segregadores
- (4) Prevención de la erosión

Una serie de medidas deberán ser consideradas en la construcción del relleno sanitario para evitar que el medio ambiente en torno al área de "Las Guacamayas" sea afectado.

Estas medidas estarán destinadas a proteger la salud de la gente y los recursos naturales que se encuentran en las cercanías de "Las Guacamayas".

Medidas como las que se mencionan a continuación deberán ser adoptadas.

- (1) Utilización de tierra natural para cubrir diariamente los desperdicios vaciados y evitar incendios y el mal olor emanado de los desechos sólidos vertidos.
- (2) Construcción de un sistema de drenaje de aguas de lluvia para minimizar el volumen del lixiviado.
- (3) Construcción de un sistema de recirculación del lixiviado, entre una laguna de almacenamiento y ciertas áreas del relleno sanitario. Con esto se reducirá el

contenido orgánico (DBO) de los lixiviados, y se logrará reducir su cantidad por evaporación.

- (4) Construcción de una canaleta en el fondo del barranco con recubrimiento de láminas de caucho sintético y arcilla para conducir el lixiviado hasta una laguna de almacenamiento y de esta forma evitar la contaminación del agua subterránea .
- (5) Construcción de un sistema de tuberías a lo largo de la canaleta para conducir las aguas manantiales del fondo del barranco hasta fuera de la laguna de almacenamiento.
- (6) Construcción de un sistema de escape de gases generados por la descomposición de los desechos sólidos, a fin de evitar su migración a zonas vecinas y posibles explosiones e incendios.
- (7) Construcción de una cerca en el perímetro del relleno para impedir la entrada de personas interesadas en separar componentes de las basuras.

Tabla 7-9 Evaluación del sitio de disposición final de Las Guacamayas en relación con la Aceptabilidad Ambiental

Construcción

Las Guacamayas	Evaluación
. Posibilidad de contaminación del agua potable	A
. Impacto de la contaminación del agua superficial	C
. Impacto por inundación	A
. Impacto por contaminación del agua freática	A
. Distancia de las instalaciones públicas	B
. Distancia de las áreas densamente pobladas	C
. Peligro de polvo	B
. Peligro de niebla con humo	A
. Peligro de ruido	B
. Peligro de olor	A
. Desmoronamientos de tierra	C
. Ajustabilidad del un plan de uso de la tierra y de uso de la tierra vecina	C

- A: Sin daño
 B: Daño ligero
 C: Daño

Operación

Las Guacamayas	Evaluación
. Posibilidad de contaminación del agua potable	B
. Impacto de la contaminación del agua superficial	B
. Impacto por inundación	A
. Impacto por contaminación del agua freática	B
. Distancia de las instalaciones públicas	B
. Distancia de las áreas densamente pobladas	C
. Peligro de polvo	B
. Peligro de niebla con humo	B
. Peligro de ruido	B
. Peligro de olor	B
. Desmoronamientos de tierra	B
. Ajustabilidad del un plan de uso de la tierra y de uso de la tierra vecina	C

- A: Sin daño
 B: Daño ligero
 C: Daño

7.4.4 Caso de Estudio

Se realizaron estudios comparativos para determinar los efectos ambientales en bordes inferiores del río(s) durante la estación de lluvias mediante cambios en la concentración adicional de DBO si se usa un nuevo relleno para vertido abierto como el relleno existente en El Trébol, y si se aplica un método de relleno sanitario como se ha propuesto.

Tabla 7-10 Evaluación de Concentración de DBO adicional

	LIXIVIACION		RIO ABAJO		Proporción de incremento
	DBO (mg/l)	CANTIDAD (m ³ /día)	DBO actual (mg/l)	DBO estimado (mg/l)	
CASO 1	12,000	338+780	440	710	62%
CASO 2	4,500	700	440	500	15%
CASO 3	200	1,500	440	432	-2%

Caso 1: Vertido abierto igual que El Trébol

La cobertura con tierra es insuficiente y no se toman medidas para la lixiviación.

Caso 2: Relleno sanitario con sistema de recirculación

Se aplica tierra como cobertura diaria, y la cantidad de lixiviación se controla mediante el sistema de drenaje de agua de lluvia y sistema de recirculación de lixiviación.

Este sistema de recirculación para el lixiviado consistiría en lo siguiente:

- Bombas de recirculación para el lixiviado.
- Un estanque para el lixiviado con dique de tela de alambre y con dique de hormigón reforzado.

- Fundaciones de hormigón reforzado para las bombas.

El nivel de DBO de las aguas del Río Zalia se aumentaría por un quince por ciento si estas aguas se mezclarían con lixiviado con un nivel de 4,500 mg/l DBO.

Caso 3: Relleno sanitario con método de activación de lodo

Se aplica la tierra de cobertura diariamente y la cantidad del lixiviado es controlado mediante el sistema de drenaje de agua de lluvia y el método de activación de lodo.

El tratamiento a través del método de lodo activado requiere lo siguiente:

- Un tanque para controlar el flujo
- Dos tanques de aeración
- Dos tanques de sedimentación

Como este método, un lixiviado con un nivel de 4,500 mg/l DBO, por ejemplo, se podría y ser reducido a 200 mg/l DBO.

Entonces, el valor del nivel de DBO de las aguas contaminadas del Río Zalia, a las cuales están conectadas las barranquillas de Las Guacamayas, sería reducido por dilución con este lixiviado tratado con un nivel de 200 mg/l DBO, resultando en una reducción de menos de 3% en el nivel de concentración de DBO del río.

- Gastos requeridos: Altos

Como muestra la table II-6.4-1 de arriba, el volumen adicional de DBO del Caso 1 tendrá un gran impacto ambiental, contradictorio al concepto de la mejora del medio ambiente. El efecto de adición de DBO se ha

estimado en aproximadamente el 60%.

La cantidad adicional de DBO en caso 3 muestra bajo impacto ambiental si se considera la presente condición ambiental, sin embargo, se requiere el costo alto para llevar a cabo el método de activación de lodo.

En este caso, el análisis de cualquier sistema requiere la consideración de equilibrio entre la protección ambiental y el costo. Desde este punto de vista, caso 3 no es la solución factible.

Aunque el medio ambiente se varía afectado sólo en un grado reducido, los efectos estarán dentro del margen de permisibilidad ambiental en el Case 2, teniendo en cuenta que el estado actual de la calidad del agua del río, que se contamina por las aguas negras, etc., ha llegado a unos 400-500 mg/l DBO. Por lo tanto, este caso no causaría serio impacto ambiental adverso sobre la vecindad del sitio de la disposición final.

Case 2 que no requiere tanto como el caso 3 puede mantener el equilibrio entre la protección ambiental y el costo, y es la solución mucho más factible.

7.5 Monitoreo

Es importante establecer un sistema de monitoreo dentro de DLPM para reconocer el progreso del nuevo SWM. En el proceso de llevar a cabo el trabajo de disposición final, el personal de DLPM debe preparar un plan de monitoreo que incluya la inspección de la calidad del agua y el control de desparramo de desperdicios sólidos, para conservar las condiciones ambientales del sitio de disposición final.

Se recomienda hacer monitoreo de los siguientes factores:

(1) Medio ambiente de la Ciudad

Monitoreo de condiciones de vaciaderos abiertos clandestinos.

(2) Disposición final

- . Monitoreo del agua superficial en la cuenca del río.
- . Monitoreo de agua subterránea mediante pozos de monitoreo.
- . Monitoreo de lixiviado en estanques de retención.

Los datos que se obtendrán en cooperación con el personal de EMPAGUA sobre los monitoreos anteriormente mencionados deberán tratarse sobre la base de datos por el personal de DLP.

Estos datos deberán ser usados para auto-evaluaciones de la conservación ambiental de rellenos por el personal de DLP.

Implementando los sistemas arriba mencionados, se puede chequear la condición de la disposición final y monitorear botaderos abiertos clandestinos.

7.6 Evaluación de Proyecto

La evaluación ambiental se ha preparado comparando los resultados "con el proyecto" con los resultados "sin la realización del proyecto" y se resume en la tabla siguiente:

Tabla 7-11 Evaluación ambiental

	Ambiente natural	Ambiente de ciudad	Calidad del ambiente	Ambiente social
<u>Almacenamiento y descarga</u>				
<u>Interiores</u>				
. depósitos de plástico	-	A	-	A
. bolsas de plástico	-	A	-	A
. cilindros/semi-cilindros de aceite	-	C	B	A
<u>Exteriores</u>				
. depósitos de concreto	-	C	B	B
. contenedores comunales	-	B	B	B
. suelto	-	C	C	C
<u>Recolección</u>				
<u>Puerta a puerta</u>				
. fondo	-	B	A	A
. entrada	-	A	A	A
. acera	-	B	A	B
Recolección por estación	-	C	B	B
Recolección por contenedor	-	B	B	B
Recolección por manzanas	-	A	A	A
Mercados	-	C	B	B
No recolección	-	C	C	C
<u>Transporte</u>				
<u>Cargador</u>				
lateral	-	A	B	A
Compactador	-	A	B	A
Camión de vaciado	-	B	B	B
Carreta	-	A	A	A
Carruaje	-	C	A	A
Sistema-Camión (para uso de contenedores)	-	A	B	A
<u>Vaciado final</u>				
El Trébol y sus periféricos	C	C	C	C
Vaciaderos abiertos clandestinos	C	C	C	C

A: No daños

B: Daños ligeros o efectos adversos

C: Daño

-: Información insuficiente

Tabla 7-12

Con el proyecto

	Ambiente natural	Ambiente de la ciudad	Calidad ambiental	Ambiente social
Almacenamiento y desecarga	-	A *1	B	A
Recolección	-	B *2	A	B
Transporte	-	A *3	B	A *4
Eliminación final	B *5	B *6	B *7	B *8
Vaciado clandestino	C	B *9	C *10	B *11

Sin la realización del proyecto

	Ambiente natural	Ambiente de la Ciudad	Calidad ambiental	Ambiente social
Almacenamiento y desecarga	-	B	B	A
Recolección	-	C	A	B
Transporte	-	B	B	B
Eliminación final	C	C	C	C
Vaciado clandestino	C	C	C	C

A: Sin daño

B: Daño ligero o efecto adverso

C: Daño

-: Insuficiente

*1: Iniciar un servicio de recolección tocando la campana

*2: Iniciar gradualmente un proceso de concesiones para recolectores privados

*3-4: Iniciar un proceso de concesiones y nuevos rellenos sanitarios

*5-8: Mejoramiento del relleno de El Trébol

- Cobertura diaria con suelo

- Creación de un sistema de circulación de lixiviado.

- Disminución del costo de transporte de desechos sólidos.

- Construcción de un nuevo relleno sanitario en Las Guacamayas
- Cobertura diaria con tierra
 - Construcción de áreas pavimentadas
 - Construcción de un embalse y de una represa para facilitar la recirculación del lixiviado
 - Protección de un nuevo relleno sanitario en Las Guacamayas.

*9-10: Construcción de un nuevo relleno sanitario en Las Guacamayas.

A continuación se indican los ítems normales utilizados para preparar la Tabla:

a. Ambiente natural

- Erosión del suelo
- Deslizamiento de tierras
- Deterioro del terreno
- Terremotos
- Otros

b. Ambiente de la Ciudad

- Deterioro de la sanidad pública
- Peligros para la salud, y posibilidad de incidencia de enfermedades gastro-intestinales, de la piel, parasitarias y conjuntivitis
- Alteraciones del paisaje
- Expansión de barrios pobres
- Administración de las cuencas hidrográficas de la ciudad y de los sistemas fluviales relacionados
- Otros

c. Calidad ambiental

- Deterioro de la calidad del agua
- Contaminación del suelo
- Polución del aire
- Olor
- Otros

d. Ambiente social

- Cambio en los barrios pobres y en las clases socio-económicas bajas
- Deterioro del ambiente residencial de los barrios pobres periféricos
- Problemas de transporte
- Aridez creciente de los pastizales
- Otros

La implementación de este proyecto tendrá los siguientes efectos:

7.6.1 Reducción del Número de Vaciaderos Abiertos Clandestinos

- (1) La reducción del número de vaciaderos abiertos clandestinos puede lograrse mejorando la cobertura de recolección y aumentando la consciencia sobre la salud pública entre los residentes.

El efecto de este proyecto será grande, en cuanto reparará el deterioro causado a la salud pública por el negligente vertido abierto de desechos sólidos durante un largo periodo de tiempo. Adicionalmente, se reducirá el período de exposición de los residentes a la basura, y contribuirá a la mejora del medio ambiente.

- (2) Sin este proyecto, la ciudad, especialmente en sus áreas circundantes, quedará invadida por desechos sólidos.

	<u>Generación</u>	<u>Relleno</u>	<u>Otros lugares</u> (t/día laborable)
1990	969	480	489
2000	1,593	535	1,058

Si no se implementan mejoras y se prosigue el sistema de recolección actual, en el año 2000 la cantidad diaria de desechos vertidos ilegalmente será de 3500 m³/día laborable.

Esta cantidad es igual a 1 cm de espesor de desechos sólidos esparcidos por toda la ciudad de Guatemala dentro de aproximadamente dos años. Este cálculo indica que a ese paso se esparcirán desechos sólidos de un metro de altura por todo un campo de fútbol en cosa de 5 días.

7.6.2 Mejora del vertededor de El Trébol

Mejorando el relleno controlado de El Trébol y construyendo un relleno sanitario en Las Guacamayas, podrán controlarse efectos adversos de la disposición final del medio ambiente.

(1) El vertedero de El Trébol

- 1) Los humos, olores, y fuegos se reducirán mediante la cobertura semanal con tierra.
- 2) El ruido causado por los vehículos de transporte de basuras podrá reducirse reduciendo el volumen de tráfico mediante la apertura de un nuevo relleno sanitario.
- 3) La lixiviación podrá controlarse mediante un sistema de recirculación hasta 1997, y mediante la cobertura semanal con tierra hasta 1992.

(2) Nuevo sitio de relleno sanitario en Las Guacamayas

El nuevo relleno sanitario influenciará reducidamente el medio ambiente del contorno, pero los residentes de estas áreas cercanas y las de la ciudad de Guatemala se espera que reciban también mayores beneficios.

1) Para los residentes del áreas circundante

a) Ventajas

- Protección contra la erosión del suelo
Podrá evitarse la erosión del terreno cuyo deterioro ha sido de 40 metros en los últimos 20 años. (Para detalles, consulten los documentos relacionados)
- Mejora de las condiciones residenciales
Mediante el empleo efectivo del relleno sanitario, los sitios anteriores se convertirán en área rellena para la construcción de parques, campos de deporte, etc. (Vean la Fig. II-5.4-1)
- Supresión de malos olores causados por el vaciadero abierto actual.
Con la construcción del relleno sanitario, se suprimirán los olores que emanan en la actualidad.

b) Desventajas

- Aumento del volumen de tráfico debido a la actividad de los vehículos de transporte de desechos y al aumento resultante de los niveles de ruido. (Consulten los documentos relacionados)

2) Para la ciudad de Guatemala

a) Ventajas

- Reducción del número de vaciaderos abiertos clandestinos.
- Supresión de olores, humos, y polvo cusados por el vertido abierto de desechos.

- Disminución de la incidencia de enfermedades tales como sarnas y conjuntivitis.

b) Desventajas

- Contaminación del agua causada por la descarga del lixiviado al río. En base a una comparación con la calidad actual del agua, el impacto en el medio del entorno será de aproximadamente el 15% de contaminación adicional, lo cual estará dentro del margen de la permisibilidad ambiental razonable.

La mejora del sitio de relleno controlado de El Trébol establecimiento del nuevo relleno sanitario será muy efectivo para mejorar el medio ambiente en el sentido de que los desechos sólidos dispuestos abiertamente por toda la ciudad de Guatemala se dispondrán en un lugar y se enterrarán en la forma apropiada.

JICA