

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Arquitectura

**"GUIA DE ESTUDIO SOBRE CONTAMINACION AMBIENTAL
POR DESECHOS SOLIDOS"**

Tesis Profesional

Que para optar al

Título

de

ARQUITECTO

Presenta

CESAR ANIBAL CASTRO JUAREZ

Guatemala de la Asunción, Junio de 1,989

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
02
T(284)

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Decano:	Arq. Eduardo Aguirre Castro
Secretario:	Arq. Herber Paredes
Vocal Primero:	Arq. Marco Antonio Rivera Mendoza
Vocal Segundo:	Arq. Héctor Castro Monterroso
Vocal Tercero:	Arq. Rafael Herrera Bran
Vocal Cuarto:	Br. Arnoldo Morales Santizo
Vocal Quinto:	Br. Erwin R. Santizo Miranda

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL
EXAMEN PRIVADO

Decano:	Arq. Héctor Castro M.
Secretario:	Arq. Herber Paredes
Examinador:	Arq. José Luis Gándara Gaborit
Examinador:	Arq. Adalberto Rodas
Examinador:	Arq. Francisco Chavarría Smeaton
Asesor:	Arq. Osmar Velasco

ACTO QUE DEDICO

A: Dios
La Universidad de San Carlos de Guatemala
La Facultad de Arquitectura

Mis Padres
César Anibal Castro Barrios
Irma M. Juárez V. de Castro

Mi Esposa
Jeannette Avila de Castro

Mis Hijos
César Anibal y Paola Alejandra

Mis Hermanas
Irma del Rosario, Irasema Judith

Mis Tías
Mercedes M. Langhoff V. de Porres
Herminia Langhoff de Leplometh

Mis Suegros
Emilio Avila Torres
Rosa Lau de Avila

Mis Familiares y Amigos

Agradecimiento:

Al Arquitecto Osmar Velasco.

A todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron con la realización del presente trabajo.

LA CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA, DECRETADA POR LA ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE, EL 31 DE MAYO DE 1,985 EN SU SECCION SEPTIMA, ARTICULO 97, QUE TRANSCRITO LITERALMENTE DICE:

"MEDIO AMBIENTE Y EQUILIBRIO ECOLOGICO, EL ESTADO, LAS MUNI
CIPALIDADES Y LOS HABITANTES DEL TERRITORIO NACIONAL ESTAN OBLIGADOS A PROPICIAR EL DESARROLLO SOCIAL, ECONOMICO Y TEC
NOLOGICO, QUE PREVENGA, LA CONTAMINACION DEL AMBIENTE Y MAN
TENGA EL EQUILIBRIO ECOLOGICO. SE DICTARAN TODAS LAS NOR
MAS NECESARIAS PARA GARANTIZAR QUE LA UTILIZACION Y EL APRO
VECHAMIENTO DE LA FAUNA, FLORA, DE LA TIERRA Y DEL AGUA, SE REALICEN RACIONALMENTE EVITANDO SU DEPREDAION."

PROGRAMA DE CONTENIDO

	PAG.
- CAPITULO I: "CONCEPTOS INTRODUCTORIOS Y METODOLOGICOS"	1
1. Introducción	2
2. Justificación	4
3. Objetivos	6
3.1. Generales	6
3.2. Particulares	6
3.3. Académicos	7
4. Delimitación y Alcances del Tema	8
5. Problematización	9
6. Enfoque Metodológico a Utilizar	11
7. Hipótesis	12
- CAPITULO II: NIVEL HISTORICO	13
1. Antecedentes Históricos y Fundación de las Colonias Objeto de Estudio.	15
1.1. Colonia Bethania	15
1.2. Colonia 4 de Febrero	17
1.3. Colonia Amparo	17
1.4. Colonia Granizo I y II	17
2. Conclusiones al Capítulo	18
- CAPITULO III: LABOR PREPARATORIA; PROCESO DE ESTUDIO DE LA SITUACIÓN PRESENTE Y DE LA EVOLUCION HABIDA.	19
1. Situación Político-Administrativa	20
2. Descripción Geográfica de la Península	22
- Localización	22
- Coordenadas Geográficas	22
- Altitud	22

- Colindancias	22
- Límites Naturales	22
- Extensión Territorial	22
3. Descripción Geográfica de las Colonias Objeto de Estudio	23
- Localización	23
- Coordenadas Geográficas	23
- Altitud	23
- Límites Naturales	23
- Extensión Territorial	23
- Colindancias	23
4. División de las áreas urbanas de la Península de Bethania	24
5. Estructura Social (Demografía)	26
5.1. Población Total de la Península y de las Colonias Objeto de Estudio.	26
5.2. Características de la Población	28
5.3. Pirámides de Población	30
- Colonia 4 de Febrero	30
- Colonia Bethania	31
- Colonia Amparo I y II	30
- Colonia Granizos I y II	31
5.4. Densidad de Población	32
5.5. Conclusiones	33
6. Componentes del Ambiente Natural de la Península	34

-	Clima	34
-	Precipitación	34
-	Temperatura	34
-	Humedad Relativa	34
-	Viento	34
-	Zona de Vida	34
-	Vegetación	35
-	Hidrografía	35
6.1.	El Suelo	39
-	Suelos de la Altiplanicie Central	40
-	Serie de Suelos, Guatemala, fase pendiente: Clasificación Península de Bethania.	40
6.2.	Conclusiones sobre Hidrografía y Uso del Suelo	42
6.3.	Riesgo Sísmico	43
6.3.1.	Conclusiones sobre Movimiento Sísmico	44
6.4.	Topografía de la Península	46
6.4.1.	Conclusiones sobre: la planicie, barrancos	46
7.	Infraestructura Física y Cultural	
7.1.	Macrodiseno y Estructura Urbana de las Colonias Objeto de Estudio.	49
7.2.	Tipo de Equipamiento Comunal de las Colonias	50
7.3.	Conclusiones sobre Macrodiseno y Equipamiento	52
7.4.	Conducción de Sistemas de Agua Potable	55
7.4.1.	Conclusiones	57
7.5.	Sistema de Drenajes	59

7.5.1	Conclusiones	59
7.6.	Electricidad	64
7.6.1.	Conclusiones	67
7.7.	Sistema Vial	68
7.7.1.	Conclusiones	70
7.8.	Movimiento Pendular (Transporte)	76
7.8.1.	Conclusiones	76
- CAPITULO IV: LA ACTITUD POBLACIONAL Y LOS DESECHOS SOLIDOS DIVERSAS IMPLICACIONES		79
1.	Presentación	80
-	La Contaminación de los Ecosistemas	80
-	Las Clases de Contaminación	82
-	Desperdicios Sólidos	82
-	Las Fuentes de Desperdicios Sólidos	83
2.	Trabajo de Muestreo	84
2.1.	Manejo, Disposición y Evacuación de los Desechos Sólidos	85
2.1.1.	Labor de Preparación	85
-	Recabar la Información Existente	85
-	Diseño y elaboración de Boletas	85
-	Determinación de la cantidad de viviendas encuestadas	86
-	Localización de viviendas por colonia	86
-	Sectorización y asignación de las áreas encuestadas	86
-	Elaboración de Cronograma	87
2.1.2.	Trabajo de Campo	87

- Distribución de materiales utilizados en la encuesta	88
- Realización del Muestreo por Colonia	89
- Análisis del Laboratorio	90
2.1.3. Trabajo de Gabinete	90
- Ordenamiento de la Información	90
- Tabulación de la Información	90
- Graficación de la Información	91
2.2 Conclusiones del Estudio	103
- CAPITULO V: AREAS VERDES Y BOTADEROS CLANDESTINOS INCONTRO LADOS DE DESECHOS SOLIDOS.	108
1. Labor Preparatoria	109
- Determinación de Areas de Trabajo	109
- Definición de Actividades a Realizar	109
- Elaboración y Diseño de Boleta Técnica	110
- Determinación de recorridos realizados	111
- Elaboración de Cronograma para realización de Activi dades de Campo.	112
2. Trabajo de Campo	112
- Recorrido para evaluar el estado físico de las áreas verdes.	112
- Llenado de boletas	113
3. Trabajo de Gabinete	113
- Ordenamiento de la Información	113
- Clasificación de la Información	113
- Clasificación para Areas Verdes y Botaderos Incontro lados.	114
3.1. Conclusiones	120

- CAPITULO VI: DIAGNOSTICO GENERAL DE LA PROBLEMATICA	131
- CAPITULO VII: PRONOSTICO	135
1. Demografía	136
2. Macrodiseño y Estructura de las Colonias Objeto de Estudio.	138
3. Manejo, Disposición y Evacuación de los Desechos Sólidos.	139
4. Areas Verdes y Botaderos Incontrolados	141
- CAPITULO VIII: LINEAMIENTOS GENERALES SOBRE LA RECUPERACION CONSERVACION Y PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE ECOLOGICO, EN LA DISPOSICION DE DESECHOS SOLIDOS. (PROPUESTA)	143
1. Metodología Aplicada	144
2. Consideraciones a Nivel del Planificador Urbano	144
3. Alternativas Propuestas	147
3.1. A Nivel de Organización y Estructura Espacial	147
- Diseño de Manzanas	148
- Caminamientos Peatonales	148
- Organización y Estructura Espacial (Desarrollo de la Propuesta)	149
3.2. A Nivel de la Actitud Poblacional y Participación - Institucional.	154
3.2.1. Desarrollo de la Propuesta	155

- Asociaciones Comunales	155
- Participación Social	156
- Proyectos a Largo, Mediano y Corto Plazo	157
3.3. Propuesta a Nivel de Infraestructura de Servicio	162
- Red Vial	162
- Vías de Circulación Peatonal	163
- Drenaje de Agua Pluvial	164
- Electricidad	164
3.4. A Nivel de Equipamiento Urbano	166
3.4.1. Equipamiento Básico	166
- Áreas Verdes y de Recreación	166
3.5. A Nivel de Equipamiento Complementario	167
- Mercados	167
- CAPITULO IX: BIBLIOGRAFIA	172
1. Bibliografía	173
2. Instituciones de Apoyo	176
- ANEXOS	178
I. Glosario de Términos	179
II. Modelo de Boletas, Manejo, Disposición y Evacuación de Desechos Sólidos.	191
III. Realización del Muestreo por Colonia (Descripción)	193
IV. Análisis de Laboratorio	194
V. Esquema de Plantas de Tratamiento Integral Propuesta a Largo Plazo.	195
VI. Descripción de la Propuesta del Proyecto de Mediano Plazo	197

INDICE DE CUADROS

CAPITULO III

Cuadro N° 1	Descripción Geográfica de la Península de Bethania.	22
Cuadro N° 2	Descripción Geográfica de las Colonias Objeto de Estudio	23
Cuadro N° 3	Población total de la Península de Bethania y de las Colonias Objeto de Estudio.	27
Cuadro N° 4	Densidad de la Población	32
Cuadro N° 5	Componentes de Ambiente Natural	36
Cuadro N° 6	El Suelo	40
Cuadro N° 7	Topografía de la Península	46
Cuadro N° 8	Macrodiseno y Estructura de las Colonias Objeto de Estudio.	49
Cuadro N° 9	Tipo de Equipamiento de las Colonias Objeto de Estudio.	51
Cuadro N° 10	Sistemas de Agua Potable	56
Cuadro N° 11	Sistema de Drenaje	60
Cuadro N° 12	Sistema Vial de las Colonias Objeto de Estudio	69
III. Realización del Muestreo por Colonia (Descripción)		
IV. Análisis de Laboratorio		
Cuadro N° 13	Tabulación Resumen	92
Cuadro N° 14	Manejo y Disposición de Desechos y Evacuación de Desechos Sólidos Kg./día.	93
Cuadro N° 15	Volumen de Desechos Sólidos Producidos diariamente Ciudad Capital y Península.	94

CAPITULO V

Cuadro N° 16	Clasificación según Niveles de Areas Verdes y Bostaderos Incontrolados en Colonias Evacuadas. (Síntesis)	119
--------------	---	-----

CAPITULO VII

Cuadro N° 17	Integración de la Población Estimada para los años 1,985, 1,990, 1,995, 2,000, 2,005 por los Métodos Geométrico Modificado y el Método de Interés Compuesto en Península y Colonias Evaluadas.	137
--------------	--	-----

Cuadro N° 18	Proyección del Número de Viviendas, Producción y Disposición de Desechos Sólidos diariamente en las Colonias evaluadas para los años 1,990 a 2,005.	140
--------------	---	-----

INDICE DE GRAFICAS

CAPITULO III

Gráfica N° 1	Pirámide de Población Colonias Amparo I y II	30
Gráfica N° 2	Pirámide de Población Colonia 4 de Febrero	30
Gráfica N° 3	Pirámide de Población Colonia Amparo I y II	31
Gráfica N° 4	Pirámide de Población Colonia Granizo I y II	31
Gráfica N° 5	Esquema Típico en Planta de Zonificación de el Alumbrado Público en la Península de Bethania	64
Gráfica N° 6	Elevación de los Postes de Conducción, dimensiones y componentes.	65
Gráfica N° 7	Haces lumínicos del alumbrado eléctrico de la Península de Bethania y sus zonas de Influencia.	65
Gráfica N° 8	Alcance de los Haces laterales y Frontales del Alumbrado Público.	66

CAPITULO IV

Gráfica N° 9	Trabajo de Campo Muestreo	95
Gráfica N° 10	Manejo, Disposición y Evacuación de Desechos Sólidos Colonia 4 de Febrero.	96
Gráfica N° 11	Manejo, Disposición y Evacuación de Desechos Sólidos Colonia Bethania	97
Gráfica N° 12	Manejo, Disposición y Evacuación de Desechos Sólidos Colonia Granizo I y II	98
Gráfica N° 13	Manejo, Disposición y Evacuación de Desechos Sólidos Colonia Amparo I y II	99
Gráfica N° 14	Volumen de Desechos Sólidos que diariamente es Evacuado a las Vertientes y Barrancos de la Península.	100

Gráfica N° 15	Disposición y Evacuación de Desechos, Península de Bethania.	101
Gráfica N° 16	Producción de Desechos Sólidos, Ciudad Capital y Península.	102

CAPITULO VIII

Gráfica N° 18	Accesos a orillas de barrancos	151
Gráfica N° 19	Corredores de Contaminación	151
Gráfica N° 20	Creación de Barreras Naturales o Artificiales	152
Gráfica N° 21	Variando la Posición de Viviendas sin accesos por barrancos.	153
Gráfica N° 22	Evacuación de Desechos en Cunetas, para aguas pluviales en caminamientos peatonales existentes.	165
Gráfica N° 23	Utilización de Cajas con Tapaderas de rejilla, en cambios de dirección para limpieza periódica.	165

ANEXO V

Gráficas 24 y 25	Plantas de Tratamiento.	195
------------------	-------------------------	-----

ANEXO VI

Gráfica N° 26	Tipo de sitio recomendable	200
Gráfica N° 27	Drenaje de líquidos y gases	200
Gráfica N° 28	Construcción del relleno sanitario	202
Gráfica N° 29	Construcción de celdas	203
Gráfica N° 30	Recubrimiento de celdas	204

INDICE DE MAPAS Y PLANOS

Mapa N° 1	Localización de la Península	14
Mapa N° 2	División Político Urbana de la Península	25
Mapa N° 3	Plano de Hidrografía	37
Mapa N° 4	Mapa del Departamento de Guatemala mostrando Zona de Vida para el Area de Estudio.	38
Mapa N° 5	Mapa del Departamento de Guatemala, mostrando la División Fisiográfica y la Ubicación del Area de Estudio.	41
Mapa N° 6	Plano de Riesgo Sísmico	45
Mapa N° 7	Topografía	48
Mapa N° 8	Areas Verdes y Botaderos Colonia 4 de Febrero	115
Mapa N° 9	Areas Verdes y Botaderos Colonia Bethania	116
Mapa N° 10	Areas Verdes y Botaderos Colonia Amparo I y II	117
Mapa N° 11	Areas Verdes y Botaderos Colonia Granizo I y II	118

INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía N° 1	Area Plana de la Península	47
Fotografía N° 2	Atomización del Espacio Urbano	53
Fotografía N° 3	Muestra las Unidades Habitacionales y su Orientación.	54
Fotografía N° 4	Falta de Planificación adecuada ha provocado - la improvisación de los servicios y equipamiento.	54

Fotografía N° 5	Llenacántaros Públicos	58
Fotografía N° 6	Sistema de Drenajes	61
Fotografía N° 7	Cabezas de Descarga de Aguas Negras	62
Fotografía N° 8	Cabezas de Descarga en Basureros	62
Fotografía N° 9	Cabezas de Descarga en Basureros	63
Fotografía N° 10	Drenajes Pluviales-Cunetas	63
Fotografía N° 11	Caminamientos Peatonales	73
Fotografía N° 12	Circulaciones Vehiculares	73
Fotografía N° 13	Deterioro Gradual de las Vías	74
Fotografía N° 14	Vías de Terracería	75
Fotografía N° 15	Movimiento Pendular	77
Fotografía N° 16	Estaciones de Autobuses y Ruleteros	78
Fotografía N° 17	Mal manejo, disposición y evacuación de desechos	107
Fotografía N° 18	Areas Verdes al Norte de la Península	122
Fotografía N° 19	Areas Verdes al Norte de la Península	122
Fotografía N° 20	Deforestación Excesiva	123
Fotografía N° 21	Tierras Cultivadas de la Península	123
Fotografía N° 22	Actividades Agrícolas y Tala Inmoderada	124
Fotografía N° 23	Desaparecimiento del Bosque Maduro	124
Fotografía N° 24	Consumo del Espacio para Actividades Agrícolas	125
Fotografía N° 25	Areas Verdes utilizadas para instalación de ferias	126
Fotografía N° 26	Botaderos Incontrolados en la periferia	127
Fotografía N° 27	Crecimiento acelerado de botaderos	127
Fotografía N° 28	Extensión de los botaderos	128
Fotografía N° 29	Recreación Activa Afectada por la Contaminación	128

Fotografía N° 30	Ubicación de botaderos en áreas verdes y parques.	129
Fotografía N° 31	Ubicación de botaderos en la mayoría de vertientes.	129
Fotografía N° 32	Botaderos en Areas de Recreación Activa	130

CAPITULO I

"Conceptos Introdutorios
y Metodológicos"

1. INTRODUCCION

La presente investigación constituye básicamente el estudio, análisis y propuesta de soluciones, a los diversos problemas de contaminación y degradación ambiental, producidos por el mal manejo, disposición y evacuación de los desechos sólidos, provocando además una proliferación de botaderos clandestinos incontrolados; problemas que conlleva la Península de Bethania, siendo detectados en los estudios realizados durante el desarrollo del Programa del Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Arquitectura en el Area Metropolitana de Guatemala (E.P.S. - A.M.G. 1985).

De esta forma el presente estudio nace de la inquietud, de darle seguimiento a la serie de investigaciones que por primera vez se realizaron en el Programa sobre este tema específico, las cuales motivaron la integración de un equipo humano multiprofesional durante la práctica efectuada, en la cual nos acercamos a establecer la naturaleza y magnitud de la problemática de los Desechos Sólidos, evidenciándose las causas y sus efectos, que repercuten notablemente en el deterioro del entorno ecológico y las condiciones de vida de los habitantes de esta comunidad.

Para el desarrollo de esta investigación se plantea como paso necesario, la labor preparatoria, que consiste básicamente en el estudio y descripción de la situación actual de los principales elementos que conforman el medio ambiente de la Península, enfatizándose en el problema de los desechos, que a falta de mecanismos adecuados para su recolección, ha provocado la proliferación de basureros incontrolados en las áreas evaluadas para el efecto.

Es necesario señalar que dicho estudio se llevó a cabo eligiéndose cuatro colonias localizadas en la Península de Bethania siendo estas: "Col. Amparo", "Granizo", "4 de Febrero" y "Bethania", debido a que poseen un considerable número de habitantes, encontrándose ade-

más situadas a inmediaciones de los barrancos y laderas. Lo que requirió por las características y complejidad del mismo, una labor de muestreo, que permitió contactar directamente con la comunidad, y así evaluar un elemento muy importante en dicha investigación y es la actitud de la población hacia los desechos sólidos, permitiéndole realizar un juicio analítico de la situación de deterioro que presentan estas colonias.

De tal manera que el presente estudio, va orientado a proponer soluciones adecuadas que proporcionen una base científica para efectuar pronósticos, definir recursos y detectar las tendencias de crecimiento de la contaminación producida por los desechos, obteniéndose una respuesta correcta y brindar alternativas para resolver actuales y futuros problemas ambientales. Además se pretende que la presente investigación vislumbre y proyecte conclusiones y recomendaciones, que sean formuladas así como coordinadas, sobre bases reales, utilizándose y revalorizándose los recursos físicos, humanos, naturales, etc. Por lo que se espera que sea satisfactoria en su proyección social, así como de interés para todas aquellas personas o instituciones que de una u otra manera se ven inmersas en la problemática ambiental y los desechos sólidos, utilizando este estudio como una Guía Metodológica de Análisis efectiva.

2. JUSTIFICACION

Debido a las investigaciones que se efectuaron durante la práctica en las cuales se elaboró un estudio bastante extenso y profundo sobre la problemática de los desechos sólidos (el cual arrojó todos los datos necesarios para su análisis e interpretación), se plantea la siguiente propuesta, evaluándose diversas variables que sirvan de base para las respuestas concretas.

Atendiendo a las investigaciones previas al presente documento, que se pretende llevar a cabo, se consideró que en la actualidad debido al desinterés y descuido de las instituciones públicas y privadas, así como la carencia de educación ambiental de los habitantes de la Península Bethania, sobre los aspectos de la contaminación ocasionada por los desechos sólidos y sus efectos degradantes, en las áreas verdes y barrancos específicamente, ha provocado que estos problemas sean cada vez más significativos, consecuentemente si no se elabora un estudio, que analice y proponga soluciones que disminuyan sus efectos nocivos, se hará cada vez más alarmante y provocará un impacto negativo en el ambiente, que redundará en el bajo nivel de la calidad de vida de los habitantes de las colonias de la Península Bethania.

Dicho trabajo de investigación a desarrollar, se justifica en el sentido de que los anteriores ensayos elaborados durante la práctica, constituyeron los primeros estudios acerca de este tema elaborados con la finalidad de que existiera un seguimiento y respaldo a la presente propuesta ya que toda la información necesaria fue recabada y analizada obteniéndose directamente del trabajo de campo elaborado en el muestreo. Además reúne recomendaciones en base a valiosas experiencias y conocimientos sobre diversos aspectos del medio ambiente y los desechos sólidos, así mismo se contribuye a facilitar las actividades de organismos oficiales como la Municipalidad de Guatemala (Departamento de Medio Ambiente), el Comité de Reconstrucción

Nacional (C.R.N.), así como otras entidades privadas, estudiantes y demás personas que se interesen por medio del presente estudio a la solución de éste problema.

Asimismo, en cuanto al nivel de competencia en el desarrollo del tema en el campo de la Arquitectura, la práctica de enseñanza que otorga nuestra casa de estudios, permite abordarlo y realizarlo.

Es básico mencionar que el proceso de contaminación ambiental tanto del espacio, suelo urbano y los componentes del ambiente natural, etc., muestran características que son comunes en los habitantes de las colonias evaluadas para el efecto, las cuales son actitudes hacia los desechos sólidos, reflejadas claramente en el mal manejo y disposición de los mismos.

Pese a que este estudio presenta una serie de limitaciones de diversa índole, sobre todo en sus alcances que están determinados en gran medida por las estructuras institucionales y el grado de educación ambiental, así como las características inherentes de los habitantes de estas colonias, hay ciertas tareas básicas que hay que cumplir en todo proceso de análisis del medio ambiente, y la preservación del mismo, cualquiera que sea el régimen económico-político y social vigente, que en este caso no podemos dejar de interpretar.

De manera que se pretente responder al deseo de beneficio a la población, partiendo de la utilización de sus propios recursos y preservar su medio ambiente, constituyéndose así en propuestas que pueden promover parcialmente una evolución positiva en la actitud de los habitantes hacia los desechos sólidos.

3. OBJETIVOS

3.1 GENERALES

3.1.1 Brindar a las instituciones públicas o privadas, así como a la Facultad de Arquitectura encargadas de promover el desarrollo y el cuidado del medio ambiente, de un instrumento que dé los lineamientos necesarios para el estudio de la contaminación ambiental, específicamente de las áreas verdes, cuencas y barrancos de la Península Bethania, provocados por el mal manejo, disposición y evacuación de los desechos sólidos y que se infiera a través de este documento, los mecanismos necesarios para evitar o disminuir este problema.

3.1.2 Que este documento signifique una valiosa guía y asesoría, para toda aquella persona que se inicie en el conocimiento de los desechos sólidos, y la forma de contaminación que se produce al no manejarlos y disponerlos adecuadamente.

3.2 PARTICULARES

3.2.1 Evidenciar a través del presente análisis, la falta de estudios que vayan encaminados al conocimiento de la problemática de la contaminación ambiental.

3.2.2 Llegar a determinar con precisión algunas propuestas sobre las formas para evitar la contaminación y degradación gradual del medio ambiente.

3.2.3 Conocer exactamente los diversos problemas que afectan a los habitantes de estas comunidades, relacionados con los desechos sólidos su incidencia y algunas formas de

solución.

- 3.2.4 Conocer la actitud del ser urbano para con los desechos sólidos y determinar con exactitud el volumen que actualmente es evacuado a las vertientes, barrancos y áreas verdes, así como también conocer el número de botaderos incontrolados clandestinos y su extensión, para medir el impacto ambiental.

3.3 ACADEMICOS

- 3.3.1 Utilizar un enfoque metodológico que permita el análisis y desarrollo del trabajo, que trascienda a una constante evaluación y realimentación a los programas de estudio de la Facultad de Arquitectura, específicamente en las áreas del medio ambiente y la ecología.
- 3.3.2 Traducir experiencias académicas y las obtenidas en la comunidad donde se desarrolló el Ejercicio Profesional Supervisado en el Area Metropolitana de Guatemala (EPS-AMG), mediante una exposición teórica que sirva de apoyo a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos y otras instituciones académicas en su conocimiento y superación académica.

4. DELIMITACION Y ALCANCES DEL TEMA

Basándose en los objetivos del trabajo, los cuales pretenden analizar la problemática de la contaminación producida por los desechos y las actitudes poblacionales para con este fenómeno en la Península Bethania, así como proponer soluciones a las necesidades que afrontan las colonias situadas en estas áreas; para lograr una recuperación del ecosistema natural y paralelamente elevar el grado de educación ambiental de los pobladores; se plantean políticas concretas de solución que conllevarían a disminuir el deterioro ambiental, elevando la calidad de vida de sus habitantes.

Es necesario señalar que el presente estudio pretende que en su alcance sea bastante efectivo para todas aquellas instituciones involucradas en la problemática ambiental. Especialmente al Departamento del Medio Ambiente de la Municipalidad de la Ciudad de Guatemala, con el cual se trabajó conjuntamente; asimismo, se consideró que será de utilidad no sólo a la Facultad de Arquitectura como guía de análisis sino también a la UNESCO, la cual es una institución que a través del Programa EPS-AMG ha manifestado su inquietud de publicar la síntesis de los ensayos efectuados durante la práctica, sobre este tema específico, así como también la Comisión del Medio Ambiente.

5. PROBLEMATIZACION

El área Metropolitana de Guatemala, se ha caracterizado por tener un crecimiento acelerado, fruto principalmente del aumento vegetativo de la población, que ha generado entre otras cosas, un proceso de concentración poblacional en la Ciudad. Surgiendo con esto, una serie de asentamientos humanos de escasos recursos económicos, tal es el caso de la Península Bethania, que han desbordado la poca capacidad de atención de las instituciones públicas a estas comunidades provocando con esto insuficiencia e ineficiencia del equipamiento y de los servicios existentes y en el peor de los casos, una ausencia total de estos.

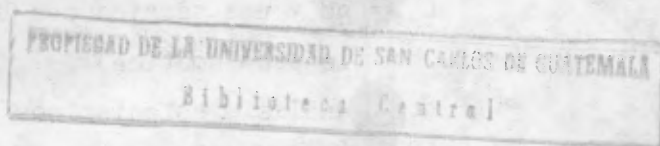
Motivando con esto, entre otras situaciones, una incidencia degradativa en el medio ambiente que afecta a la población de diversas formas como lo son: la salud, las relaciones sociales, actividades recreativas, culturales, deportivas y otras.

Elementos de los que no escapa la Península Bethania, donde la totalidad de las colonias son de población de escasos recursos económicos, haciéndose importante mencionar el documento de la CEPAL titulado: "EL MEDIO AMBIENTE EN AMERICA LATINA"⁽¹⁾, donde define la problemática de la forma siguiente: "Los asentamientos humanos pueden considerarse como un tipo especial de habitat en el que la intervención humana ha transformado radicalmente las condiciones naturales. Dentro de los asentamientos, la intensidad de la intervención es, en términos generales, proporcional al número de habitantes y está fuertemente influenciada por la función económica del asentamiento y el tipo de cultura dominante. En principio, toda intervención es traumática. Cuando alguno de los factores críticos, como el crecimiento de la población se hacen presentes en forma relativamente lenta, parece que la capacidad humana de adaptación, tiene mayores posibilidades de minimizar el trauma. En cambio, en condiciones de crecimiento se convierte inevitablemente, en fuentes de traumatismos sociales,

(1) El Medio Ambiente en América Latina. Comisión Económica para América Latina. CEPAL; E/CEPAL/1978, 11 de Sept./74 (Doc.Reproducido por INAP)

que alteran las relaciones entre la comunidad y el medio ambiente, es decir, crean las perturbaciones que pueden llamarse problemas ambientales. 1/

De aquí deriva la necesidad de conocer sistemáticamente los problemas que afectan al medio ambiente, especialmente los producidos por los desechos sólidos, pues en la medida en que las actividades influyen, modifican y degradan los elementos del ecosistema natural, así también causan perjuicio directo o indirecto al hombre; corresponden al planificador, las instituciones públicas, como la Universidad de San Carlos de Guatemala, la responsabilidad de procurar minimizar los efectos que se muestran perjudiciales a la calidad de vida. De manera que se pretende responder al deseo de beneficio a la población, partiendo de la utilización de sus propios recursos y preservar su medio ambiente, constituyéndose así en propuestas que pueden promover parcialmente una evolución positiva en la actitud de los habitantes hacia los desechos sólidos.



1/ Referencia: Documento del CEPAL. Titulado "El Medio Ambiente en América Latina." E/CEPAL/1978, 11 de Sept./1974 - (Documento Reproducido por INAPI).

6. ENFOQUE METODOLOGICO A UTILIZAR

Para el desarrollo del presente estudio, se estableció utilizar la metodología denominada "Planeamiento y Método" que se refiere a la recopilación de datos y conocimientos a través de vivencias observaciones de las distintas áreas de estudio, lo cual nos permite formular los OBJETIVOS y la HIPOTESIS que norma la elaboración del diagnóstico y del esquema en sí; permitiendo que se tabulen, interpreten y procesen los datos necesarios que definiran el plantamiento de la propuesta de solución a los problemas detectados.

- INVESTIGACION CIENTIFICA

- a) Teórica: Marco Teórico-globalización de todo el conocimiento del entorno ambiental.
- b) Práctica: Marco de referencia: Conceptualización de las investigaciones realizadas.

- TECNICAS A UTILIZAR

Labor de muestreo:

Recopilación de datos a través de:

Encuestas (una concientización a la población sobre el fenómeno y una técnica con los datos requeridos para el análisis de la problemática)

Análisis estadísticos

Entrevistas y distribución de material necesario para la labor de muestreo.

Análisis y evaluación de la información existente.

Vivencias adquiridas durante el desarrollo de la práctica en el programa y la realización del trabajo de muestreo en las colonias evaluadas durante los dos Primeros Ensayos de la Investigación.

Conocimientos adquiridos en el proceso de formación profesional en - las aulas universitarias y en las actividades realizadas en la práctica de actividades particulares.

Asesoría de profesionales especializados en la problemática ambiental y demás instituciones públicas y privadas, que aportaron sugerencias y conocimientos de beneficio para el contenido de este trabajo y su proyección social.

7. HIPOTESIS

"El mal manejo disposición y evacuación de los desechos sólidos ha - provocado un impacto negativo en el medio ambiente de la Península - de Bethania; degradando las áreas verdes y vertientes; produciendo además el apareamiento de botaderos clandestinos incontrolados que gradualmente aumentan en número y extensión, deteriorando el espacio urbano y la arquitectura del paisaje."

CAPITULO II
"NIVEL HISTORICO"

1. "ANTECEDENTES HISTORICOS Y FUNDACION DE LAS COLONIAS, OBJETO DE ESTUDIO, EN LA PENINSULA DE BETHANIA."

En Octubre de 1949, Guatemala, fue afectada por un fuerte temporal, que dañó principalmente a las viviendas de población de escasos recursos económicos, que en 1948 habían invadido al barranco de la "Limónada," donde se tenía proyectado construir el diamante de Beisbol, localizándose actualmente la colonia del mismo nombre ubicada en la zona 5.

Motivado por esa catástrofe, el gobierno de Jacobo Arbenz Guzmán promovió y ejecutó proyectos de viviendas de tipo económico, como fueron la colonia "Veinte de Octubre," "bethania," y otras más; con el objeto de darle albergue a los damnificados del temporal.

1.1 Colonia Bethania:

Es de esta forma como se inicia la construcción de la denominada colonia "Bethania" en la finca del mismo nombre. Siendo designada la Planificación y desarrollo a la Sección de Urbanismo de la Dirección General de Obras Públicas; habiéndose comenzado los trabajos el 5 de noviembre de 1949, proyecto que fué financiado con fondos asignados por el Congreso de la República y administrados por el Comité de Emergencia de esa época hasta el 14 de marzo de 1950, fecha en que esta obra pasó a depender directamente de la Dirección General de Obras Públicas, prosiguiéndose la construcción de la colonia, que tuvo que suspenderse definitivamente el 28 de octubre de 1951, por falta de fondos.

El proyecto original de la Bethania, tenía prevista la construcción de 1,520 viviendas, pero sólo se efectuaron 620, con un costo total de 382,064.64 quetzales, careciendo al principio de todos sus servicios y equipamiento, 2/ problema que ha ido

2/ Ref. Fuente: Archivo Nacional de Centro América. Hemeroteca. Diario El Imparcial, Año XXVIII Guatemala, C.A./Sábado 5/11/1949-Nº 9446. Pag.1. Casa Editora Unión Tipográfica, Castañeda Avila y Cía.

solventándose poco a poco, ya que posteriormente de 1,958 a 1,960 se introdujo el alumbrado Público, así mismo se instalaron pilas públicas y llenacántaros.

En el año de 1,973, se construyó parte del anillo periférico, beneficiando a la colonia Bethania y otras que en ese entonces ejecutaba el BANVI como por ejemplo: Colonia Alida España, permitiendo que los vecinos que residían en la península de Bethania tuvieran comunicación inmediata con el centro de la ciudad, ya que anteriormente solo podían hacerlo por la zona 7.

El general Kjell Eugenio Laugerud García (1,974-1,978) hipotecó las viviendas de la colonia "La Bethania" y las transfirió al BANVI; Institución que adjudicó definitivamente en propiedad, los lotes a sus ocupantes que tuvieron que pagar 210.00 Quetzales por el título de sus propiedades.

El 4 de Febrero de 1,976, Guatemala fue sacudida por un fuerte movimiento telúrico, que no provocó mayores daños materiales en las colonias, localizadas en ese entonces en la Península de Bethania (Col. Bethania y Alida España) pero su estructura urbana fue alterada por el surgimiento de asentamientos improvisados, cuyos habitantes eran de escasos recursos económicos, que se establecieron principalmente al sur de la Península, actualmente Colonia Cuatro de Febrero y al Sur-Este, Colonia Madre Dormida.^{3/}

Ante la agudización de la crisis de la vivienda acelerada por el Terremoto, el gobierno de ese entonces, por acuerdo Gubernativo del 18 de Marzo de 1,976, creó el Comité de Reconstrucción Nacional, con el objeto de organizar y coordinar "el esfuerzo de rehabilitación y reconstrucción" de las Unidades Ejecutoras," conjun

^{3/} Archivo Ejercicio Profesional Supervisado. Fac. de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala. Archivador Colonia Bethania 1985.

tamente con BANVI, tratando de resolver el problema de la vivienda, se efectuaron proyectos habitacionales para la población afectada por la catástrofe; estando entre los realizados: "La Colonia Cuatro de Febrero, Col. El Amparo y Los Granizos," teniendo cada una de las mencionadas algunos aspectos históricos propios, que es importante conocerlos para el presente estudio.

1.2 Colonia Cuatro de Febrero:

Días después del terremoto del año de 1,976, se asentaron en los terrenos de esta colonia, aproximadamente 4,000 familias afectadas por el fenómeno sísmico, que construyeron viviendas improvisadas a base de material de desecho, careciendo de la infraestructura básica. Originalmente se tenía proyectado construir por el BANVI, multifamiliares que se denominarían Bethania Sur. Habiéndose decidido ya no realizar dicho proyecto, y en su lugar efectuar y desarrollar la urbanización que actualmente se conoce como Colonia Cuatro de Febrero, destinada a población de escasos recursos económicos. Adjudicándose los lotes a sus actuales ocupantes en 1,978.

1.3 Colonia El Amparo:

Los terrenos en los que se desarrolló la urbanización, era lo que antiguamente se conocía como finca "El Amparo," habiendo adquirido los terrenos el Comité de Reconstrucción Nacional y ejecutado el proyecto el BANVI. Adjudicándose los lotes a sus actuales ocupantes, de Octubre de 1,979 a Febrero de 1,980.

1.4 Colonia Los Granizos:

Los terrenos que ocupa esta colonia fueron de la finca maderera denominada "Los Granizos," habiendo sido adquiridos por el Comité

de Reconstrucción Nacional. A través de entidades como BANVI - se efectuó la urbanización, habiendo adjudicado los lotes y tras_ladados sus actuales pobladores en Septiembre de 1,981. En - 1,982 se asfaltó parte del denominado Boulevard Tecún Umán, que comunica a casi todas las colonias localizadas en la Península de Bethania.

Actualmente se está iniciando el proceso encaminado a entregar las Colonias Post-Terremoto, y que están bajo la administración del Comité de Reconstrucción Nacional, a las Municipalidades - correspondientes.

2. CONCLUSIONES

Ante la agudización de la crisis de la vivienda acelerada por el terremoto del 4 de Febrero de 1,976, el Comité de Reconstrucción Nacional y Unidades Ejecutoras como el BANVI efectuaron proyectos habitacionales para la población afectada por el fenómeno, aumentando de - esta manera el número de habitantes de la península, así como también un crecimiento gradual, de la contaminación ambiental, con su - consecuente deterioro de la flora de las vertientes y barrancos, ocasionado por el mal manejo, disposición de los desechos sólidos y la utilización de mecanismos adecuados, para su evacuación, situación que se ha agravado paulatinamente hasta llegar a extremos alarmantes, cuyas condiciones son las que actualmente prevalecen en estas colonias.

CAPITULO III

**"Labor Preparatoria.
Proceso de Estudio de la
Situación Presente y de
la Evolución Habida"**

1. SITUACION POLITICO-ADMINISTRATIVA DE LA PENINSULA DE BETHANIA

La península de la Bethania está bajo la jurisdicción de dos municipalidades, la de Guatemala y la de Chinautla.

La Municipalidad de Guatemala tiene organizada una Alcaldía Auxiliar en la zona 7, localizándose la sede de ésta en la Colonia Bethania, que entre sus funciones edilicias está la de lograr la participación de los vecinos de esta Colonia en las diferentes tributaciones a la Municipalidad Central.

En lo que respecta a la Municipalidad de Chinautla, en la Colonia "El Amparo" se encuentra una delegación municipal que se encarga de la recaudación de impuestos por el uso de plaza en los mercados, la circulación de buses urbanos y ruleteros, así como el cobro, por el consumo de agua en las colonias que se encuentran bajo la jurisdicción de esta Municipalidad.

Sin embargo, para las decisiones de caracter legal-administrativo - las colonias localizadas en la Península de la Bethania (a excepción de la Colonia La Bethania) dependen del Comité de Reconstrucción Nacional, el cual tiene entre sus funciones, conforme al Artículo 3o. del Acuerdo de su creación:

- Aprobar, desarrollar y ejecutar los planes y programas de reconstrucción.
- Dirigir y coordinar la acción de los Ministerios y dependencias gubernamentales, para la ejecución de los planes y programas aprobados, asegurándose que estos se lleven a cabo en la forma y tiempo establecido; y
- Promover la participación voluntaria de los sectores gubernamentales, entidades de servicio social y organismos que presten asisten

cia internacional, determinando los aspectos y áreas de dicha participación, así como las normas dentro de las cuales deben operar y demás atribuciones.

Para el efecto el Comité de Reconstrucción Nacional ha formado organizaciones de vecinos en las colonias que administra y se les ha denominado como "Organización Central de vecinos", funcionando una por colonia, estando integrada de la forma siguiente:

- 1 Coordinador
- 1 Secretario
- 1 Tesorero
- 3 Vocales
- 1 Delegado por cada sector en que esté dividida la colonia.

Estas organizaciones promueven entre sus colonias, actividades de carácter educativo, cultural, capacitación técnica, asignar derechos de uso del suelo urbano de cada colonia y probablemente el papel más importante que desempeñan estas agrupaciones es el de velar por los intereses de sus comunidades.

A medida que nos vayamos compenetrando en el desarrollo del presente trabajo comprenderemos la ayuda que puede representarnos la utilización de dichos comités e involucrarlos en forma consciente del problema real que representan los desechos sólidos y la actitud de los pobladores hacia estos mismos elementos producidos por el hombre.

CUADRO No 1

**DESCRIPCION GEOGRAFICA DE LA PENINSULA DE BETHANIA Y DE LAS COLONIAS OBJETO DE ESTUDIO.
GENERALIDADES DE LA PENINSULA.**

LOCALIZACION	NOR-OESTE — CIUDAD CAPITAL ZONA 7.
COORDENADAS GEOGRAFICAS	Ubicada entre los paralelos 14° 38' 28" y 14° 40' 31" y los meridianos 90° 31' 8" y 90° 32' 25".
ALTITUD	Maxima = 1,515 mts. S.N.M. Minima = 1,450 mts. S.N.M. en las colonias Bethania, Kjell Laugerud, 4 de Febrero.
COLINDANCIAS	AL NORTE : con Santa Cristina Chinautla . AL NOROESTE: con la colonia Tierra Nueva . AL ESTE : con la zona I, colonia el Incienso y Lo de Bran . AL OESTE : con la Finca San José el Naranjo . AL SUR : con la Finca Trinidad y cementerio La Verbena . AL SUR-OESTE: con la colonia Niño Dormido y caserío el Incienso . AL SUR-ESTE: con la zona 3 y colonia La Ruedita .
LIMITES NATURALES	AL NORTE : con el barranco y río el Zapote . AL OESTE : con el barranco y río el Naranjo . AL SUR : con el barranco de la Verbena . AL ESTE : con el barranco del Incienso y el río de la Barranca .
EXTENSION TERRITORIAL DE LA PENINSULA	Area aproximada 3.89 Kms ² . = 389.063 Ha . El 41% es terreno plano, el resto son barrancos con pendientes mayores al 55% . <p style="text-align: right;">Fuente: EPS-AMG/85 Elaboracion Propia</p>

CUADRO N. 2

3. "DESCRIPCION GEOGRAFICA DE LAS COLONIAS OBJETO DE ESTUDIO"

COLONIAS	LOCALIZACION	COORDENADAS GEOGRAFICAS	ALTITUD	LIMITES NATURALES	EXTENSION TERRITORIAL	COLINDANCIAS
BETHANIA	Al Sur de la Península, jurisdicción del Municipio de Guatemala.-	Ubicada entre los paralelos 14° 38' 43" y 14° 39' 5"; y los meridianos 90° 31' 52" y 90° 32' 25".-	Máxima de 1,515 mts. S.N.M. localizada en la Iglesia Católica de la colonia y una mínima de 1,500 mts. S.N.M..-	No tiene	Area aproximada de 0.14 Km ² = 14.06 Ha Ocupa el 8.8 % del terreno plano.-	Norte: Col Alida España y Sn. Lázaro.- Sur: Col. Kjell Laurerud y Mons. Martínez Lejarza.- Este: Col. Madre Dormida y Anillo Periférico.- Oeste: Col. Las Margaritas.-
4 DE FEBRERO	Extremo Sur, Península de Bethania separada por el Anillo Periférico.-	Paralelos 14° 38' 43"; y los meridianos 90° 32' 25" y 90° 32' 6".-	Máxima de 1,515 mts. S.N.M. y una mínima de 1,500 mts. S.N.M..-	Norte: no tiene.- Sur: Barranco La Verbera.- Este: Barranco El Incienso, río La Barranca.- Oeste: no tiene.-	0.28 Km ² = 28.125 Ha. 47.5% terreno plano, resto ocupado por barrancos.-	Norte: Anillo Periférico.- Sur: Finca Trinidad y Cementerio La Verbera.- Este: Col. La Ruedita.- Oeste: Anillo Periférico y cesterio El Incienso.-
EL AMPARO I Y II	Al Norte de la Península de Bethania, jurisdicción Municipio de Chinautla.-	Ubicada entre los paralelos 14° 39' 21" y 14° 39' 47"; y los meridianos 90° 31' 17" y 90° 31' 51".-	Máxima de 1,485 mts. S.N.M. y una mínima de 1,460 mts. S.N.M..-	Norte: Barranco El Naranja.- Sur: no tiene.- Este: Barranco El Incienso.- Oeste: Barranco y Río El Naranja.-	Area Aproximada de 0.977 Km ² = 97.65 Ha. 48% terreno plano, ancho máximo 0.950 Km ; Longitud 0.750 Km. -	Norte: Col. Granizo I y II Sur: Col. Sakerty y Galeras Bethania.- Este: Finca El Zapote.- Oeste: Aldea de la de Fuentes.-
EL GRANIZO I Y II	Extremo Norte de la Península de Bethania, Municipio de Chinautla.-	Ubicada entre los paralelos 14° 39' 47" y 14° 40' 19"; y los meridianos 90° 31' 15" y 90° 31' 32".-	1,463 mts. S.N.M.	Norte: Barranco El Incienso, río La Barranca, Barranco y río El Molino.- Sur: no tiene.- Este: Barranco El Incienso y río La Barranca.- Oeste: Barranco y Río El Molino.-	Area Aproximada de 1.063 Km ² = 106.063 Ha. Longitud 1.1 Km. ancho máximo 0.300 Km. ancho mínimo 0.200 Km. -	Norte: Sta. Cristina Chinautla.- Sur: Col. El Amparo.- Este: Fca. E. Zapote.-

Fuente: EPS AMG
Archivo Nacional
Insivumeh

Elaboración Propia

4. DIVISION DE LAS AREAS URBANAS DE LA PENINSULA DE BETHANIA

COLONIA

JURISDICCION MUNICIPAL

Alida España	Chinautla
Bethania	Guatemala
Cuatro de Febrero	Guatemala
El Amparo	Chinautla
Kjell Laugerud	Guatemala
Las Margaritas	Guatemala
Los Granizos	Chinautla
Madre Dormida	Guatemala
Monseñor Martínez de Lejarza	Guatemala
Sakerty	Chinautla
San Lázaro	Chinautla
Tecún Umán	Chinautla

PLANO No. 2
Division Politico Urbana

TIERRA NUEVA

LOS GRANIZOS

EL AMPARO

ZONA 7

EL MARTINICO II

GALERAS BETHANIA
SAKERTI

TECN UMAN II

ASENTAMIENTO OTEN PA
ASENT. GONZALO YURRITA

SAN LAZARO

MADRE DORMIDA

LAS MARGARITAS

KJELL LAUGERUD

NIÑO DORMIDO

MARTINES DE LEJARZA

4 DE FEBRERO

COVIEP.

cerre el naranjo

cerveceria

cole marti

hospital

50 av

60 av

10 e. av

11 av

ave de

5. ESTRUCTURA SOCIAL (DEMOGRAFIA)

ESTADISTICAS Y COMPOSICION DE LA POBLACION DE LA PENINSULA DE BETHANIA POR COMUNIDAD

La distribución etaria es importante no solo por el carácter selectivo de algunas características en determinados grupos de edad, sino que además determina la composición actual de la población, que es definida por los cambios anteriores en la natalidad, mortalidad y migración; su comportamiento futuro responderá a las variaciones presentes de estos factores, los cuales son función de la estructura etaria, ninguna otra característica de la población podría interpretarse correctamente si no se relaciona con la edad.

5.1 POBLACION DE LA PENINSULA DE BETHANIA

La población de la Península se clasifica dentro de las consideradas poblaciones en desarrollo, cuya característica principal es que el número de personas menores de 15 años es más de 2 veces el grupo de 50 años y más. (ver pirámides de población)

Enmarcada dentro de la población de la República, el análisis de la población de la península es bastante similar en porcentajes y comportamiento.

Las colonias evaluadas Bethania, Amparo, Granizos y 4 de Febrero representan el 60.85% del total de habitantes de la Península, mientras que el 39.15% restante lo constituyen las demás colonias, tales como: Alida España, Kjell Laugerud, Las Margaritas, Madre Dormida, Monseñor Martínez de Lejarza, Sakerty, San Lázaro, Tecún Umán, que para el efecto y toma de muestra no se evaluaron.

CUADRO No.3

POBLACION TOTAL DE LA PENINSULA DE BETHANIA Y DE LAS COLONIAS OBJETO DE ESTUDIO I/.

COLONIA	No. HAB.	%
PENINSULA DE BETHANIA.	40,884	100 %
1.- COLONIA BETHANIA	6,321	15.46 %
2.- COLONIA 4 DE FEBRERO	4,400	10.76 %
3.- COL. EL AMPARO I y II	10,777	26.35 %
4.- COL. EL GRANIZO I y II	3,384	8.27 %
TOTAL		60.85 % *

* El 39.15% restante lo constituyen los habitantes de las demás colonias de la Península, que para efecto y toma de la muestra no se evaluaron.

Fuente; Censo de 1,981 de la Dirección General de Estadística
Informe anual del Centro de Salud Bethania
Oficina de Ayuda Internacional "Foster Parents"
Informes de EPS-AMG/85 de Arquitectura.

Elaboración: Propia

5.2 CARACTERISTICAS DE LA POBLACION

PROCEDENCIA

Inicialmente después del fenómeno telúrico del 4 de febrero de 1,976, el Comité de Reconstrucción Nacional mapeó y censó 126 asentamientos con un total de 20,000 familias y 114,667 personas damnificadas en el área metropolitana; estas familias en su mayoría provenían de áreas marginales, ya que se derrumbaron con el sismo.

Los asentamientos de emergencia post-terremoto estaban diseminados en 13 zonas de la ciudad capital, concentrándose en mayor número en las zonas 6, 7, 12 y 19; encontrándose varios de ellos en la Península de Bethania con un crecimiento de la población; en los años de 1,976 a 1,980 debido a la crisis de vivienda que existía especialmente en las colonias 4 de Febrero, Bethania, Amparo, Granizos; cuyas familias provienen en un 75% de diferentes zonas de la ciudad capital tales como: 1, 3, 5, 6, 11, 12 y 19 y del interior de la república: El Progreso, Antigua Guatemala, Chimaltenango, Jutiapa, respectivamente, cuyos habitantes evidencian hábitos y costumbres diversas.

DISTRIBUCION PONCENTUAL DE LA POBLACION ORIGINARIAS DE LA CIUDAD CAPITAL Y DEL INTERIOR DE LA REPUBLICA

ORIGINARIOS	No. PERSONAS	%
Capitalinos	30,663	75
No capitalinos	10,221	25
	40,884	100

FUENTE: Comité de Reconstrucción Nacional
Departamento de Trabajo Social.

NIVEL DE INGRESOS Y OCUPACION

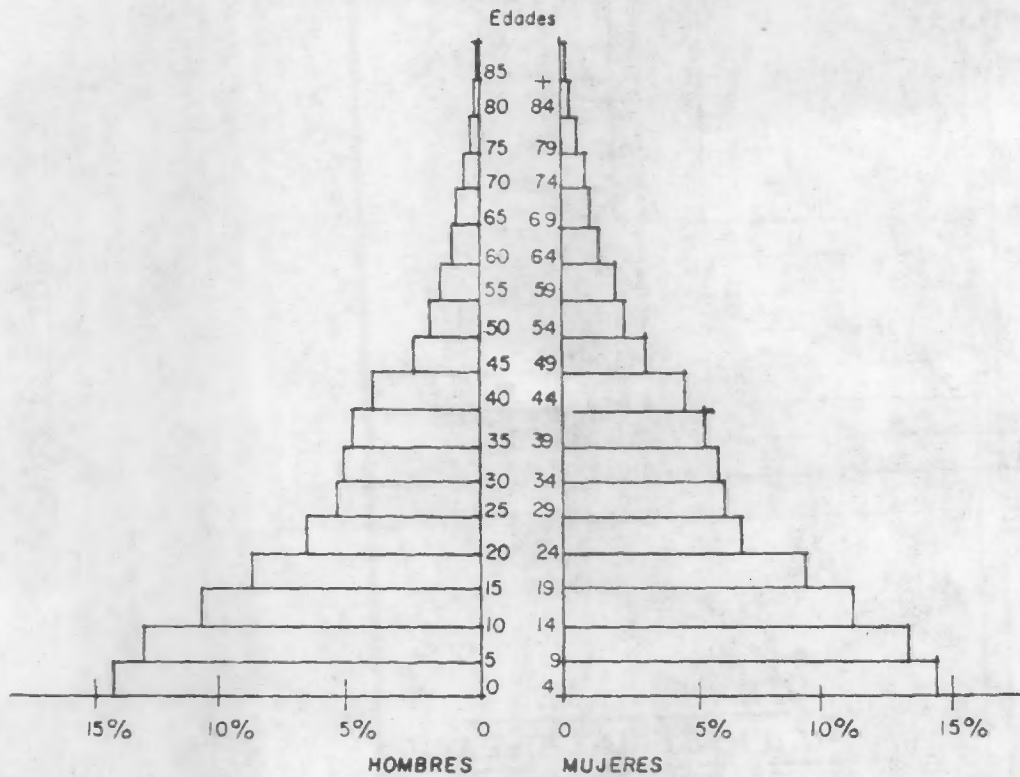
Los habitantes de la Península de Bethania en su mayoría se dedican a desempeñar actividades como: carpintería, albañilería, guardianía, pilotos, ayudantes de construcción, operadores y como pequeños comerciantes, el ingreso o salario oscila entre - Q. 125.00 a Q. 300.00 mensuales con cargas familiares de 5 a 8 personas. *

MORTALIDAD INFANTIL

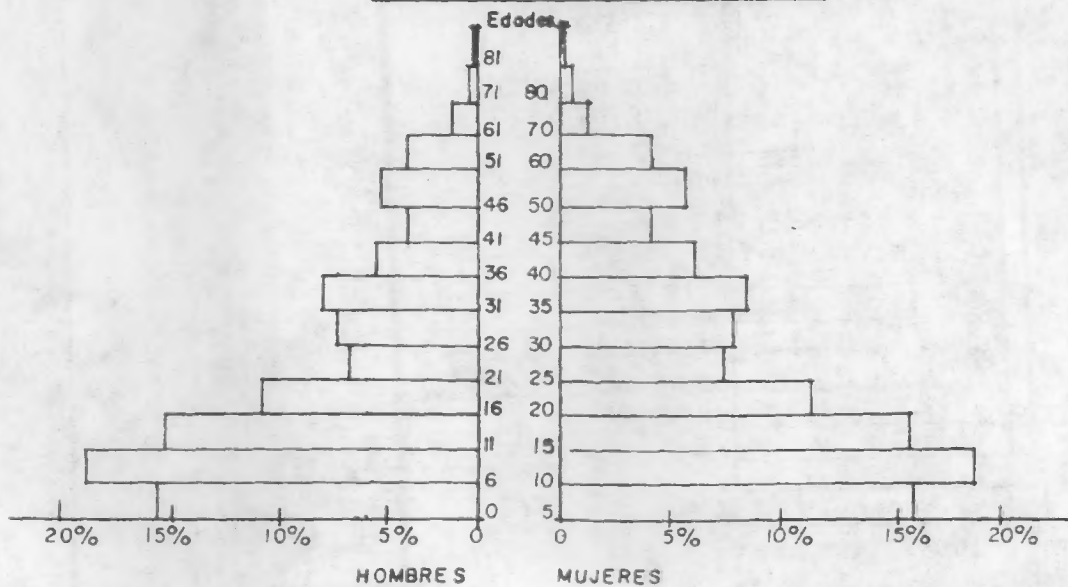
La tasa de mortalidad infantil se encontraba en el rango de 80 a 200 muertos por 1,000 nacidos vivos, siendo la expectativa de vida 53 años, y de 81% el nivel de desnutrición en niños menores de 4 años. * (ver pirámides de población)

* FUENTE: Comité de Reconstrucción Nacional
Departamento de Trabajo Social.

GRAFICA No. 1
PIRAMIDE DE POBLACION
COLONIA AMPARO I Y II

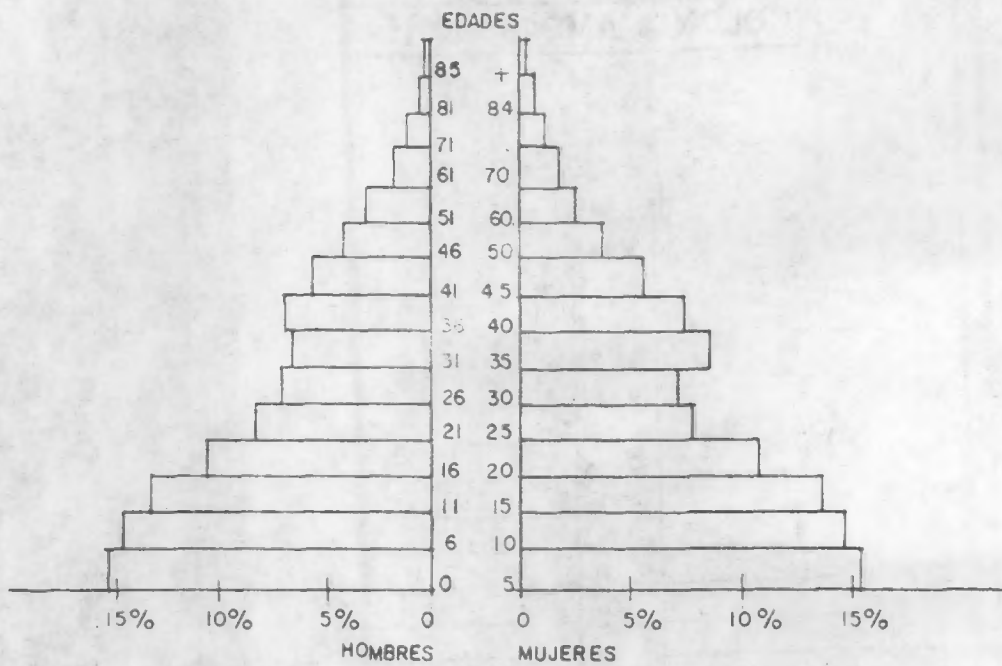


GRAFICA No. 2.
PIRAMIDE DE POBLACION
COLONIA 4 DE FEBRERO

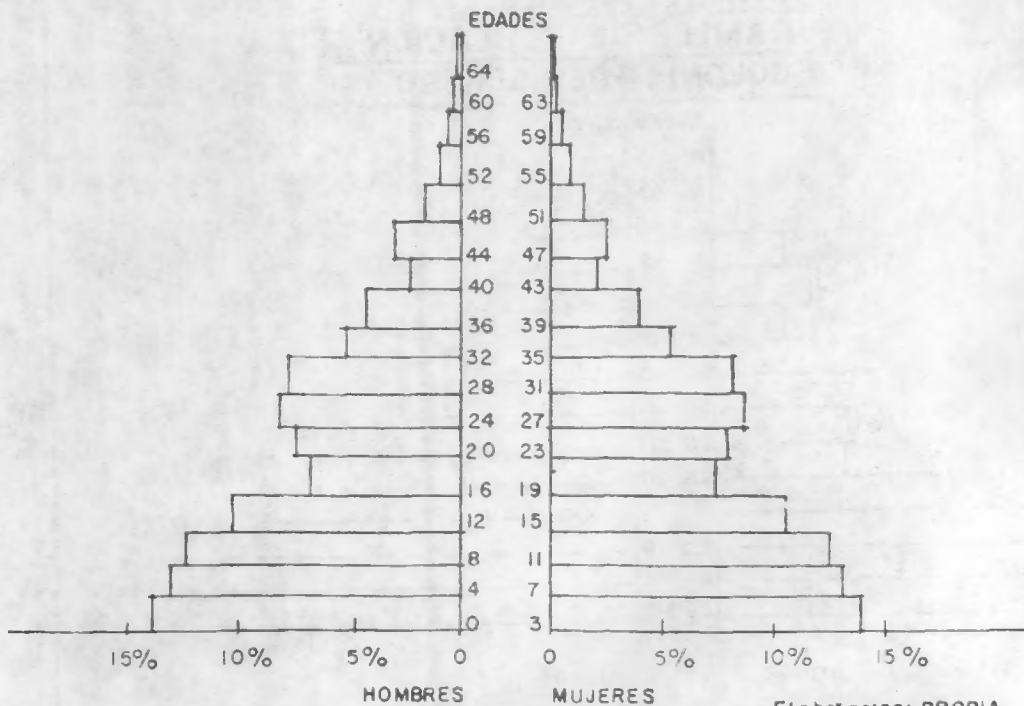


Fuente: EPS-AMG.
D.G. DE ESTADISTICA
Elaboracion: PROPIA

GRAFICA No 3
PIRAMIDE DE POBLACION
COLONIA BETHANIA



GRAFICA No.4
PIRAMIDE DE POBLACION
COLONIA EL GRANIZO I y II



Elaboracion: PROPIA
Fuente: EPS-AMG
D.G. ESTADISTICA

La Península de Bethania está asentada sobre una topografía ondulada y semiplana, circundada por barrancos, laderas y ríos que delimitan una franja de tierra cuya conformación presentan las características de una península.

La superficie total del área urbana esta limitada en su crecimiento, debido a los accidentes orográficos y elementos geográficos naturales que forman la zona; situación que ha evitado el aparecimiento de nuevas colonias en la actualidad, pero sin embargo siguen surgiendo pequeñas viviendas en forma improvisada originando una desordenada conformación y aumentando la densidad de estas áreas.

CUADRO No. 4

5.4 **DENSIDAD DE POBLACION**

COLONIA	EXT. TERRITORAL INCLUYENDO - BARRANCOS	POBLACION TOTAL	DENSIDAD Pobl. Tot./ext.
BETHANIA	0.14 Kms ² . = 14 Hectareas.	6,321	451 Hab./Hec.
COLONIA 4 DE FEBRERO	0.28 Kms ² . = 28 Hectareas.	4,400 ha.	157 Hab./Hec.
COL. AMPARO I y II	0.977 Kms ² . = 97.7 Hectareas.	10,777	110 Hab./Hec.
COL. EL GRANIZO I y II	1.063 Kms ² . = 106.5 Hectareas.	3,384	32 Hab./Hec.

Fuente: Dirección General de Estadística
Informes Finales de EPS-AMG/85 de Arquitectura
Elaboración: Propia

* entendiéndose por densidad neta a total de habitantes ÷ área útil.

5.5 CONCLUSIONES: COMPOSICION DE LA POBLACION A TRAVES DE LAS PI- RAMIDES DE POBLACION. INTERPRETACION

Las pirámides elaboradas para las comunidades en estudio en la Península de Bethania nos muestran una base muy ancha con de-
crecimiento en forma continua hasta llegar al extremo muy pun-
tiagudo entre los 50 y 60 años en adelante.

La base ancha nos implica altas tasas de natalidad existentes,
que representan grandes contingentes infantiles que luego se -
van reduciendo a mínimas expresiones, esto; como resultado de
la desnutrición y enfermedades endémicas, (Centro de Salud: Pa-
rasitismo infantil, infecciones respiratorias, enfermedades de
la piel) que se traducen en una alta mortalidad.

Un aspecto que es muy importante mencionar son las condiciones
sanitarias, que presentan un cuadro lamentable, debido a que -
parte de la población (25%) es proveniente del área rural, 75% *
de diferentes zonas de la ciudad capital, trayendo con ello há-
bitos y costumbres sanitarias completamente distintas. Esto -
de alguna u otra manera incide en los índices de enfermedades
endémicas y por consiguiente en las altas tasas de mortalidad
infantil.

Este análisis de diagnóstico es general para las comunidades de
la Península, ya que sus pirámides de población son bastante si-
milares. La colonia El Amparo tiene la pirámide más coinciden-
te con la general del país; existe una gran similitud entre la
población de Los Granizos y la Colonia Bethania, mientras que
Cuatro de Febrero presenta un alto porcentaje de población entre
los 6 y 10 años (18%), con respecto a las otras comunidades.

La densidad de la Península (105 hab./Hectárea) es, comparativa
mente, bastante mayor que la del departamento (60 hab./hectárea)
y más aún que la de la República (5.9 hab./hectárea).

* Primer Ensayo de Investigación de EPS-AMG (1981) de Bethania e
Informe de Plan Internacional.

6. COMPONENTES DEL AMBIENTE NATURAL

CLIMA:

El clima para la Península de Bethania referido a la estación 6.1.0 del Observatorio Nacional y dentro de la clasificación Thornwite, se define como templado con invierno benigno, relativamente seco, con áreas de bosque húmedo. Las características más destacadas de estas condiciones climáticas son las siguientes:

- PRECIPITACION: Las lluvias más frecuentes corresponden a los meses de mayo a noviembre, variando en su intensidad según la situación orográfica que ocupan de la zona. La precipitación oscila entre 1,100 y 1,349 mm. con un máximo de 143 días por años de lluvia (Ver Cuadro N° 5).
- TEMPERATURA: Las temperaturas máximas se dejan sentir durante los meses de febrero, marzo y abril, llegando a los 32.5°C, la temperatura media se mantiene entre los 16°C y 19°C durante todo el año y la mínima llegan a 2° en enero hasta un máximo de 12° durante septiembre, la biotemperatura medio anual varía entre 19° y 26°C.
- HUMEDAD RELATIVA: En promedio se mantiene relativamente constante, por arriba del 80% de junio a septiembre, ligeramente arriba del 75% durante el resto del año; la dirección del viento es constante siguiendo la ruta de los vientos alisios y la dirección predominante es NNE, su velocidad promedio durante todo el año está entre los 21.2 Km/h y los 12.5 Kms/h.
- ZONA DE VIDA: Meseta Central de Guatemala, localización es el bosque húmedo, subtropical templado, donde se encuentra localizada la Península incluye dos segmentos que para diferenciarlos se han tomado los siguientes criterios:
 - a) Donde la temperatura media es igual a la biotemperatura.
 - b) En la zona baja donde la biotemperatura utilizada es obtenida por medio de cálculos.

Esta zona de vida va desde Joyabaj, Quiché, el Nor-Oeste pasando por San Raymundo, hasta llegar a la altitud máxima de 1,463 Mts. sobre el nivel del mar y una altitud mínima de 1,440 Mts. sobre el nivel del mar. (Se sugiere ver el mapa # 4).

- HIDROGRAFIA: La Península de Bethania ubicada al Nor-Oeste de la ciudad de Guatemala, es una altiplanicie rodeada de extensos barrancos, que le dan una conformación casi piramidal. Estos barrancos aledaños son además ruta de dos ríos de corriente continua, al lado este se encuentra el río La Barranca y por el lado oeste, el río - El Naranja; estos convergen en el extremo norte de la península en jurisdicción de los granizos (Ver mapa # 3).

- LA VEGETACION: Predominante en esta zona de vida está constituida especialmente por:
 - Pinus Oocarpa: Pino
 - Quercus Sp: Encino
 - Bysorminia Crassifolia: Arbol de Nance
 - Ciprés

Se sugiere consultar el cuadro # 5 de componentes del ambiente natural.

CUADRO No 5

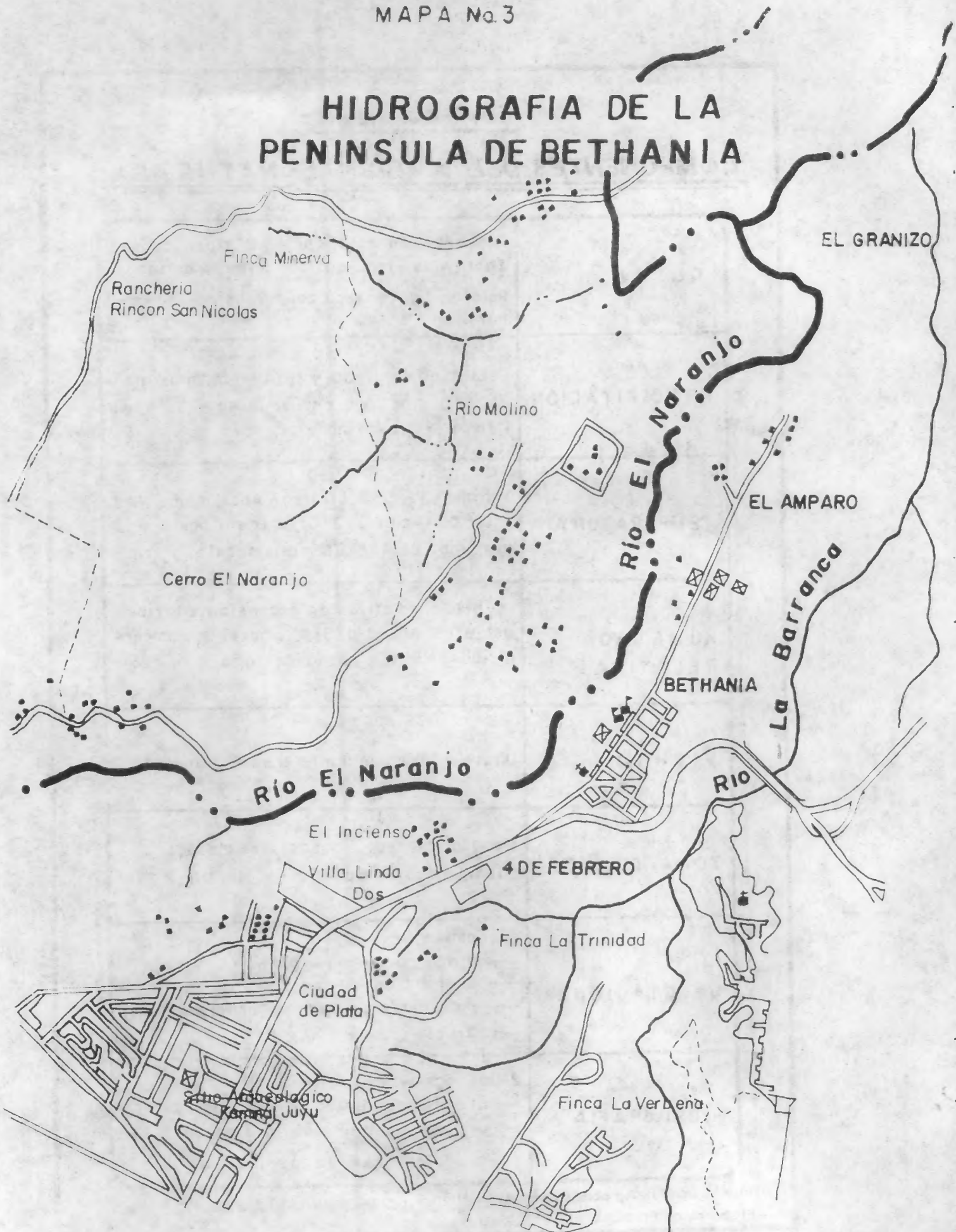
COMPONENTES DEL AMBIENTE NATURAL

CLIMA	Referido a la estacion 6. I.O. clasificacion Thornwite - templado con invierno benigno. Relativamente seco con areas de bosque humedo.
PRECIPITACION	Oscila entre 1,100 y 1,349 mm. maximo de 143 dias por año de lluvia - (Mayo y Noviembre).
TEMPERATURA	Maxima 32.5°C. (Marzo - Abril) media 16°C. y 19°C. Minimas 2°C. en Enero hasta un maximo de 12°C. (Septiembre).
HUMEDAD RELATIVA	Promedia relativamente constante arriba del 80% (Junio - a Septiembre) ligeramente arriba del 75% resto del año.
VIENTO	Direccion Predominante Norte - Noreste.
ZONA DE VIDA	Meseta Central: bosque humedo, subtropical templado. segun Holdridge
VEGETACION	Predominante es: — Pinus Oocarpa - Pino. — Quercus Sp. - Encino. — Byrsominia Crassifolia - arbol de nance. — Cipres.
HIDROGRAFIA	2 rios corriente continua: — al Este: con el rio la Barranca. — al Oeste: con el rio Naranja. delimitan la peninsula.

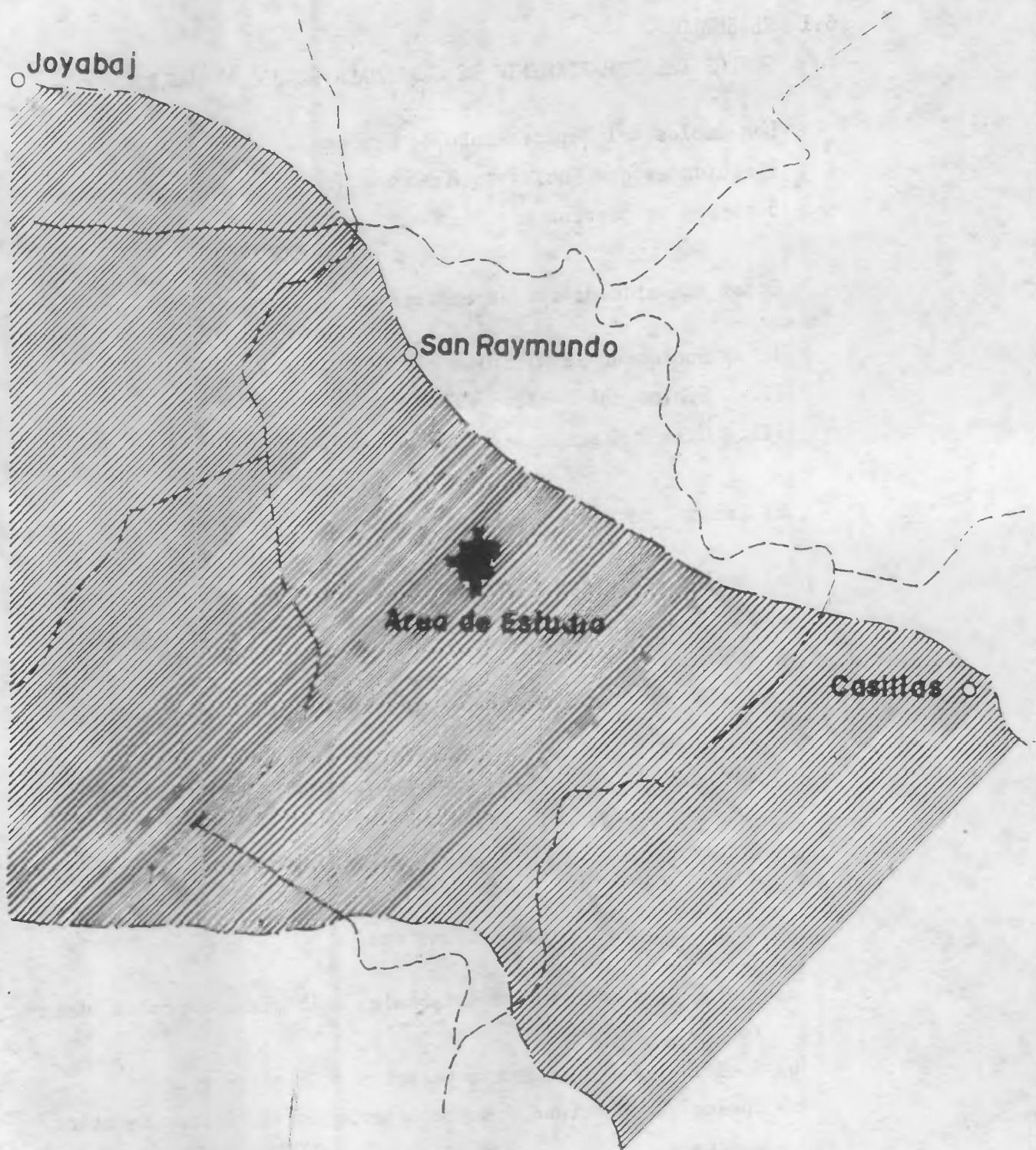
Fuente: Instituto Agropecuario Nacional, Ministerio de Agricultura Dic: 1959

Elaboracion: Propia

HIDROGRAFIA DE LA PENINSULA DE BETHANIA



Mapa No. 4



Mapa del Departamento de Guatemala, Mostrando Zona de Vida para el Area de Estudio, Segun la Clasificación "HOLDRIDGE"

Fuente: EPS- AMG /85
Primer Ensayo
Elaboracion: PROPIA

6.1 EL SUELO

SUELOS DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA SU USO Y MANEJO

Los suelos del Departamento de Guatemala, han sido divididos en 26 unidades que incluyen 18 series de suelo, 3 fases de suelo y 5 clases de terreno miscelaneo.*

Estas han sido divididas en tres clases amplias.

- I. Suelos de la Altiplanicie Central
- II. Suelos del Declive del Pacífico
- III. Clases Miscelaneas del Terreno.

El Grupo I ha sido subdividido en:

- a) Suelos Profundos sobre materiales volcánicos, a gran altitud
- b) Suelos Profundos sobre materiales volcánicos, a mediana altitud.
- c) Suelos poco profundos sobre materiales volcánicos, debilmente cementados.
- d) Suelos poco profundos sobre materiales volcánicos, firmemente cementados.
- e) Suelos poco profundos sobre materiales volcánicos.

El Grupo II ha sido subdividido en:

- a) Suelos profundos sobre materiales volcánicos de color oscuro.
- b) Suelos profundos sobre materiales volcánicos mixtos.
- c) Suelos poco profundos sobre materiales volcánicos de color obscuro.

* FUENTE: Simmons, Charles Tárano, J.M. Pinto, J.H. Clasificación de Reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Instituto Agropecuario Nacional. Ministerio de Agricultura. Diciembre de 1,959.

CUADRO No. 6

EL SUELO

NOMBRE	GRUPO	CARACTERISTICAS
<p>SUELOS DE LA ALTIPLANICIE CENTRAL: CIUDAD DE GUATEMALA. —</p> <p>SERIE DE SUELOS GUATEMALA, FASE PENDIENTE: CLASIFICACION PENINSULA DE BETHANIA.</p>	<p>I</p>	<p>CONSTITUYE MAS DEL 90% DEL AREA DEL DEPTO. DE GUATEMALA PENDIENTES ESCARPADAS CON PEQUEÑAS AREAS DE SUELOS CASI PLANOS O VALLES ONDULADOS. —</p> <p>SUELOS POCO PROFUNDOS NO ADAPTABLES A CULTIVOS LIMPIOS INTENSIVOS, PRESENTA EROSION SERIA DEBIDO A METODOS RUDIMENTARIOS DE CULTIVO. —</p> <p>LOCALIZACION: NOR-OESTE Y OESTE DEL VALLE</p> <p>RELIEVE SELECCIONADO, MAYORIA DE PENDIENTES SON MAYORES DEL 20% DE INCLINACION, INCLUYE SUPERFICIES RELATIVAMENTE PEQUEÑAS DE TERRENO CASI PLANO AREA CONSIDERABLE EROSIONADA. SUELO= FRANCO ARCILLOSO CASI TIPOICO, A UNA CAPA MUY DELGADA DE SUELO FRANCO ARCILLOSO CAFE AMARILLENTO. DEBE SER REFORESTADO, O USARSE PARA PASTOREO. —</p> <p>POTREROS EN LUGARES INCLINADOS PARA EVITAR EROSION. —</p>

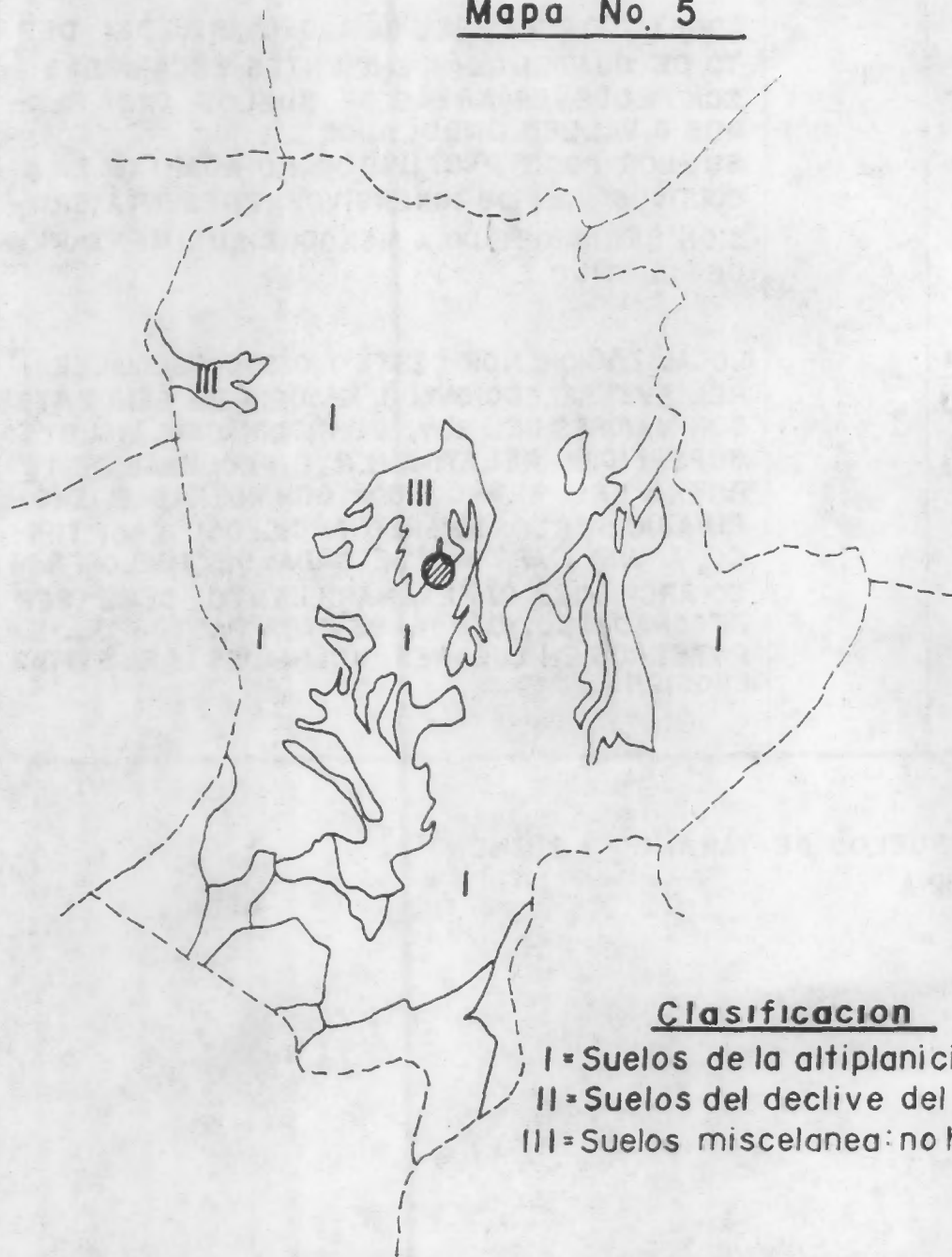
FUENTE:

CLASIFICACION DE SUELOS DE TARAMO Y SIMMONS.

ELABORACION: PROPIA

41

Mapa No. 5



Clasificación

- I = Suelos de la altiplanicie central.
- II = Suelos del declive del pacifico
- III = Suelos miscelanea: no hay predominio

"Mapa del Departamento de Guatemala,
mostrando la Division Fisiografica y la
Ubicacion del Area de Estudio"

Fuente: Holdridge D. Clasificación de las Zonas de Vida de la Republica de Guatemala, Guatemala Junio, 1976
Elaboracion: Propia

6.2 CONCLUSIONES:

La situación en el área de la Península se está tornando cada vez más crítica; porque la tierra en su mayoría posee vocación forestal, pero actualmente se la ha utilizado en actividades de urbanización y agrícolas en determinados sectores de tipo intensivo y extensivo. Esto ha provocado la destrucción de la masa forestal, reduciéndola a más de un 60% en comparación a lo que había en 1,950, ocasionando la erosión del suelo y subsuelo del bosque.

La utilización de estas áreas como anteriormente se mencionó son netamente para actividades forestales, ya que las especies predominantes son: Pinus Oocarpa y donde los suelos son muy pobres, predomina el Quercus Sp.

En lo que respecta la Hidrografía se presenta el panorama siguiente: En sus orígenes antiguos, los ríos La Barranca y El Naranja conducían agua potable, pero debido al proceso de invasión y posteriormente urbanización de las diferentes colonias que actualmente existen, estos ríos comenzaron a recibir afluentes de aguas negras provenientes de las cabezas de descarga de las comunidades o asentamientos que se establecieron en esta región.

Esta situación ha provocado una gran contaminación de sus aguas, sin embargo, no afecta en forma directa a las colonias de la Península, debido a la profundidad de los barrancos (varía entre 100-170 Mts.) y la distancia que los separa.

Los efectos nocivos de la contaminación son previsibles sus efectos al río al cual son afluentes, siendo el río Motagua el receptor de las aguas y el que resultará más afectado.

No existe otro tipo de corriente, sino vertientes en las laderas de los barrancos donde debido a la inclinación que tienen, las utilizan como desfogue de aguas negras y botaderos clandestinos de desechos sólidos de las colonias.

6.3 RIESGO SISMICO

INTRODUCCION

Los efectos del Terremoto del 4 de Febrero de 1,976, con una magnitud de 7.5^{0*} han sido documentados y estudiados en más detalles que los efectos de otros terremotos en Guatemala, es en estos estudios en los cuales nos hemos basado para el análisis sísmico del área metropolitana en general y en la Península de Bethania específicamente. Con el objeto de que estas condiciones sean consideradas prioritarias en cualquier tipo de proyecto que se proponga en el futuro.

Sismicidad en la Península de Bethania

La Península de Bethania se encuentra ubicada en una zona de cierta peligrosidad sísmica. La documentación escrita del Simposio Internacional de 1,976, ** indica que el terremoto del 4 de Febrero se dejó sentir en la Península, con una intensidad VIII en la Escala de Mercalli que sin embargo, solamente provocaron daños a un 20% de las construcciones existentes, en sus dos únicas colonias: "Bethania" y "Bethania Norte" (Alida España).

La onda sísmica también provocó una serie de derrumbes en los barrancos aledaños, siendo más evidente en la parte Este, en -

* Medida en escala de Richter.

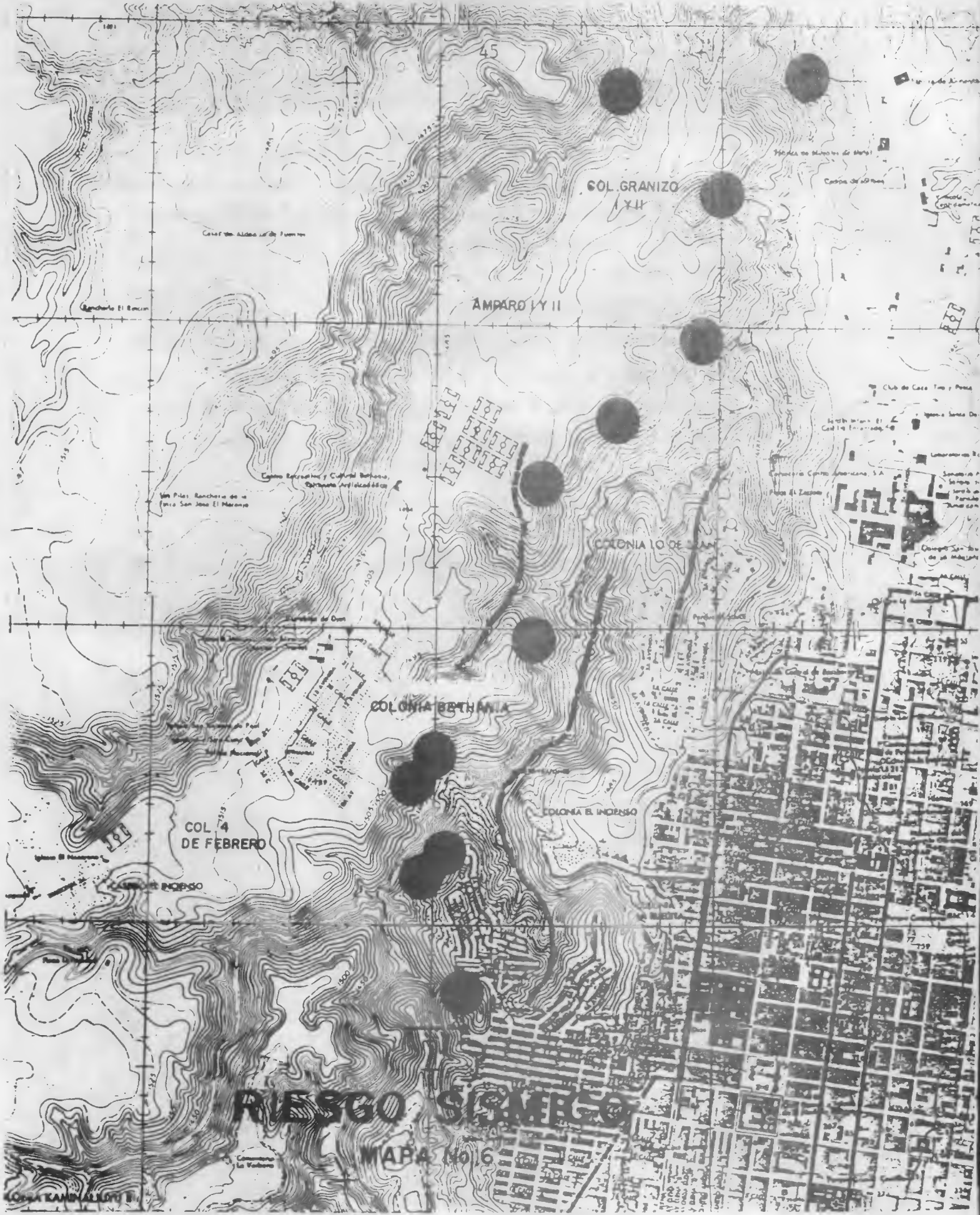
** FUENTE: Memorias Guatemala 1,977. Simposio Internacional sobre el Terremoto de 4 de Febrero de 1,976, en Guatemala.

el río La Barranca (ver plano No.6). Surgieron también una serie de fallas secundarias, creadas como consecuencia directa de la deformación escarpada de algunas áreas en los barrancos y no por la vibración intensa del suelo.

6.3.1 CONCLUSIONES

La Península de Bethania es una región bastante susceptible a derrumbes y presenta un peligro potencial sísmico. Si bien los daños no fueron considerables el 4 de febrero de 1976, - tampoco existía la excesiva población y densidad actual.

En general, las construcciones presentan bajas alturas y cubiertas livianas, marcos de concreto reforzado y levantados de block que combinados, en sí reducen las posibilidades de colapsos.



● ZONA DE DERRUMBE - - - - - FALLAS SECUNDARIAS

Fuente: Memorias de Guatemala, Simposio Internacional sobre el Terremoto del 4 Feb. 1976
 Elab: Propia

CUADRO No. 7

6.4 TOPOGRAFIA DE LA PENINSULA

DESCRIPCION	CARACTERISTICAS	PENDIENTE PROM. NAT.	PROF. PROM.	OBSERVACION
PLANICIE	TOPOGRAFIA REGULARMENTE PLANA ORIENTADA DE SUR-OESTE A NOR-ESTE A EXCEPCION DE LA COLONIA GRANZOS II, -	2% Y 4.5%		LA COLONIA GRANZOS PRESENTA EL RELIEVE DEL TERRENO IRREGULAR. -
BARRANCOS	OCUPAN EL 59% DE LA EXTENSION DE LA PENINSULA..			PRESENTA UN GRADO CONSIDERABLE DE CONTAMINACION PRODUCIDA POR LOS DESECHOS SOLIDOS Y AGUAS NEGRAS. -
a) EL INCIENSO	DELIMITA LA PENINSULA. -	60%	140 mts.	
b) EL NARANJO	DELIMITA LA PENINSULA. -	71%	118 mts.	
c) LA VERBENA	DELIMITA LA PENINSULA. -	81%	135 mts.	

Fuente: EPS-AMG, Informe de Plan Internacional, IGM
Elaboración: Propia

La Península de la Bethania, recibe este calificativo, por ser una planicie de tierra rodeada por profundos barrancos y únicamente unida al Valle de Guatemala, por una faja angosta, en la parte sur, siendo las características topográficas principales, las que se describen en el cuadro anterior.

6.4.1 CONCLUSIONES.

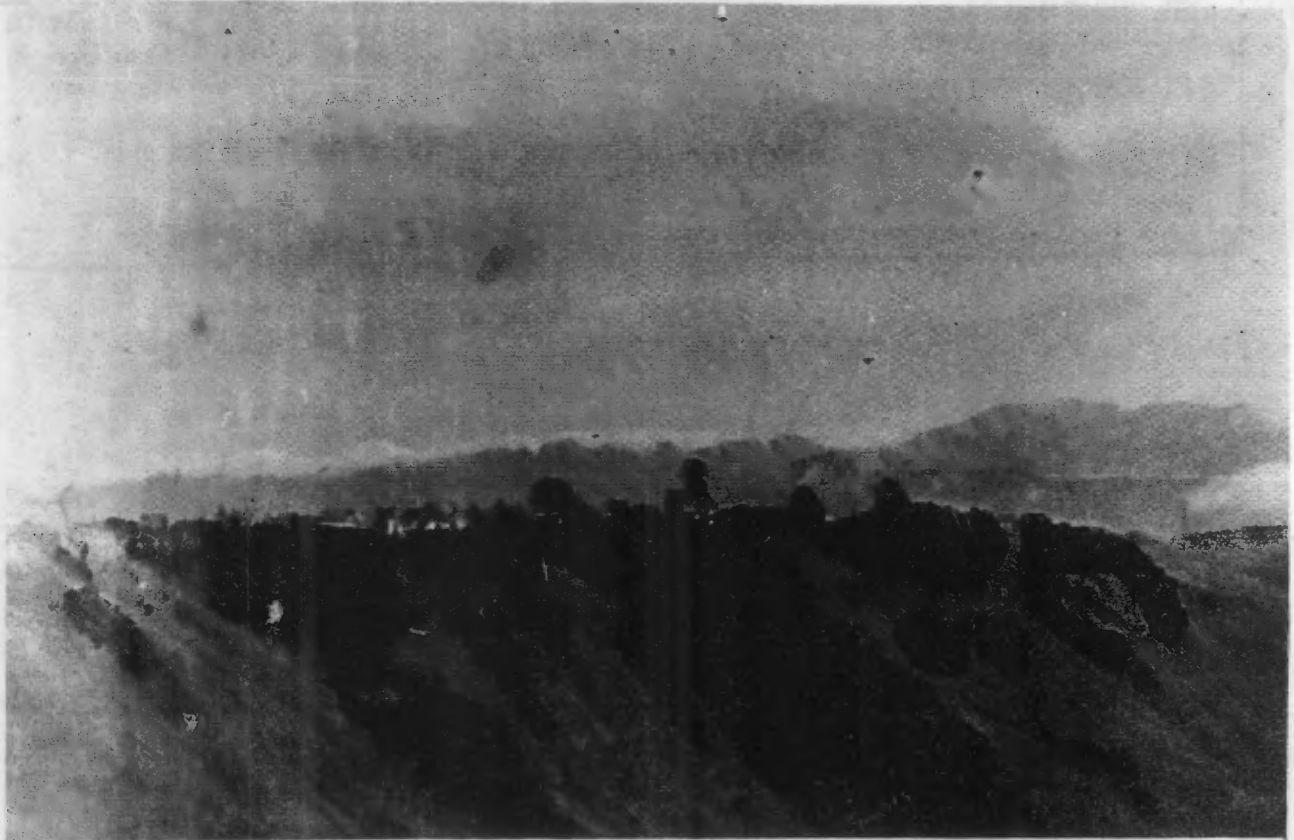
a) Planicie:

Siendo de topografía regularmente plana, con una pendiente menor al 5%, haciéndola aceptable para el desarrollo urbano, ya que el movimiento de tierra no es significativo.

Pero presenta el inconveniente que en tiempos de invierno, el escurrimiento del agua, se hace con cierta dificultad, lo que incide en el aumento de la humedad y que fácilmente se azolván los drenajes, provocando con esto peligros de inundación en algunos sectores de la Península.

b) Barrancos:

Los barrancos que rodean la Península de la Bethania, tienen pendientes extremas haciéndolos susceptibles a fuertes erosiones, a zonas de deslaves y asolvamientos extremos agravados por la cantidad de desechos sólidos que diariamente son evacuados en estos barrancos.



Fotografía No. 1

Se aprecia en la fotografía, el área plana de la Península de la Bethania, rodeada por barrancos profundos y que se caracterizan por tener pendientes pronunciadas (+/- 55% pend.)



● PLANICIE

⊙ BARRANCOS, LADERAS

7.1 **MACRODISEÑO Y ESTRUCTURA DE LAS COLONIAS
OBJETO DE ESTUDIO**

COLONIA	CARACTERISTICAS	VIAS VEHICULARES	VIAS PEATONALES	UNIDADES HABITACIONALES
BETHANIA	MACRODISEÑO ORGANICO CON MANZANAS GRANDES (13 TOTAL) SUBDIVIDIDAS, EN PEQUEÑAS MANZANAS, FORMA RECTANGULAR.	CALLES: RECTAS DE NOR-OESTE A SUR-ESTE, ANCHO 9.00 Mts. AVENIDAS: NOR-ESTE A SUR-OESTE, ANCHO 11.00 Mts. Y 2 BOULEVARES	SEPARAN LAS MANZANAS PEQUEÑAS QUE CONFORMAN LAS MANZANAS GRANDES	ORIGINALMENTE ESTABA CONSTITUIDA POR LOTES DE 10.00Mts. x 11.00Mts.
4 DE FEBRERO	MACRODISEÑO ORGANICO, PARALELO A UN EJE PRINCIPAL VEHICULAR (29 CALLE), MANZANAS ALARGADAS REGULARIZADAS EN CUADRICULA RECTANGULAR, ALGUNAS EN FORMA TRAPEZOIDAL.	SEPARACION DEFINIDA DE CIRCULACION VEHICULAR (5 EN TOTAL)	SEPARACION DEFINIDA 23 EN TOTAL	LOTES MINIMOS, VIVIENDA BASICA, BASADA EN MODELOS ESTANDARIZADOS, AREA DE 84.00 METROS CUADRADOS
EL AMPARO I Y II	DISTRIBUCION ESPACIAL ORGANICA CON 142 MANZANAS = 85% DE FORMA RECTANGULAR, SEPARADAS POR VIAS DE CIRCULACION VEHICULAR Y PEATONAL.	RECTAS, DE NOR-OESTE A SUR-OESTE, LA 32 AV. BOULEVARD TECUN UMAN ES LA PRINCIPAL VIA.	ORIENTADAS DE NOR-OESTE A SUR-ESTE SON LAS PREDOMINANTES.	LOTE MINIMO CON DIMENSION ESTANDAR DE 7.00 Mts. x 12.00 Mts. AREA DE 84 METROS CUADRADOS
EL GRANIZO I Y II	ORGANICO GIRA EN TORNO A UN EJE PRINCIPAL UNICO DE CIRCULACION VEHICULAR, MANZANAS RECTANGULARES EN UN 65%, SEPARADAS POR VIAS PEATONALES DEFINIDAS.	EJE UNICO DE CIRCULACION VEHICULAR LA 33. AVENIDA	RECTAS, ALGUNAS EN DIAGONAL TERMINAN EN EL EJE PRINCIPAL VEHICULAR.	LOTES CON VIVIENDAS BASADOS EN MODELOS ESTANDARIZADOS CON UN AREA DE 84 METROS CUADRADOS.

Fuente: E. PS-AMG

Elaboración: Propia

7.2 EQUIPAMIENTO

El equipamiento en las colonias evaluadas, se encuentra actualmente disperso; y algunos son deficientes en cuanto a prestar el servicio, debido a que no están debidamente implementados.

En la Colonia Bethania: El equipamiento se ha ido instalando en diversos puntos; siendo el siguiente: Escuelas de Párvulos, Escuelas Primarias, Instituto Básico, Centro de Salud, Guardería Estación de Policía, Iglesias, Mercados; el Centro de Salud de la Colonia presta atención médica a los habitantes de la península en general.

Colonia 4 de Febrero: Posee un área asignada al equipamiento que actualmente lo constituye: Mercado (provisional), clínica familiar (provisional), clínica familiar, escuela primaria (480 estudiantes, 2 niveles), área deportiva (no definida), bomberos voluntarios, salón comunal, iglesia (católica y evangélica), guardería infantil.

Colonia El Amparo: El equipamiento se encuentra disperso, y es el siguiente: guardería infantil (privada), escuela parvularia (privada), escuela primaria (2 nacionales, 1 privada), centro de salud (privado), área deportiva (no definida y delimitada), mercado (provisional), salón comunal (provisional), escuelas de capacitación (privada), iglesias (católicas y evangélicas).

Colonia Granizos: Clínica familiar, escuela primaria, área deportiva (no definida y delimitada), salón comunal, iglesia (una católica y evangélicas de diversas denominaciones). (Ver cuadro # 9).

CUADRO No 9

TIPO DE EQUIPAMIENTO DE LAS
COLONIAS OBJETO DE ESTUDIO

COLONIA	EQUIPAMIENTO COMUNAL
BETHANIA	ESCUELA DE PARVULOS, PRIMARIA, INSTITUTO BASICO, CENTRO DE SALUD, GUARDERIA, ESTACION DE POLICIA IGLESIA, MERCADO (CONSTRUCCION)
4 DE FEBRERO	MERCADO (PROVISIONAL), CLINICA FAMILIAR (PROVISIONAL), ESCUELA PRIMARIA (480 ESTUDIANTES, 2 NIVELES), AREA DEPORTIVA (NO DEFINIDA), BOMBEROS VOLUNTARIOS, SALON COMUNAL, IGLESIAS ETC.
EL AMPARO I Y II	GUARDERIA INFANTIL (PRIVADA) ESCUELA PARVULARIA (PRIVADA), ESCUELA PRIMARIA (2 NACIONALES, 1 PRIVADA), CENTRO DE SALUD AREA DEPORTIVA, MERCADO (PROVISIONAL) SALON COMUNAL PROVISIONAL, ESCUELA DE CAPACITACION (PRIVADA), IGLESIAS, ETC.
EL GRANIZO I Y II	CLINICA FAMILIAR, ESCUELA PRIMARIA, SALON COMUNAL, IGLESIAS.

Fuente: EPS AMG/85
INFORME DE FOSTER PARENTS
Elaboracion: Propia

7.3 CONCLUSIONES DEL MACRODISEÑO Y ESTRUCTURA URBANA DE LAS COLONIAS OBJETO DE ESTUDIO, LOCALIZADAS EN LA PENINSULA DE BETHANIA.

En general, el esquema o criterios de diseño urbano, utilizados en la planificación de las colonias para su posterior construcción, es típicamente orgánico, donde los criterios de carácter económico han prevalecido sobre necesidades y -satisfactores de carácter social, ambiental y funcional.

El resultado de esto es la máxima utilización del espacio urbano, lo que ha provocado la atomización del espacio físico, siendo la característica principal, el uso intensivo del espacio urbano, haciéndose notable la falta de criterios de carácter técnico-científico ambiental que ha redundado en la -escasa planificación de áreas verdes para actividades recreativas. Así mismo la mayoría de barrancos está deforestado y las pocas áreas verdes forestadas que existen están en peligro de desaparecer. El equipamiento en las colonias ha surgido debido a la necesidad de sus vecinos y la preocupación de sus organizaciones directivas de contar con el equipamiento básico necesario para el mínimo funcionamiento de sus colonias. Es notable la falta de planificación en la ubicación de los mismos, siendo el resultado más evidente la dispersión de éstos en la colonia.

En lo que respecta a la unidad habitacional básica, la -orientación de estos, es distinta en cada colonia, lo -que permite deducir que esto no obedece a criterios de confort ambiental, ya que prevalece la idea de utilización máxima de terreno urbano, en el que la topografía juega un papel determinante.



Fotografía No. 2

Se evidencia que el criterio de carácter económico prevalece sobre necesidades y satisfactores de carácter social, ambiental y funcional, dando como resultado la máxima utilización del espacio urbano, provocando la atomización del espacio físico, como lo muestra la fotografía.



Fotografía No. 3

En lo que respecta a la unidad habitacional básica, la orientación de éstas es distinta en cada colonia, lo que permite deducir, que esto no obedece a criterios de confort ambiental, ya que prevalece el criterio de utilización máxima del terreno urbano, en el que la topografía juega un papel importante.



Fotografía No. 4

La falta de una planificación adecuada, en el macrodiseño de las colonias, ha obligado a los vecinos de las colonias a improvisar los servicios y equipamiento, como inexistencia de mercados; lo que ha determinado que esta actividad se realice en las calles, causando con esto grados de contaminación peligrosos para la salud.

7.4 CONDUCCION SISTEMAS DE AGUA POTABLE

El sistema de abastecimiento de agua potable es un servicio básico, con el que debe contar cualquier comunidad o localidad; pues aparte de tener múltiples usos de resolver diversas necesidades, forma parte de uno de los satisfactores esenciales en la vida del hombre ya que sin ese líquido vital no podría sobrevivir en su medio; para la captación y distribución del agua potable se ha diseñado, sistemas de redes que alimentan cada uno de los diversos sectores del A.M.G.; prestando servicio la Empresa Municipal de Agua (EMPAGUA).

Haciendo un análisis de las condiciones físicas y de la dotación de este líquido en las colonias objeto de estudio de la Península, no poseen los elementos de diseño que garanticen eficiencia debido a que cada una de ellas por las características económicas, políticas institucionales que se originaron en el momento de su fundación, no se previó el funcionamiento de redes que brindaran el servicio óptimo; en tal virtud, cada colonia presenta condiciones en el sistema de abastecimiento de agua muy diversas, siendo las siguientes: (ver cuadro adjunto).

Asimismo, la Colonia Bethania es la única que posee un servicio domiciliar de agua potable y llenacántaros públicos.

El Tanque de Distribución TP-2 localizado en la Finca La Libertad a inmediaciones del anillo periférico en el Cerro El Naranjo, de la Empresa Municipal de Agua es el que abastece del vital líquido a todas las colonias que se encuentran ubicadas en la Península de Bethania. 1/

1/FUENTE: Empresa Municipal de Agua (EMPAGUA) Unidad de Diseño de Agua y Saneamiento.

CUADRO No. 10
SISTEMAS DE AGUA POTABLE

FUENTE: EMPAGUA
BANVI

ELABORACION:
PROPIA

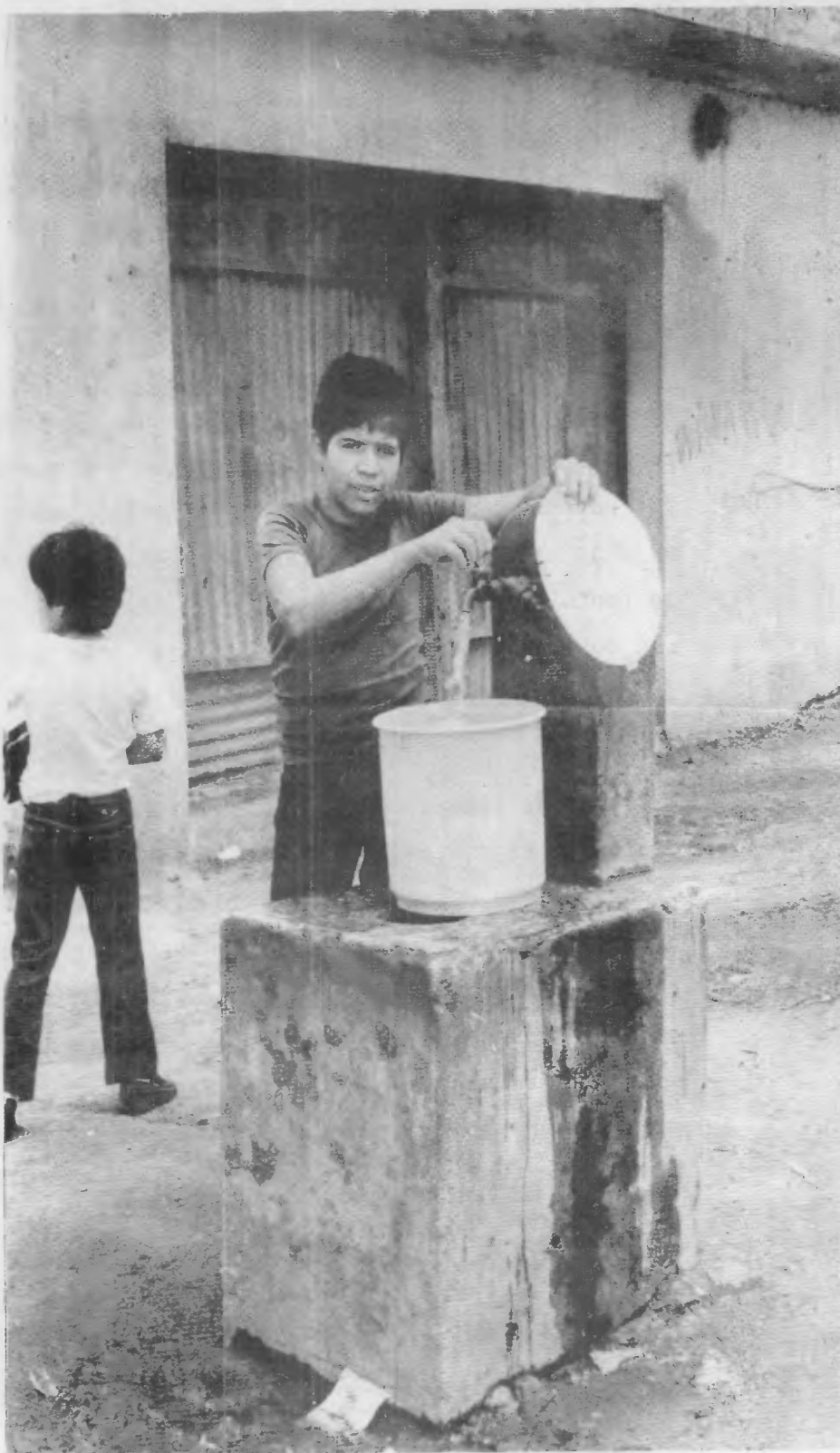
COLONIA	TIPO DE INTERCONEXION	DIAMETRO DE TUBERIA	MATERIAL	Nº. DE VIVIENDAS QUE CUBRE EL SERVICIO	UNIDADES BASICAS DE CONSUMO	FUNCIONAMIENTO 100%
4 DE FEBRERO	Domiciliar	2", 3" 6", 8" 10"	P. V. C. A. C. H. F.	854	Ducha Inodoro Pila	80 %
BETHANIA	Llena cantaros publicos (chorras), ciertas interconexiones domiciliarias.	2", 3", 4" 6", 8" 10"	P. V. C. A. C. H. F.	620	Ducha Inodoro Pila	30 %
AMPARO I y II	Domiciliar	2", 3", 4" 6", 8"	P. V. C. A. C.	2,225	Ducha Inodoro Pila	60 %
EL GRANIZO I y II	Domiciliar	2", 3", 4"	P. V. C.	677	Ducha Inodoro Pila	50 %

7.4.1 CONCLUSIONES

Haciendo un análisis de los diversos sistemas de abastecimiento de las 4 colonias objeto de estudio de la Península de Bethania encontramos los siguientes problemas:

- La falta de una correcta planeación de las redes, dió por resultado que las ampliaciones se vayan haciendo por partes, según se fueron necesitando, cada parte añadida tiende a saturar las redes existentes y por lo tanto a hacerlas ineficientes, ocasionando que la red no funcione a su capacidad, pues están sobrecargadas o subempleadas.

- La falta de planeación dificulta la existencia de controles en el sistema que permitan revisarlo y darle mantenimiento durante su operación. Si se descompone un ramal todo el sistema deja de funcionar o debe suspenderse el servicio para hacer las reparaciones necesarias. Además en el caso de los Granizos debido a que el sistema no está planeado por circuitos, la red mantiene una presión desigual, pues las tomas más próximas a la tubería de alimentación tendrán mucha presión en tanto que las tomas más alejadas, apenas les llegará el agua.



Fotografía Nº 5

La falta de remodelación de uno de los sistemas más antiguos de abastecimiento de agua como lo son los llenacántaros públicos, ocasiona condiciones de insalubridad e higiene debido a la propagación de enfermedades infecto-contagiosas que inciden en la salud de los habitantes; tal es el caso de la Colonia Bethania que no posee una red completa de interconexión domiciliares.

7.5 SISTEMA DE DRENAJES

El sistema de drenajes de las comunidades de la Península de Bethania, es generador de una gran contaminación en los ríos que la rodean sin embargo, no es totalmente perceptible en las colonias debido a la profundidad de los barrancos y la distancia que los separa. Ver cuadro # 11.

7.5.1 CONCLUSIONES

El sistema de aguas servidas es relativamente funcional en el Amparo, 4 de Febrero y Los Granizos, no así en La Bethania - donde no existe captación integral.

Los sistemas de agua pluvial son completamente inoperantes e infuncionales ya que han dado como resultado que las cunetas - en época seca (octubre-mayo) se constituyan en lugares de concentración de desechos sólidos generando taponamientos y en época de lluvia empozamientos de agua.

El sistema es inadecuado porque al conectar el agua de lluvia con aguas negras, provoca una contaminación total de las aguas evitando con ello que las aguas pluviales puedan utilizarse o tratarse de una forma distinta.

La Colonia Bethania es la que en general presenta mayor problema en su conducción ya que además de no poseer un sistema integral, su vialidad es bastante deficiente, dando como resultado grandes áreas de agua estancada que además de la contaminación del ambiente se convierte en focos de proliferación de mosquitos y moscas transmisores de muchas enfermedades.

CUADRO No. II
SISTEMA DE DRENAJES

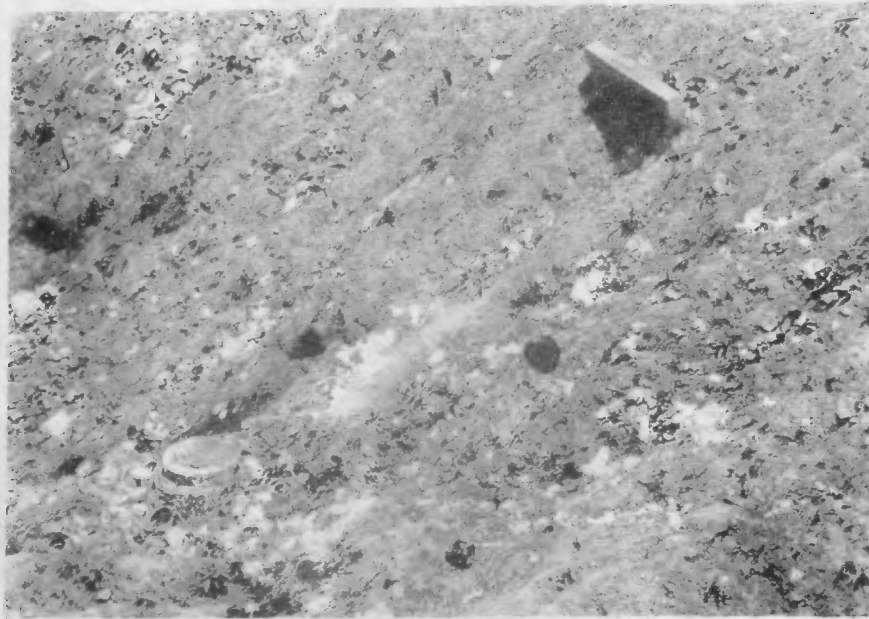
FUENTE: EMPAGUA
INFORME —
EPS-AMG
ELABORACION:
PROPIA

COLONIA	TIPO DE SISTEMA	FORMA DE RECOLECTAR LAS AGUAS. CARACTERISTICAS	DESFOGUE	RIOS QUE SE CONTAMINAN CON LA DESCARGA	OBSERVACIONES
4 DE FEBRERO	Aguas Negras y Pluviales Sistema Combinado	Aguas pluviales: a través de cunetas expuestas con rejilla metálica. Aguas servidas: es en entubado de cemento, una candela por cada dos lotes.	Una cabeza de descarga ubicada al sur de la colonia.	Rio La Barranca.	Cunetas en algunos sectores, son utilizadas para evacuar los desechos sólidos.
BETHANIA	No posee red completa de drenajes y agua pluvial.	Deficiente en un 95%, existe entubado solo en el Boulevard Principal.	No posee.		No existe sistema de captación general.
AMPARO I y II	Aguas Negras y Pluviales Sistema Combinado	Agua pluvial: cunetas circulares expuestas una por calle peatonal. Aguas servidas: entubado de cemento con una candela por cada dos lotes.	Das cabezas de desfogue el lado Oeste y dos al lado Este de la colonia.	El Naranja, La Barranca.	Las cunetas circulares son utilizadas para evacuar desechos sólidos, originando los corredores de contaminación.
EL GRANIZO I y II	Aguas Negras y Pluviales Sistema Combinado	Agua pluvial: red de cunetas con rejilla metálica. Aguas servidas: entubado de cemento subterráneo con una candela por cada dos lotes.	Una cabeza de desfogue en el lado Oeste y otra en el lado Este.	El Naranja, La Barranca.	Las viviendas descargan el agua pluvial a las cunetas que se conectan directamente al sistema de drenajes.



Fotografía N° 6

La casi totalidad de los drenajes de la península son mixtos, evitando con ello, un tratamiento distinto a las aguas negras y pluviales, y trayendo como consecuencia la contaminación generalizada de las aguas.



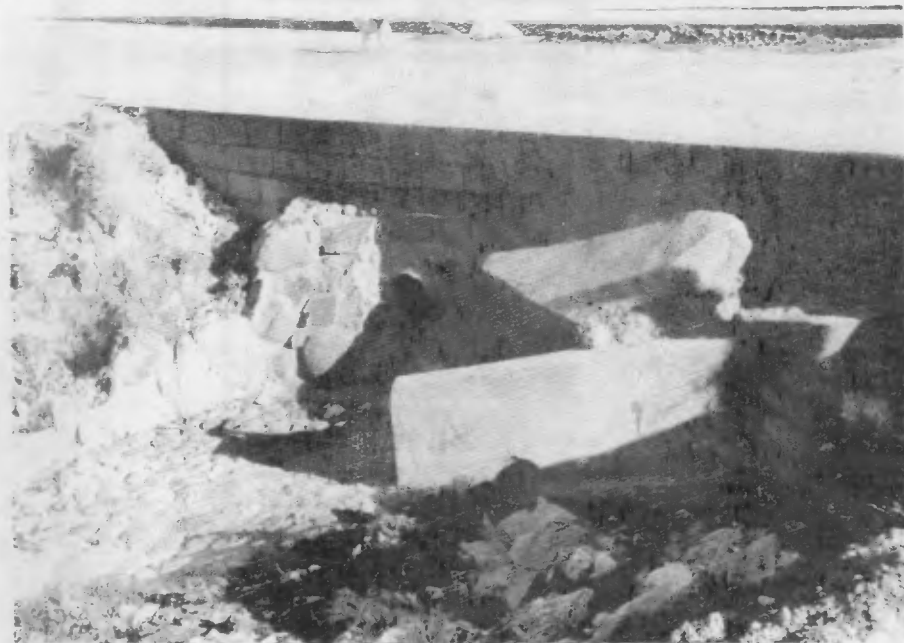
Fotografía N° 7

Las cabezas de descarga de aguas negras generalmente están orientadas hacia las vertientes de los barrancos, dando como resultado el alto grado de contaminación de los ríos, El Naranjo y La Barranca.



Fotografía N° 8

Algunas cabezas de descarga están ubicadas en vertientes que también se utilizan de botaderos de basura, trayendo como consecuencia focos mayores de contaminación y de proliferación de vectores.



Fotografía N° 9

Algunas cabezas de descarga se encuentran combinadas con botaderos de desechos, muy próximos a zonas densamente pobladas, siendo éstos los mayores y principales focos de contaminación.



Fotografía N° 10

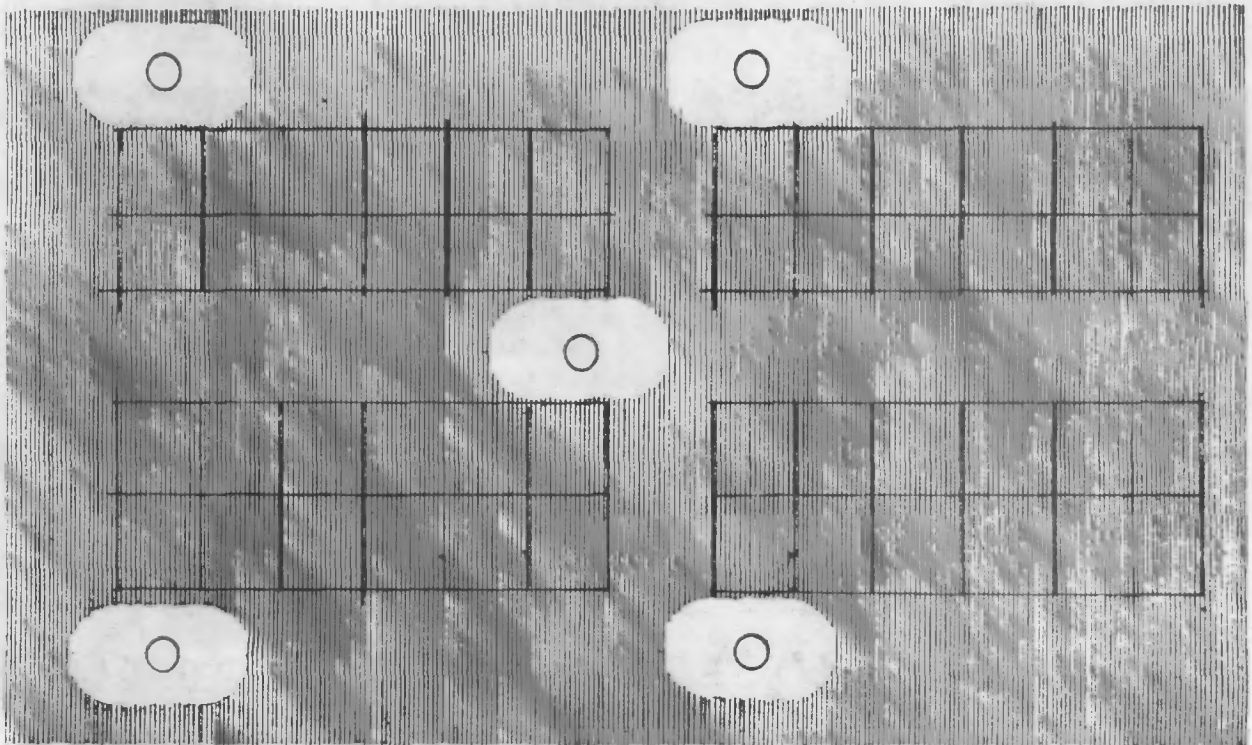
Un pequeño porcentaje de las comunidades posee cunetas para los drenajes pluviales, aunque inapropiadas ya que tienden a concentrar - gran cantidad de desechos sólidos que bloquean la fluidez de la corriente de agua y se constituyen como nuevos focos de contaminación.

7.6 ELECTRICIDAD

Todas las colonias de la Península de Bethania poseen redes de distribución de energía eléctrica proporcionada por la Empresa Eléctrica de Guatemala.

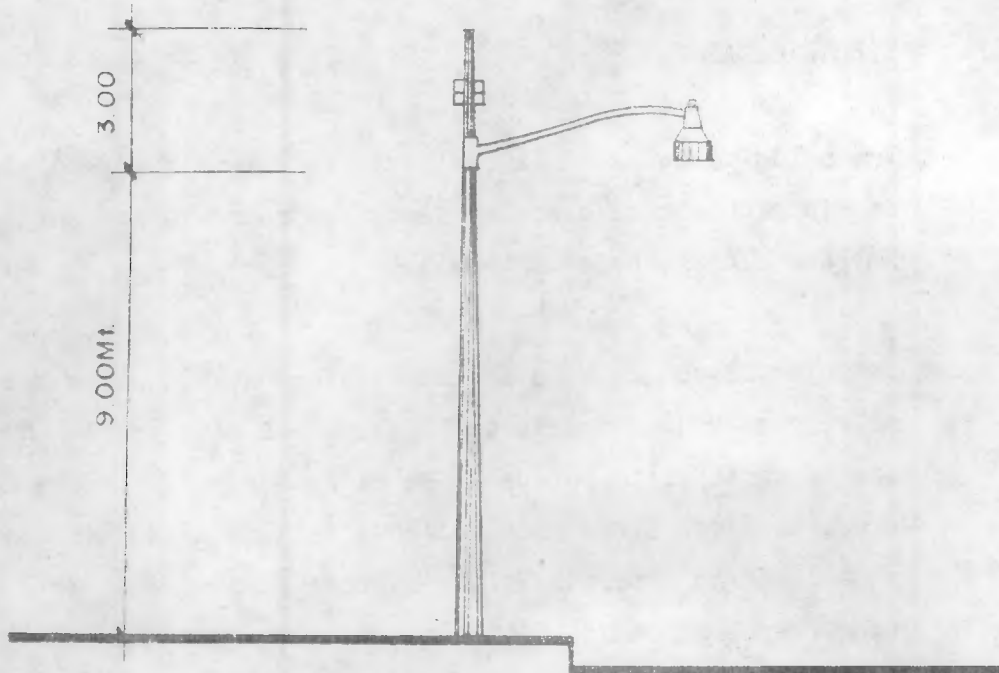
Estas consisten en un sistema de interconexión aérea apoyado sobre postes de concreto de tipo bandera (Ver gráfica N° 6) que se caracteriza porque en su extremo superior tiene un -- brazo metálico donde está colocada la luminaria, los postes se encuentran separados a una distancia aproximada de 70 metros (Ver Gráfica N° 5).

GRAFICA No.5



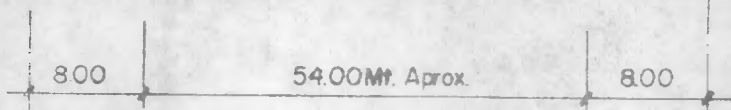
ESQUEMA TIPICO EN PLANTA DE ZONIFICACION DE EL ALUMBRADO PUBLICO EN PENINSULA DE BETHANIA.

GRAFICA No.6



**ELEVACION DE LOS POSTES DE CONDUCCION,
DIMENSIONES Y COMPONENTES.**

GRAFICA No.7

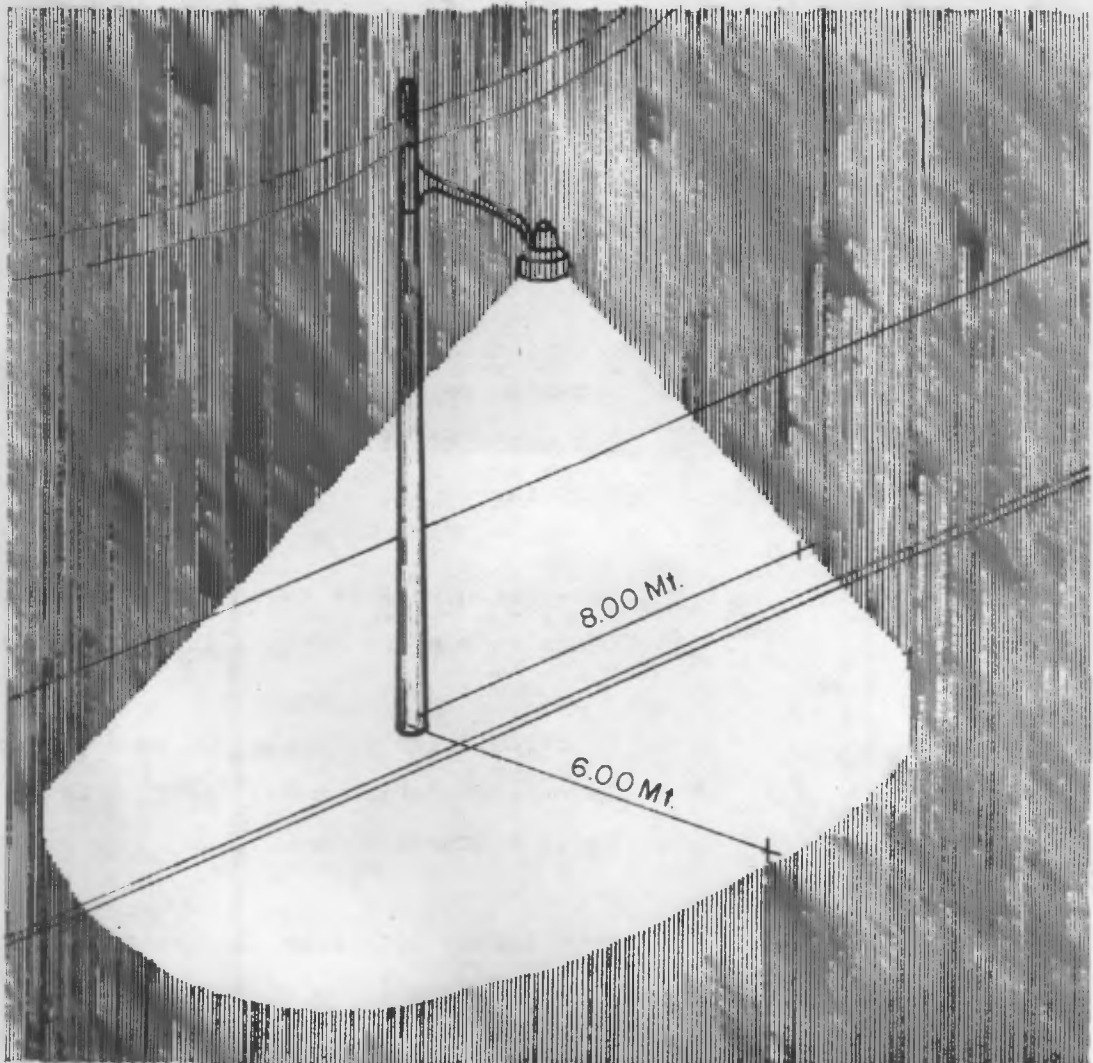


**HACES LUMINICOS DEL ALUMBRADO ELECTRICO DE LA
PENINSULA DE BETHANIA Y SUS ZONAS DE INFLUENCIA**

Sin Escala
Fuente: EPS-AMG/85
Primer Ensayo, Bethania
Elaboracion: Propia

A excepción de El Amparo y Los Granizos, las demás colonias poseen iluminación pública en su boulevard principal. Este alumbrado tiene una distribución en la cual sus haces laterales tienen un mismo valor y son oblicuos al eje de la calle, el ancho de sus haces laterales no excede su altura de montaje, como se muestra en la Gráfica N° 8.

GRAFICA No. 8



**ALCANCE DE LOS HACES LATERALES
Y FRONTALES DEL ALUMBRADO PUBLICO**

Fuente: EPS-AMG/85
Elaboración: PROPIA
Sin Escala

7.6.1 CONCLUSIONES

En general podemos afirmar que el alumbrado público de la Península de Bethania es deficiente, ya que los haces lumínicos que proporciona no llegan a coincidir uno con otro debido a la extrema separación existente entre postes, que contraviene las especificaciones mínimas exigibles para este tipo de servicio.

Esta deficiencia provoca entre otras los siguientes problemas:

- La circulación se torna peligrosa para vehículos y personas debido a las zonas de penumbra generadas.
- Aumenta los riesgos de asalto y violencia que son tan característicos en las comunidades de la Península.
- Los peatones están expuestos a sufrir caídas accidentales o a ser atropellados al cruzar las calles.
- La circulación vehicular se hace peligrosa por las noches debido a las deficiencias y variaciones de la intensidad lumínica.
- Se originan botaderos clandestinos incontrolados de desechos sólidos provocados por algunos habitantes de la colonia, que aprovechan esta situación deficiente de iluminación.

7.7 SISTEMA VIAL

Con la construcción del Anillo Periférico y el Puente Martín Prado Velez (El Incienso) se proporcionó a la Península de un rápido acceso por medio de esta vía primaria, brindando unidad a esta área urbana continua, además tiene intersecciones por calles y avenidas, siendo una de ellas la entrada a la Península, y la Colonia 4 de Febrero; en las cuales existen carriles de desaceleración en los enlaces y entronques con isleta separadora, el sistema vial primario tiene ligas, tanto con los sistemas secundarios y locales de vialidad, siendo uno de ellos el Boulevard Tecún Umán que es la más importante vía de acceso a la Península, este se encuentra asfaltado desde el Periférico hasta la colonia del mismo nombre y de la colonia El Amparo hasta "Los Granizos" específicamente el sector denominado La Isla, pero reduciéndose en un solo carril - este último tramo, posee camellones alzados, delimitados por árboles, pero solo hasta donde termina la jurisdicción municipal de la colonia Bethania, haciendo un análisis vial de las diversas áreas de estudio tenemos:

VER CUADRO ADJUNTO

CUADRONo.12

SISTEMA VIAL DE LAS COLONIAS OBJETO DE ESTUDIO

COLONIA	CARACTERISTICAS
4 DE FEBRERO	UNA CALLE VEHICULAR QUE PASA POR EL CENTRO DE LA COLONIA, POSEE UNA BIFURCACION EN "Y" ENTRE LA 23 Y 29 AV. POSEE BORDILLOS Y ACERAS. SIN JARDINIZACION
BETHANIA	2 VIAS PRINCIPALES DE CIRCULACION VEHICULAR a) EL BOULEVARD TECUN UMAN (33 AV.) Y b) AVENIDA KEPOS (12 AV.) LA PRIMERA POSEE UN CAMELLON ALZADO, Y DELIMITADO POR ARBOLES, ES DE DOBLE VIA, EJE PRINCIPAL QUE DA ACCESO A TODAS LAS COLONIAS, SU TRAZO LLEGA HASTA LA COL. GRANIZOS.
AMPARO I Y II	LA 33 AV ES LA VIA PRINCIPAL CALLES VEHICULARES SECUNDARIAS LA 38 Y 39 DESDE LA 32 AV. A LA 34 AV., LA 40 CALLE DESDE LA 31 AV. "C" A LA 33 AV., LA 31 AV. "D" DE LA 40 CALLE A LA 40 CALLE "H" LA 38 AV. QUE SE UTILIZA PARA PISO PLAZA. DE UN MERCADO IMPROVISADO.
GRANIZO I Y II	POSEE UNA VIA PRINCIPAL QUE ES LA PROLONGACION DEL BOULEVARD TECUN UMAN, SE REDUCE SU ANCHO EN ESTE ULTIMO TRAMO, ORIGINALMENTE FUE PLANIFICADA COMO UN ASENTAMIENTO CON VIAS PEATONALES, ACERAS CON BORDILLOS CON UN ANCHO DE 1.00 MT.

FUENTE: EPS-AMG

INFORME DE FOSTER PARENTS (PLAN INTERNACIONAL)

ESTUDIO DE CAMPO

ELABORACION: PROPIA

7.7.1 CONCLUSIONES

COLONIA BETHANIA

Algunas vías de penetración peatonal han sido cerradas por el aprovechamiento ilegal del espacio formando callejones, ese tipo de circulación peatonal al igual que la red vial no están asfaltadas y la falta de un adecuado mantenimiento ha provocado su deterioro gradual.

La diagonal 24 entre 33 y 32 avenidas que es de doble vía ha sido utilizada como área de recreación (feria) la cual se establece un promedio de 3 meses al año, originándose un deterioro ambiental al producirse una contaminación provocada por la basura, las aguas residuales y los niveles de ruido que se producen en este sector, así mismo en la Avenida Kepos o 33 Avenida, se mantiene una contaminación constante debido al establecimiento de un mercado abierto y de comercios improvisados que originan una mala disposición y manejo de los desechos sólidos al evacuarlos en este sector, provocando el deterioro de estas áreas y generando focos de contaminación que ocasionan un impacto ambiental, y sus respectivas vías, ya que estas; en su mayoría debido a la falta de drenajes pluviales provoca erosión en la superficie, la cual dá paso a la formación de cunetas, que impide la circulación de vehículos.

COLONIA AMPARO I Y II

Uno de los carriles localizados entre la 38 y 39 calles, que va de norte a sur, está totalmente dete

riorado por la mala construcción del mismo y la excesiva y peligrosa erosión provocada por el corrimiento de agua pluvial, que originó enormes zanjas que ponen en peligro a los habitantes y a los vehículos particulares y colectivos.

COLONIA LOS GRANIZOS

La vía principal que es la continuación del Boulevard Tecún Umán es de un solo carril, situación que provoca la falta de accesos de autobuses urbanos, obligado a los habitantes del sector denominado "La Isla" a caminar para poder abordar un medio de transporte público. (buses)

Los caminamientos peatonales son deficientes en su concepción original, ya que los habitantes del sector han ido formando sus propios accesos, más cortos y prácticos que los existentes; esto se aprecia espe--cialmente en las partes más bajas de las colonias.

El inadecuado manejo, disposición y evacuación de los desechos sólidos en algunos sectores de la colonia, provoca una contaminación visual y ambiental que deteriora las vías peatonales, ya que se ven --afectadas por los distintos botaderos improvisados de basura.

La existencia de áreas verdes baldías que se han de--teriorado debido al mal uso de ellas al utilizarse como basureros clandestinos contaminando el ambiente, pues produce malos olores así como focos insalubres

que originan enfermedades contagiosas y se genera la producción de larvas y moscas en el proceso de descomposición de la basura. La falta del adecuado mantenimiento de las vías ocasiona un deterioro gradual de las mismas y se produce un impacto visual y ambiental en el entorno circundante.

COLONIA CUATRO DE FEBRERO

Actualmente los accesos peatonales han sido utilizados para vehículos debido a su ancho, dando origen al deterioro de los mismos ya que no están diseñadas para soportar cargas de esa naturaleza, la falta de un adecuado tratamiento de los accesos peatonales ha provocado un deterioro de los mismos, así como la contaminación producida por los desechos sólidos (basura) que constantemente botan los habitantes de estos sectores, produciendo un impacto que repercute en el sistema vial y en el medio ambiente.



Fotografía N° 11

Los caminamientos peatonales cubren espacios muy reducidos y colindan directamente con las viviendas, lo que los hace insuficientes, tomando en cuenta la alta densidad de población de las comunidades.



Fotografía N° 12

Las circulaciones vehiculares están bien definidas; separadas de las peatonales, pero debido a la ausencia de áreas verdes adecuadas, son utilizadas generalmente para la recreación activa.



- 74 -

Fotografía N° 13

En las vías de acceso a las diversas colonias de la península, se observa en ciertos tramos un deterioro gradual ocasionado por la falta de sistemas de alcantatillado de agua pluvial, que producen deslaves y deterioro físico, asimismo se detecta una contaminación de las vías ocasionada por los desechos sólidos, todo esto agravado por la falta de adoquinamiento o asfaltado de estas vías.



Fotografía N° 14

Las vías de terracería, producen un impacto en el medio ambiente, ya que originan polvo, y destrucción de la vegetación que forma parte de las aceras, así como la formación de montículos de tierra, situación que se agrava con las épocas de invierno, tal es el caso de la vía principal de acceso a la península.

7.8 MOVIMIENTO PENDULAR (TRANSPORTE)

Con la construcción del anillo periférico, se proporcionó a la Península Bethania de una óptima accesibilidad, ya que a pesar de estar a 4 Kms. del centro de la ciudad, cuenta con el servicio de líneas de ruleteros, (Rapitax, Flomitax, Velotax) siendo aproximadamente 76 unidades y dos líneas de buses urbanos (Ruta BC y 7 Periférico), de las cuales ingresan diariamente a la península 40 - unidades de la Ruta BC. 1/

7.8.1 Conclusiones:

Actualmente existe deficiencia en cuanto al número de unidades, que ofrecen el servicio, ya que no se dan abasto para cubrir la demanda de usuarios, el servicio no es óptimo, pero aceptable.

Si evaluamos el aspecto de contaminación en el medio ambiente producidos por el humo, el polvo y el ruido que originan las unidades de transporte existentes, podemos concluir que actualmente no han ocasionado un impacto significativo, dentro del área de la península, ya que analizando los datos y porcentajes existentes, aún existe cierta deficiencia del transporte debido a la escasez de unidades y a la falta de desarrollo comercial, etc. en contraposición con ciertos sectores de la zona 1, que debido a la gran concentración vehicular y a la actividad de transporte, producen un grado de contaminación mayor, ya que deteriora el medio ambiente de esa zona.

1/ FUENTE: Municipalidad de Guatemala, Plan Maestro de Transporte (Programa de conteo de tránsito, conteos manuales clasificados).



Fotografía Nº 15

El movimiento pendular en la península de Bethania, lo constituyen en su mayoría los rutereros (microtax, rapitax) y buses urbanos (Ruta BC) que ocasionan ruido, polvo, humo, pero el grado de contaminación ambiental no es significativo debido al bajo número de unidades vehiculares.



Fotografía Nº 16

Existen estaciones definidas de autobuses y ruleteros cuyo servicio es programado; la con taminación audial es poca, y el servicio es aceptable, sin que exista saturación de las - vías y lugares de parqueo.

CAPITULO IV

**"La Actitud Poblacional y
los Desechos Sólidos,
Diversas Implicaciones"**

1. PRESENTACION

El diagnóstico de los anteriores elementos que constituyen el panorama o marco referencial en donde se localiza la península, fué realizado paralelamente al estudio de campo, siendo este el fundamento y la base principal que demuestra y reafirma lo evaluado anteriormente.

Es necesario revisar y exponer conceptos que coadyubaran a una mejor asimilación de lo expuesto, estos son elementos explicativos que nos amplían el panorama sobre el origen y efectos de la contaminación tales como;

a) EL IMPACTO EN EL ECOSISTEMA POR EFECTOS DE LA CONTAMINACION

Concepto

"La contaminación es un cambio perjudicial en las características físicas, químicas o biológicas del aire, la tierra o el agua, que puede afectar o afectará nocivamente la vida humana o la de especies beneficiosas, los procesos industriales las condiciones de vida y el acervo cultural o que puede malgastar y deteriorar o que malgastará y deteriorará, los recursos de materias primas. Los elementos de contaminación son los residuos de cosas que hacemos, utilizamos y arrojamos.

La contaminación aumentará no sólo porque a medida que la gente se multiplica, el espacio disponible para persona se hace más peque-

ño, sino que también por que las demandas por persona crecen continuamente, de modo que aumenta con cada año lo que cada una de ellas desecha. 4/

A los elementos de contaminación de "desecho" debemos añadir los que son producto secundario del transporte, la industria y la agricultura, al extenderse estas actividades humanas lo hace también la contaminación.

La contaminación constituye actualmente el factor limitativo más importante para el hombre, los esfuerzos que habrán de dedicarse ahora a la reducción y a la prevención de la contaminación proporcionarán tal vez la retroalimentación negativa que impedirá que el hombre, saquee por completo los recursos de la tierra destruyéndose con ello así mismo.

El problema difiere en el mundo estrictamente dividido del hombre, en cuanto al aspecto, en efecto en los países en vías de desarrollo, (70% de la población del mundo) la escasez de alimentos y recursos disponibles va acompañada de contaminación y enfermedad crónicas causadas por los desechos humanos y animales, en tanto que en los países ricos o desarrollados (30% de la población mundial) la contaminación química o agroindustrial es actualmente más grave que la contaminación orgánica. Además la contaminación global del aire y el agua, que proviene en su mayor parte de los países desarrollados, amenaza a todo el mundo. 5/

1) EL COSTO DE LA CONTAMINACION

El costo de la contaminación se mide en tres formas, todas las cuales no hacen mas que agravar todavía la terrible carga, cada vez -

4/ "Waste Management and Control" Informe del Committee en Pollution. National Academy Of Sciences 1966)

5/ Singer 1969

más intolerable que pesa sobre la sociedad humana a saber:

- a) La pérdida de recursos a causa de una explotación innecesariamente antieconómica, ya que según la expresión del informe de la "Academia Nacional," "La Contaminación es a menudo un recurso fuera de lugar."
- b) El Costo de la Supresión y Control de la Contaminación.
- c) El Costo en Salud Humana.

2) LAS CLASES DE CONTAMINACION

Clasificar la contaminación puede resultar tan difícil como clasificar los lagos y otros fenómenos naturales.

Por supuesto, las clasificaciones según el medio (aire, agua, suelo, etc.) y según el elemento contaminante (Pb, Co₂, Desechos Sólidos - etc.) son métodos de empleo muy generalizado.

"DERPERDICIOS SOLIDOS"

"Las fábricas del hombre consumen materia prima para manufacturar - productos que eventualmente son descartados como desperdicios (basura). Los productos de desperdicio de los organismos vivos son consumidos como materia prima por otros organismos. Si esto no fuera así, los productos de desperdicio se acumularían sin cesar, con el resultado de la destrucción del ecosistema. Sin embargo el proceso en las fábricas y las viviendas, difiere de aquel en los vegetales o en los animales, en consecuencia la materia que pasa a través de - las fábricas y viviendas, sigue nuevas vías no implican reciclaje, - por ejemplo: el coque producto de la hulla; se usa como materia prima para la manufactura del gas acetileno el cual a su vez se usa - para hacer varios plásticos, y caucho sintético. Eventualmente, los plásticos y el caucho se acumulan en algún sitio usado como vaciadero de basura; ellos no vuelven a la mina como hulla, el movimiento -

de materiales a través de los procesos de la vida, genera una cantidad siempre creciente de desperdicios; la mayoría en forma de material sólido.

Los materiales que pueden ser consumidos por los organismos vivos son biodegradables. Sin embargo, el hecho de que un producto de desperdicio en biodegradable, no significa necesariamente que sea benigno para el ecosistema en el que es desechado." 6/

LAS FUENTES DE DESPERDICIOS SOLIDOS

"Tal vez, la característica más notable de los desperdicios sólidos es su variedad. Estamos familiarizados con los tipos de desperdicios en los cubos de basura doméstica, además hay desperdicios combustibles como el papel, el carbón, madera u hojas; hay desperdicios no combustibles como vidrio, botellas, loza o botes y ceniza o rescoldo de hornos, y hay objetos grandes como, automóviles descartados, muebles utensilios y alfombras. Sin embargo - las fuentes caseras de desperdicios sólidos descartados contribuyen en una parte del total y constituyen solo una fracción de la variedad. Cualquiera que sea la clase de desperdicios, siempre - ocupan espacio." 7/

Después de exponer los anteriores conceptos, necesarios para la - mejor comprensión del fenómeno de los desechos sólidos, tema central del presente estudio, así como un diagnóstico general de situación existente en las áreas elegidas, se procederá a describir los diversos pasos que se siguieron para efectuar una investigación de esta magnitud.

6/ FUENTE: La Contaminación en los ecosistemas: Curso de Ecología Humana, Escuela de Biología (USAC) Depto. de Ecología.

7/ FUENTE: La Contaminación en los ecosistemas: Curso de Ecología Humana, Escuela de Biología (USAC) Depto. de Ecología.

2. TRABAJO DE MUESTREO

A través de la relación que se estableció entre los programas del ejercicio profesional supervisado en el área metropolitana de Guatemala y el departamento del Medio Ambiente de la Municipalidad de Guatemala, se convino en desarrollar un estudio sobre el manejo, disposición y evacuación de los desechos sólidos y una evaluación de las áreas verdes y botaderos clandestinos incontrolados, elaborándose un diagnóstico de los diversos tipos de contaminación ambiental que se producían, así como también la actitud de la población hacia este aspecto específico del saneamiento básico en la Península de Bethania.

Aunque se tuvo disponible considerable información proporcionada por las anteriores investigaciones desarrolladas por practicantes e pesistas en las colonias siguientes: 4 de Febrero, Bethania, Amparo y Granizos, algunas lagunas importantes existían dentro de los términos necesarios básicos para elaborar un estudio de esta magnitud, y por esta razón se efectuó una encuesta, la cual fue realizada en colaboración con el personal del Medio Ambiente, así como e pesistas de arquitectura, obteniéndose datos y resultados objetivos para el análisis, procesamiento e interpretación de la información sobre este aspecto, en particular.

La labor de Muestreo comprendió las siguientes etapas, definidas en su orden prioritario, siendo éstas: a) Labor Preparatoria; b) Trabajo de Campo (Encuesta); c) Trabajo de Gabinete; siendo esta última la que determinó el grado de profundización del estudio realizado.

La muestra fue tomada de las principales colonias de la península de Bethania por su significativo volumen habitacional, habiéndose realizado la misma sobre un total de 346 viviendas estratificadas en el espacio por los distritos de las comunidades elegidas, e incluyó todo tipo de edificación existente.

2.1 MANEJO, DISPOSICION Y EVACUACION DE LOS DESECHOS SOLIDOS

2.1.1 LABOR PREPARATORIA

Esta consistió en una serie de actividades, dirigidas a - la recopilación y obtención de los datos necesarios para el análisis y evaluación del manejo, disposición y evacuación de los desechos sólidos, con sus consecuentes efectos negativos en las áreas de trabajo determinadas con anterioridad, siendo estas actividades las siguientes:

- RECARAR LA INFORMACION EXISTENTE: Se procedió a la recopilación y análisis de todos los datos concernientes a - las colonias elegidas, utilizándose para el efecto, las - fuentes de varias instituciones e informes de Epesistas de años anteriores.

- DISEÑO Y ELABORACION DE BOLETAS PARA LA ACTIVIDAD DE ENCUESTA: Se determinaron 2 tipos de Boletas que reflejaron los problemas subyacentes de la contaminación ambiental, - debido a las características del manejo, disposición y evacuación de los desechos sólidos. En términos generales, sus propósitos fueron los siguientes:
 - a) Información y concientización acerca de los efectos negativos producidos por los desechos sólidos en las áreas de estudio.

 - b) Promoción Comunal sobre la participación en el manejo, disposición y entrega de los desechos sólidos para la actividad del muestreo.

 - c) Suministrar datos para el estudio de los tipos de contaminación que produce la basura en el Medio Ambiente.

Al diseñar los 2 tipos de boletas se evaluaron ciertos aspectos y variables que determinaron la información que requeríamos para efectuar el estudio propuesto. (Ver modelos de boletas en Anexo).

Determinación de la cantidad de viviendas a encuestar:

Por medio de la fórmula $0.1 \times 0.1 \times A+1= R$ y $c = \frac{A}{R}$

Siendo A = número total de viviendas

R = Resultado

C = Total de viviendas a encuestar

Se procedió a determinar el número de viviendas necesarias a encuestar para la actividad de muestreo, tomando como base, los datos suministrados por la Dirección General de Estadística (Censo 1,981) y los estudios realizados por el Programa de E.P.S.-A.M.G.

La integración del Personal del Departamento del Medio Ambiente con estudiantes Epesistas de la Península determinaron el recurso disponible: para la realización de la encuesta en las colonias elegidas, recolectándose el mayor número posible de muestras para su análisis.

- LOCALIZACION DE VIVIENDAS POR COLONIA: La muestra original fue de 346 unidades de vivienda, estratificadas en el espacio por los distritos de las colonias elegidas, sobre la base de probabilidades iguales, incluyó todos los tipos de edificación existente, (vivienda, comercio) seleccionándolas al azar; por cada diez unidades, y tomando como base la información gráfica y escrita, de las áreas de estudio, por medio de la cual se elaboraron los planos necesarios para la localización de las viviendas.
- SECTORIZACION Y ASIGNACION DE LAS AREAS ENCUESTADAS: Por medio del recurso humano disponible, se procedió a hacer la distribución en las colonias por sectores determinándose, 1 persona o encuestador para cada uno, cuya asignación se hizo al azar.

ELABORACION DE CRONOGRAMA PARA LA REALIZACION DE ACTIVIDADES DE CAMPO: Para la etapa de ejecución de la encuesta se hizo imprescindible efectuar una programación de las actividades, atendiendo a las posibilidades y factores involucrados en el proceso de la obtención de datos, como lo son:

- el recurso humano
- facilidad de transporte
- el tiempo disponible para las actividades
- el material al alcance, etc.

En tal sentido, el cronograma se formuló para imprimir una secuencia ordenada y lógica de todas y cada una de las actividades que se desarrollaron en la encuesta realizada; y constituyó una guía del trabajo de campo efectuado permitiendo una retro-alimentación del proceso por medio de la evaluación del tiempo utilizado en cada etapa del muestreo.

2.1.2 TRABAJO DE CAMPO

Constituyó una de las partes medulares del presente estudio, ya que por medio de este proceso se obtuvieron toda la serie de datos e informes necesarios para el análisis y estudio de la evacuación y manejo de los desechos sólidos.

Para la elaboración de los criterios de análisis y sistematización de los conocimientos obtenidos, se partió primordialmente del trabajo de campo, generando resultados bastante confiables por medio de la muestra, así mismo se originó un proceso de observación y evaluación sobre las comunidades trabajadas, que constituyó un mecanismo retro-alimentador de la actividad de encuesta,

por medio del cual se obtuvieron grandes experiencias, -
beneficiosas para el Epesista; siendo una de ellas y ---
quizá la más importante "La integración a las distintas
comunidades de la Península de Bethania," en una forma -
real y precisa contactándose directamente con los habi--
tantes y visualizándose los diversos problemas relacionada
dos con la contaminación del medio circundante entre --
ellos la basura, atendiendo criterios arquitectónicos y
ambientalistas.

Los aspectos básicos de la actividad de campo fueron los
siguientes: a) La Encuesta, Promoción e Información, b)
La Recolección traslado y análisis de la muestra.

Para lo cual se realizaron una serie de diversas activi-
dades, las cuales se exponen a continuación:

- DISTRIBUCION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN LA ENCUESTA
POR COMUNIDADES:

Para el desarrollo de esta actividad se procedió previa-
mente a elegir un punto de reunión que llenará las condi-
ciones adecuadas de accesibilidad, transporte y ubicación
con respecto a las colonias elegidas para la encuesta, a
fin de facilitar la distribución y la coordinación de los
grupos para el trabajo de muestreo.

Los materiales distribuidos atendiendo las fechas esta--
blecidas por el cronograma previamente elaborado para la
actividad de encuesta, fueron esencialmente los siguien-
tes:

BOLETAS: De dos tipos: A) Información y Promoción para -
la actividad de muestreo B) Boleta Técnica de -
los datos de cada vivienda elegida.

BOLSAS PLASTICAS: Para el llenado y recolección de la muestra.

PLANOS DE LA COLONIA ENCUESTADA: Con la sectorización y localización de las viviendas elegidas.

- REALIZACION DEL MUESTREO POR COLONIA:

Dicha actividad se dividió en 2 etapas básicas; siendo las siguientes:

- a) La Encuesta y Entrega de la bolsa
- b) La Recolección y Traslado de la Muestra

Para el desarrollo de las mismas, se efectuaron una serie de trabajos los cuales se describen detalladamente en el Anexo; siguiendo un orden establecido, para cada comunidad, siendo éste:

- | | |
|-----------------|-------------|
| 1º 4 de Febrero | 2º Bethania |
| 3º Amparos | 4º Granizos |

Previo a la formulación de las preguntas al vecindario, se proporcionó una charla introductoria de información de la actividad en el momento de la encuesta, así como también el uso de la bolsa, dejándoseles 48 horas para que procedieran a echar los desechos sólidos que comúnmente producían al día; y así poder evaluar el volumen que se obtenía por vivienda; al ser recogidos y analizados.

Es necesario señalar que todas estas actividades de campo, fueron planificadas y coordinadas previamente en la Labor Preparatoria, efectuada anteriormente, así mismo el proceso de encuesta a raíz de la experiencia en 4 de Febrero fue retro-alimentándose para corregir errores y lograr un resultado efectivo.

- ANALISIS DE LABORATORIO

Por medio del traslado de las diferentes muestras obtenidas, en las comunidades evaluadas al Laboratorio del Programa del Medio Ambiente, de la Municipalidad de Guatemala, se procedió a hacer el estudio y análisis de los desechos sólidos (Ver Descripción del Proceso en Anexo IV), - elaborándose un informe detallado de cada vivienda y sector encuestado por colonia, atendiendo las fechas señaladas de recolección y traslado para cada caso específico, tomando en consideración que las muestras para su análisis requerían ser enviadas a las 48 horas de haberse realizado la encuesta en cada vivienda, ya que así lo requería dicho proceso de estudio para evitar la descomposición de - los desechos al no considerarse este tiempo razonable.

2.1.3 TRABAJO DE GABINETE

Finalizado el trabajo de campo, se procedió a efectuar la labor de gabinete, procesándose toda la información obtenida de las áreas evaluadas, realizándose para el efecto - las siguientes actividades;

- ORDENAMIENTO DE LA INFORMACION

Se efectuó una clasificación de los datos obtenidos; por - medio de las fuentes proporcionadas por: Las Boletas de Encuesta, Planos con las sectorizaciones y los análisis del laboratorio, ordenándolos por colonias y sectores de cada una de las mismas.

- TABULACION DE LA INFORMACION

Constituyó uno de los puntos más relevantes de la labor de gabinete, ya que por medio de la tabulación de los datos se

originaron criterios de análisis de variables, que determinaron las condiciones existentes de contaminación del medio ambiente producido por el mal manejo y disposición de los desechos sólidos (Ver cuadros adjuntos).

GRAFICACION DE LA INFORMACION

Por medio de la tabulación, que es la cuantificación de los datos, se efectuó una interpretación gráfica de los resultados obtenidos; determinando objetivamente la situación existente en las áreas evaluadas.

Mediante la graficación, podemos visualizar en forma sintética todos los procesos que se efectuaron y los alcances logrados, así como también la información general sobre las actividades, propósitos, resultados, etc., producto de la labor de campo y de gabinete, así como también de la labor preparatoria, en tal sentido, la graficación impulsó la abstracción de los conocimientos emanados de la encuesta, ayudando a comprender visualmente el trabajo desarrollado. (Ver graficación de información adjunta).

CUADRO No.13

VOLUMEN DE DESECHOS SOLIDOS PRODUCIDOS DIARIAMENTE
PENINSULA DE BETHANIA

Colonia	Volumen de Desechos/Viv. Kg./dia	Total de Viviendas	Volumen Total de Desechos Kg.
4 de Febrero	3.392	854	2,896.77
Bethania	2.143	798	1,710.11
Amparo I & II	2.448	1,969	4,820.11
Granizo I & II	2.024	554	1,121.30
TOTAL			10,548.29

FUENTE: Labor de Muestreo APS-AMG.
ELABORACION: Propia.

CUADRO No. 14

MANEJO, DISPOSICION Y EVACUACION DE DESECHOS SOLIDOS
(Kg./dia)

Colonias	Queman	Entierran	Dan a Camion	Tiran al Barranco
4 de Febrero	114.76	0.00	487.73	2,295.20
	3.96%	0.00%	16.83%	79.21%
Bethania	17.10	0.00	530.30	1,163.23
	1.00%	0.00%	31.00%	68.00%
Amparo I & II	259.21	51.84	518.25	3,991.87
	5.37%	1.07%	10.75%	82.79%
Granizo I & II	88.87	54.78	292.00	685.58
	7.93%	4.88%	26.04%	61.14%
TOTAL	479.94	106.62	1,828.28	8,135.88
	4.55%	1.01%	17.33%	77.11%

FUENTE: Trabajo de Campo. (Muestreo) EPS-AMG
ELABORACION: Propia.

CUADRO No.15

PRODUCCION DE DESECHOS SOLIDOS
EN LA CIUDAD CAPITAL Y LA PENINSULA DE BETHANIA

	PRODUCCION Kg./Hab./Dia	NUMERO HABITANTES	PROD. TOTAL Kg.-Hab./Dia	PROD. TOTAL Ton.-Hab./Di	%
CIUDAD CAPITAL	0.6	1,009,053	605,431.80	605.43	97.37%
PENINSULA (* BETHANIA	0.4	40,884	16,353.60	16.35	2.63%
TOTAL		1,049,937	621,785.40	621.79	100.00%

(*) Promedio obtenido del trabajo de campo, desarrollado en las colonias objeto de estudio.

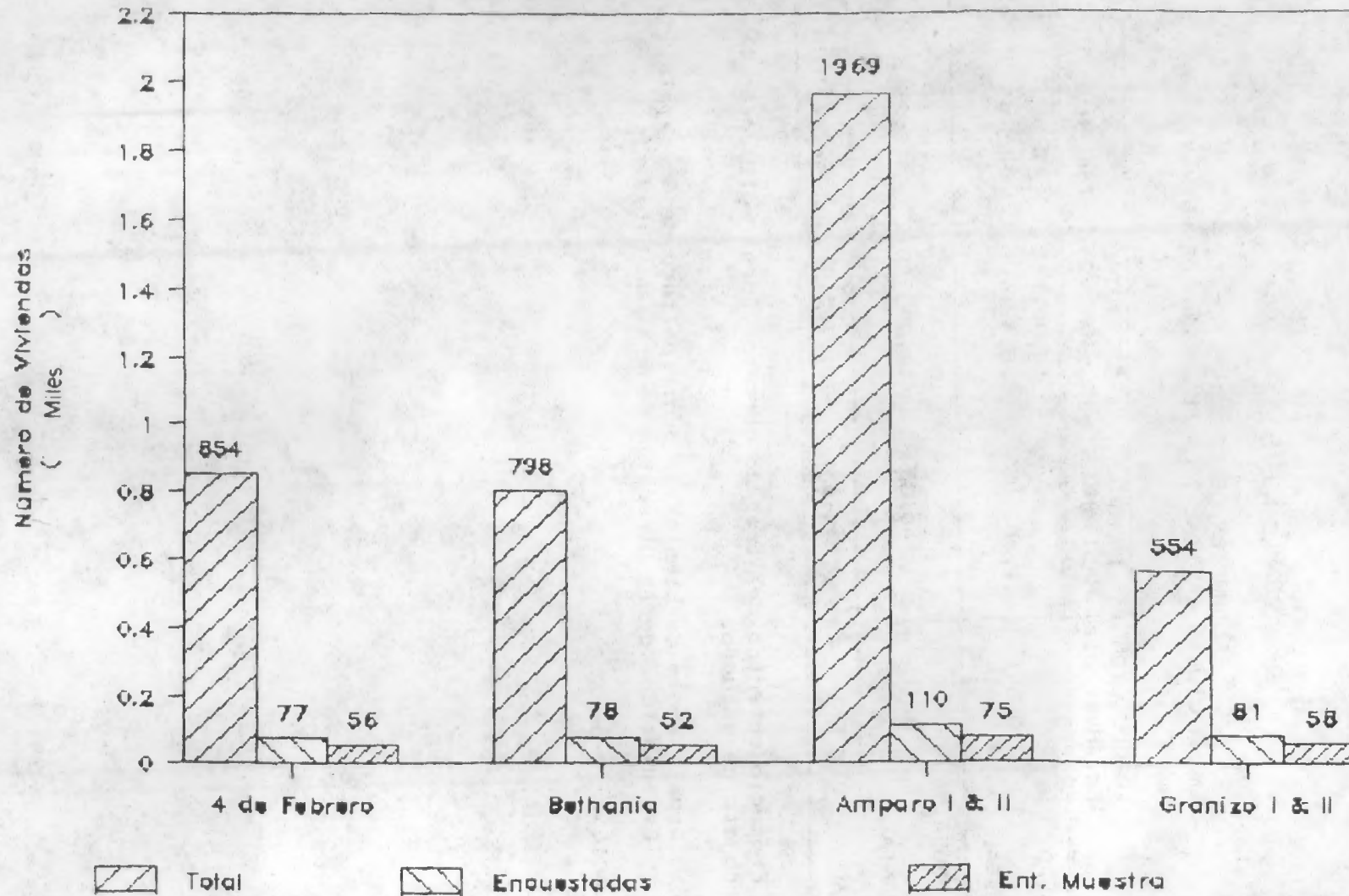
FUENTE: Departamento de Limpieza. Municipalidad de Guatemala, y Boletín Estadístico, de la Dirección General de Estadística.

ELABORACION: Propia.

Grafica No. 9

Trabajo de Campo — Muestreo

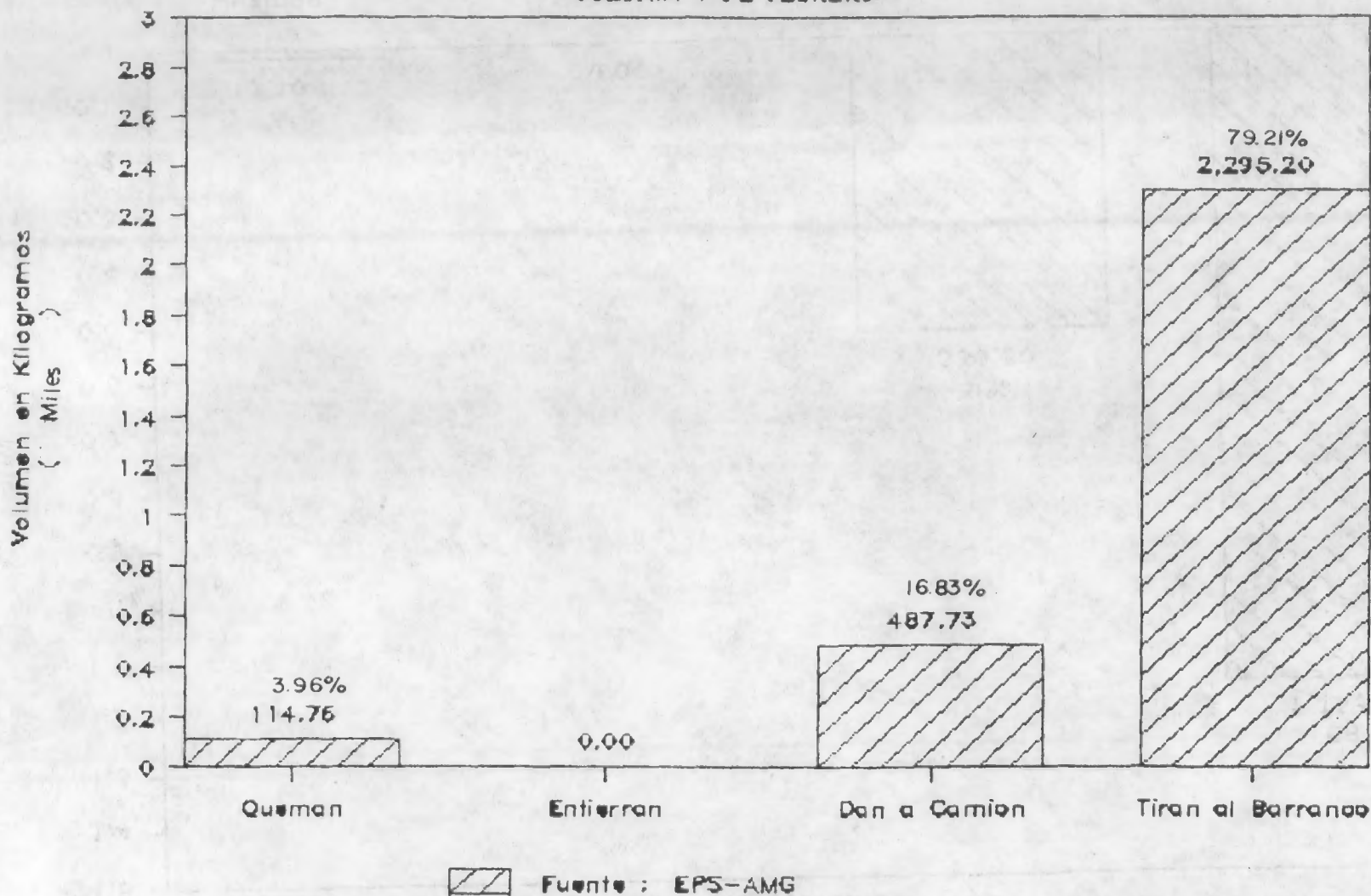
COLONIAS DE LA PENINSULA DE BETHANIA



Grafica No 10

Disposición y Evacuación de Desechos

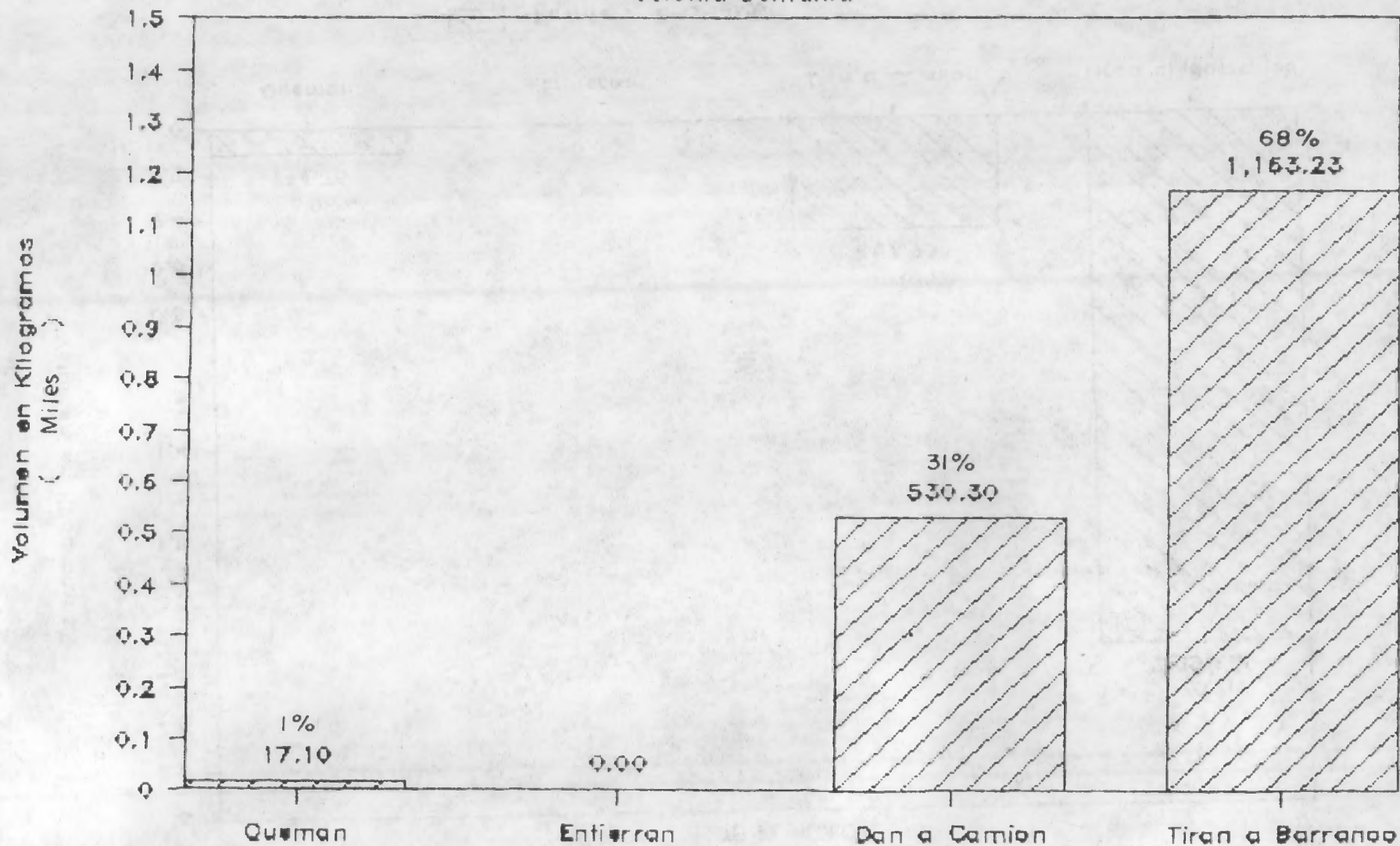
COLONIA 4 DE FEBRERO



REPOSICIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

Grafica No.11 Disposici3n y Evacuaci3n de Desechos.

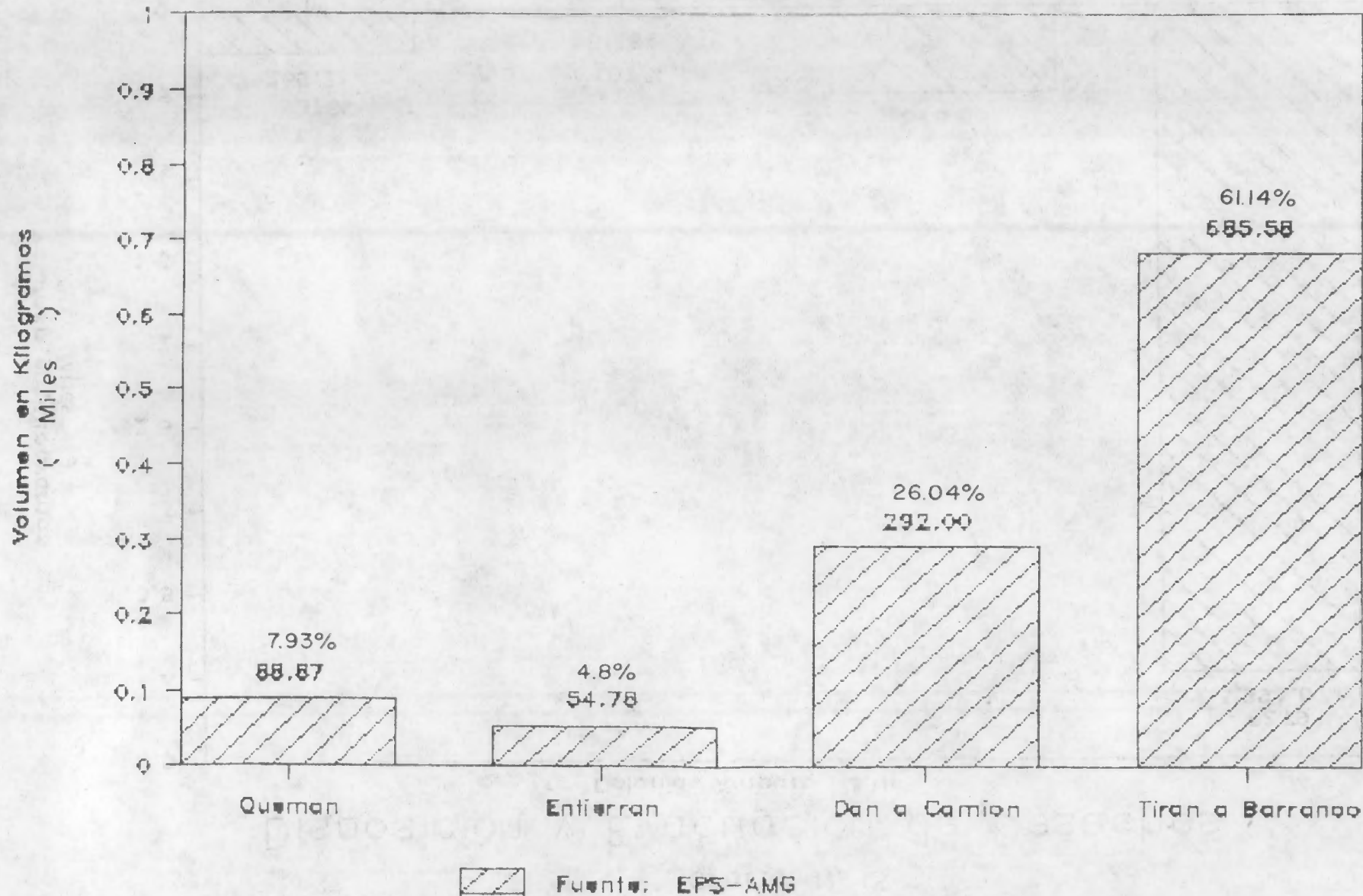
Colonia Bethania



■ Fuente: EPS-AMG

Grafica No. 12
Disposici3n y Evacuaci3n de Desechos.

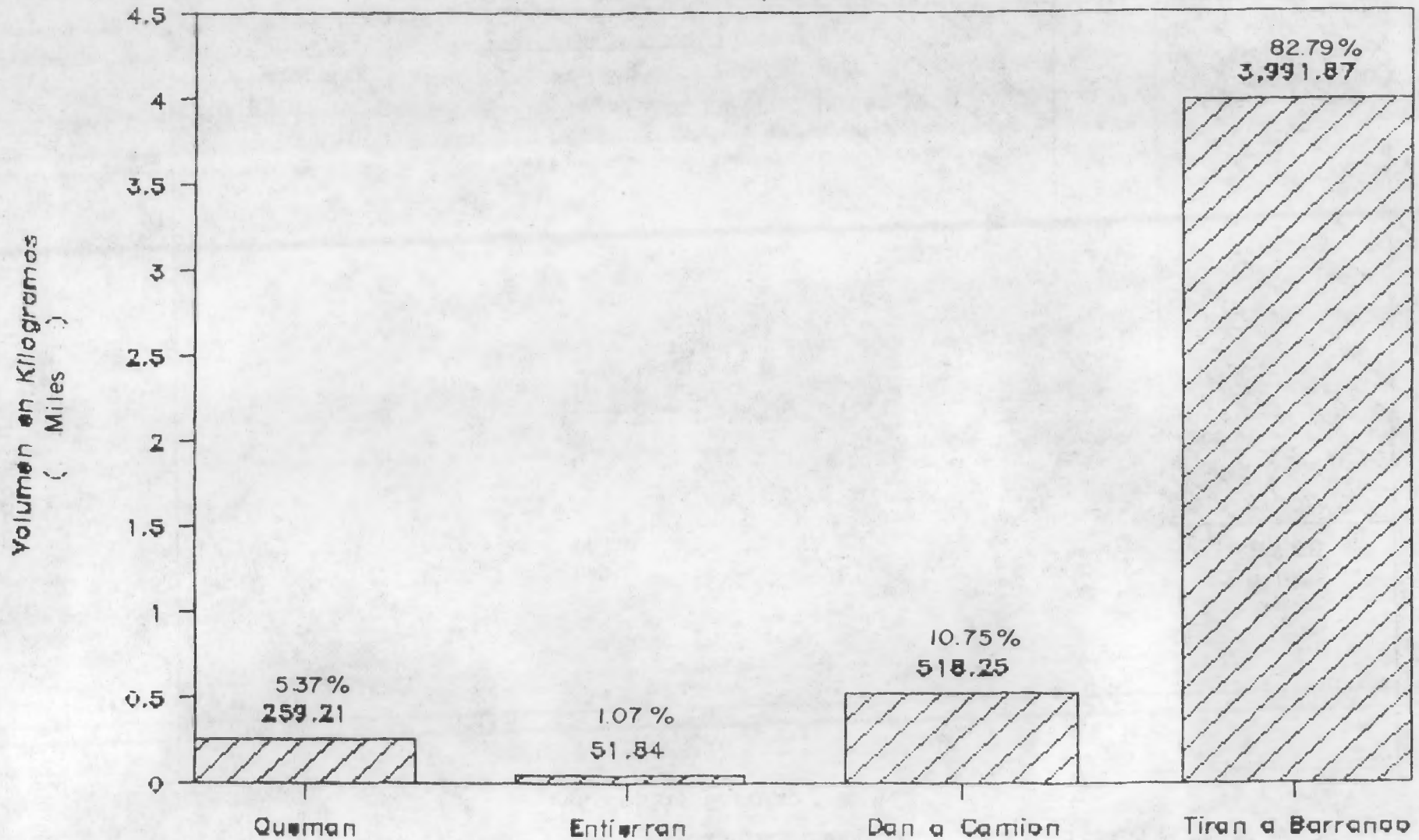
Colonias Granizo I & II




Grafica No.13

Disposiciòn y Evacuaciòn de Desechos.

Colonias Amparo I & II

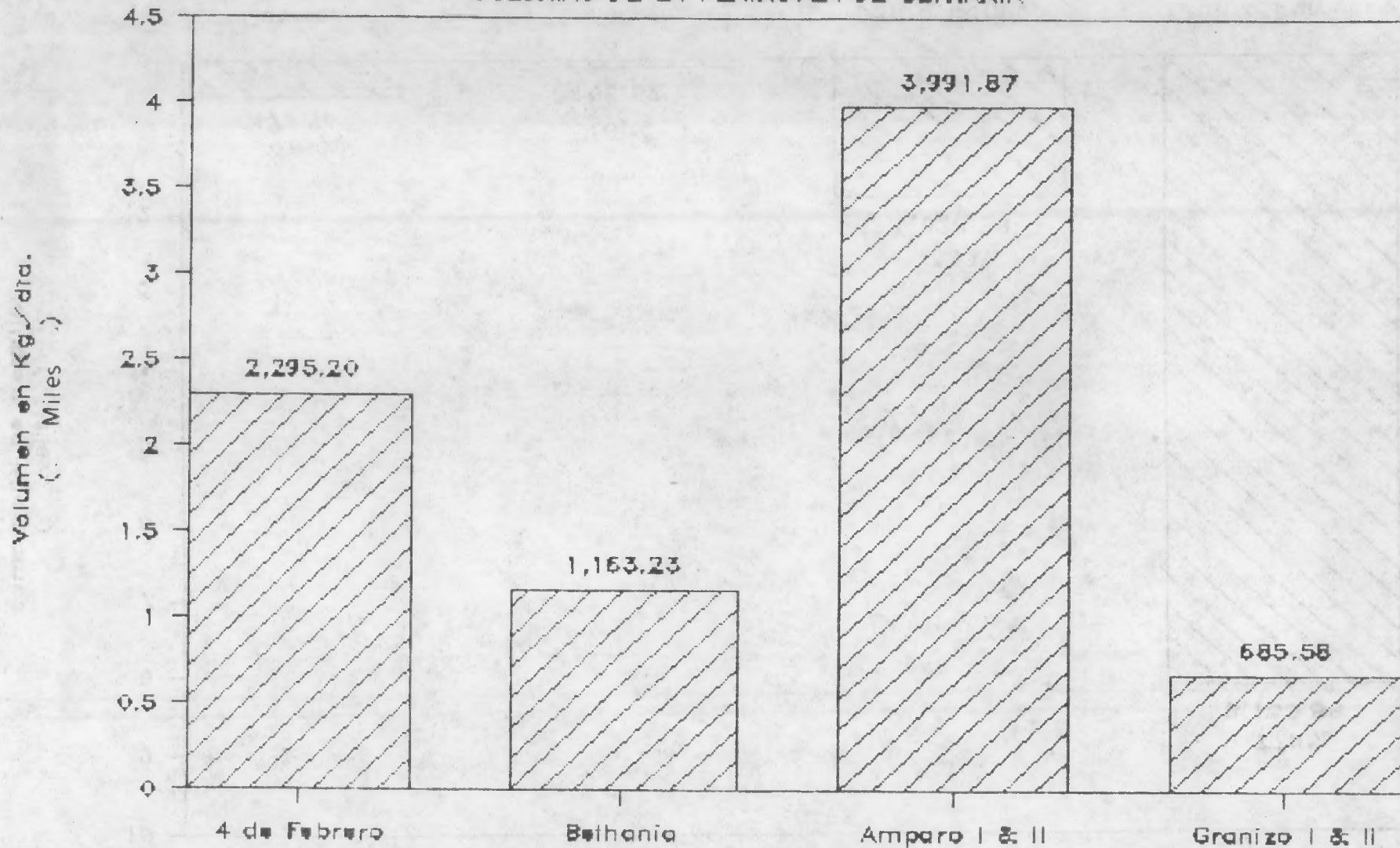


 Fuente: EPS-AMG

Grafica No. 14

Volumen de Desechos Sólidos Evacuados

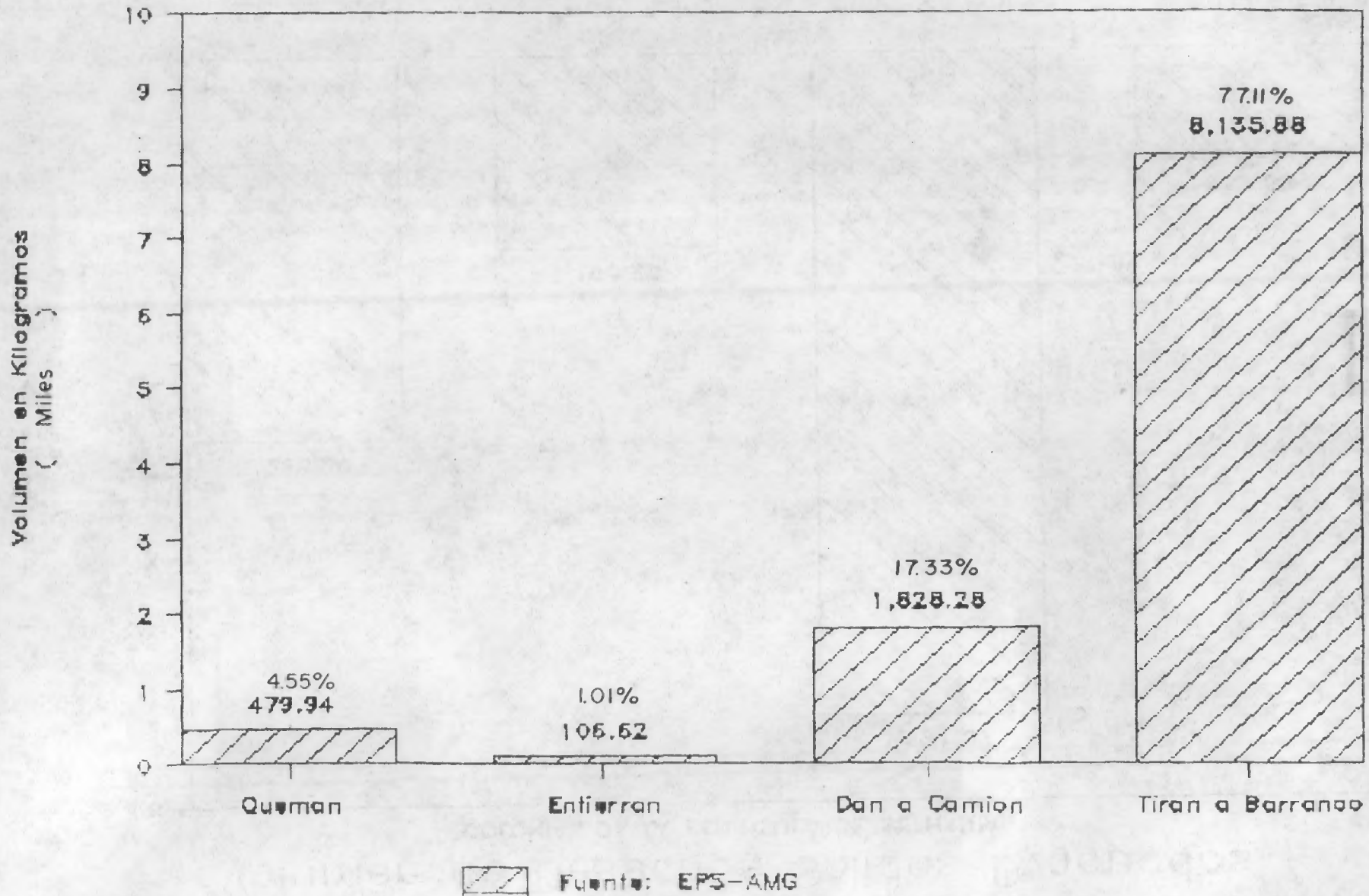
COLONIAS DE LA PENINSULA DE BETHANIA



Colonias Evaluadas
FUENTE : EPS - AMG

Disposición y Evacuación de Desechos.

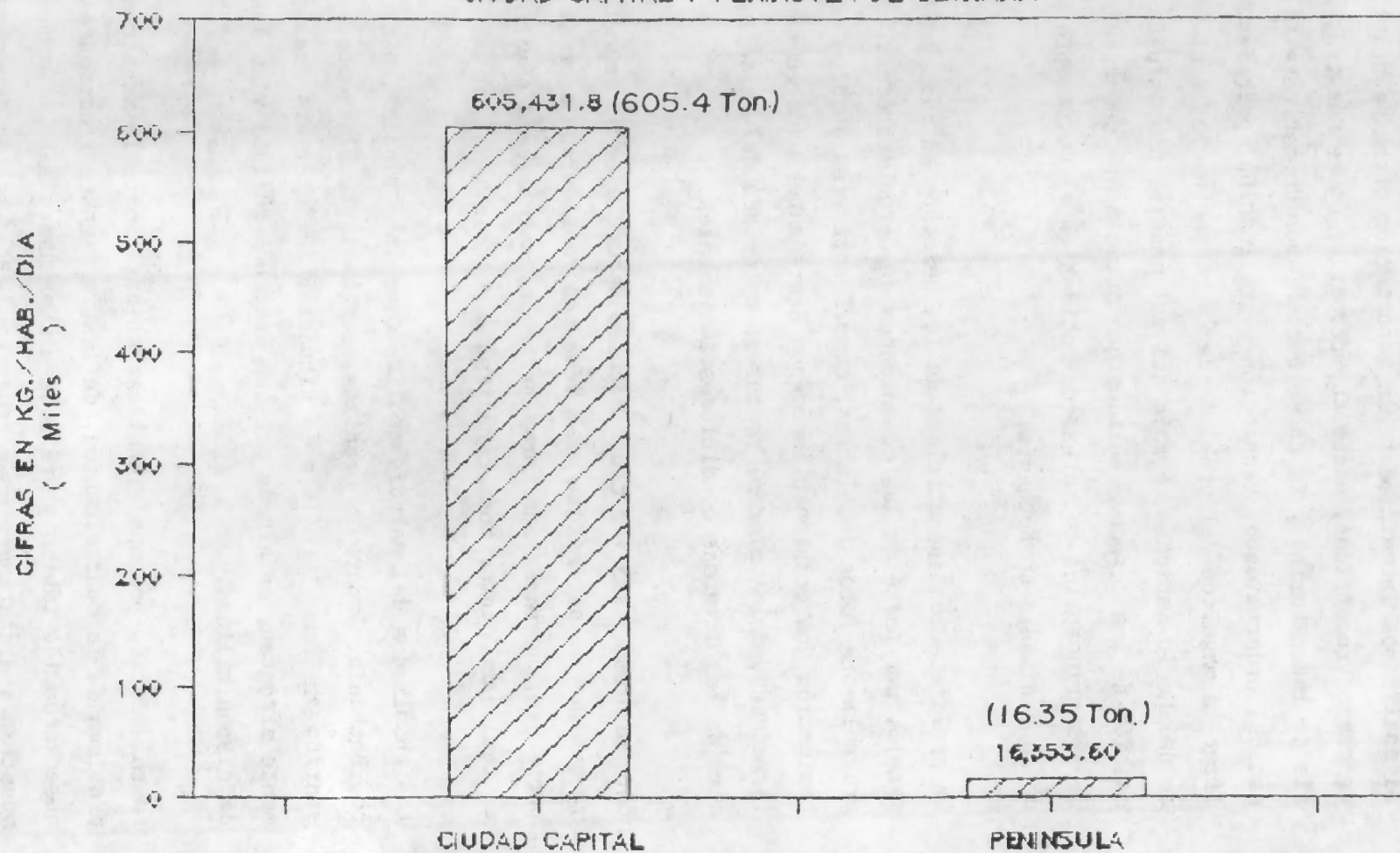
Total en la Península de Bathanía.



Grafica No.16

PRODUCCION DE DESECHOS SOLIDOS

CIUDAD CAPITAL Y PENINSULA DE BETHANIA



FUENTE : TRABAJO DE CAMPO EPS-AMB

ELAB.: PROPIA

2.2 CONCLUSIONES

Si analizamos detenidamente la información obtenida del trabajo de campo (recorridos, encuesta, recopilación de muestra, análisis de laboratorio) y la consecuente labor de gabinete (clasificación, ordenamiento, tabulación y graficación) podremos visualizar la magnitud del problema de la contaminación y el deterioro del Medio Ambiente, a raíz del mal manejo, disposición y evacuación de los desechos sólidos que actualmente constituye uno de los principales factores que inciden en el detrimento físico de la Península de Bethania.

La proliferación incontrolada de los desechos sólidos y su mal manejo, por parte de las comunidades de estos sectores, produce gradualmente focos insalubres, como fuentes inagotables de contaminación que ocasionan fenómenos degradantes como lo son: enfermedades, malos olores, vectores, deterioro del paisaje, así como de las diversas condiciones ambientales.

Este problema cada vez cobra mayores porcentajes de importancia, ya que por su naturaleza es y debe ser considerado como un aspecto preponderante que forma parte del saneamiento básico con el cual debe contar toda comunidad o colonia.

Los resultados del estudio realizado en las colonias, 4 de Febrero, Bethania, Amparos y Granizos, son bastante elocuentes, en el sentido de que refleja la situación de deterioro que actualmente afrontan, originada por los desechos sólidos y su inadecuada disponibilidad.

En tal sentido podemos visualizar objetivamente la magnitud del problema de la contaminación, de las vertientes y barrancos, si observamos las tablas y gráficas elaboradas, en las cuales muestran que diariamente se producen 3.392 klg. de desechos sólidos.

lidos por vivienda para la colonia 4 de Febrero, para Bethania 2.143 klg./vivienda, Amparos 2.448 klg./vivienda, Granizos -- 2.024 klg./vivienda.

Si los anteriores resultados obtenidos del muestreo los multiplicamos por el total de viviendas que existen en cada colonia encuestada proporcionará el volumen de desechos sólidos producidos por cada colonia evaluada (ver gráficas anteriores), - siendo éstos:

4 de Febrero: 2,897 kg./diarios= 2.897 toneladas métricas diarias (ton. métrica= 1,000 klg.)

Bethania: 1,710.63 kg./diarios=1.71 toneladas diarias

Amparos : 4,821.17 kg./diarios = 4.821 toneladas diarias

Granizos: 1,121.23 kg./diarios = 1.21 toneladas diarias

De lo cual se desprende que esos 4 sectores producen un volumen total de desechos de 10,550.67 klg./diarios, equivalentes a 10.55 toneladas métricas diarias de desechos sólidos; si analizamos - con base a los resultados obtenidos de la encuesta (ver tabulación y gráficas) la actitud de las personas hacia lo que es el manejo y evacuación de los desechos, tenemos que para las 4 colonias, la cantidad de 479.94 kg. de basura son quemados, 1,828.28 kg. son trasladados por camión; 106.62 kg. son enterrados y el dato más importante para nuestro estudio, 8,135.88 kg. de basura son evacuados diariamente al barranco y vertientes de la Península provocando basureros improvisados e incontrolables.

Si deducimos del volumen total de desechos sólidos que son producidos por las colonias evaluadas; la cantidad que es evacuada por los habitantes hacia la periferia de la península siendo - éste:

Vol. Tot. producido = 10,550.67 Kg.
Vol. Tot. evacuado al
barranco. = 8,135.88 Kg.

Arroja el siguiente resultado alarmante de 2,414.79 Kg. que tiene otro destino.

Las cifras son bastante elocuentes, ya que indican con objetividad que del volumen total de desechos sólidos producidos por las colonias que participaron en la actividad de encuesta y muestreo, actualmente un 77.11% del total producido está siendo evacuado a los barrancos y vertientes, quedando un 22.89% con las formas anteriormente mencionadas.

Así mismo, en la ciudad capital se producen aproximadamente - - - 621,785.4 Kg. diarios de desechos sólidos (621.78 toneladas) 1/ - que constituyen el 100%, a un promedio de 0.6 Kg.-hab/día de los cuales la Península de Bethania produce 16,353.60 Kg-diarios (16.35 toneladas) a un promedio de 0.4 Kg-hab/día que representa el 2.70% de ese total. 2/

Esta situación actual de contaminación del medio ambiente, produce ciertos fenómenos degradantes comunes como anteriormente se menciona; los que a continuación se describen, siendo los siguientes:

- a) MALOS OLORES: originados por la descomposición orgánica de - los desechos sólidos y la evacuación de excretas humanas y animales.

1/ FUENTE: Departamento de Limpieza de la Municipalidad de Guatemala.

2/ Trabajo de Campo EPS-AMG/85.

- b) PROLIFERACION DE VECTORES: provocados por los basureros incontrolados, encontrando los siguientes: moscas, zancudos, larvas, cucarachas, etc.

- c) ENFERMEDADES: algunas originadas por ciertos vectores y los focos de insalubridad producidos por la basura, siendo éstas las más comunes: oncocercosis, parasitismo, enfermedades gastrointestinales y endémicas.

- d) DETERIORO DEL PAISAJE: existe una degradación del entorno del paisaje en la península, provocada por la contaminación visual que presentan los botaderos improvisados de desechos sólidos.

Por medio del estudio realizado, en el cual se desarrollaron todas las etapas planificadas para el efecto, muestran claramente que el mal manejo, disposición y evacuación de los desechos, han provocado un deterioro gradual en las condiciones ambientales de la península de Bethania, y que los grados de contaminación producidos son alarmantes; observándose además la falta de mecanismos que vayan encaminados a resolver esta problemática.



Fotografía N° 17

El mal manejo, disposición y evacuación de los desechos sólidos por parte de los habitantes de las colonias de la península de Bethania, produce una alarmante contaminación y degradación del medio ambiente, deteriorando las condiciones de vida de los mismos, ya que el volumen de desechos que diariamente es evacuado a estas áreas es altamente crítico.

CAPITULO V

**"Areas Verdes y Botaderos
Clandestinos Incontrolados
de Desechos Sólidos"**

AREAS VERDES Y BOTADEROS INCONTROLADOS DE DESECHOS SOLIDOS:

1. LABOR PREPARATORIA

En esta fase se planificaron los mecanismos adoptados en las investigaciones, dirigidas a la evaluación de las áreas verdes y el manejo, disposición y análisis de los desechos sólidos, con el inicio del trabajo se definieron las etapas, quedando la secuencia de actividades de la siguiente forma:

- DETERMINACION DE AREAS DE TRABAJO

Se definió como área de trabajo..."Todas las vertientes y barrancos aledaños a la Península de Bethania, así como las áreas verdes que existían en los planos originales de las Colonias" con el objeto de evaluar las características y el estado físico actual de las mismas.

El área completa de estudio, incluyó las siguientes comunidades:

- Colonia Bethania
- Colonia 4 de Febrero
- Colonia El Amparo I y II
- Parte de la Colonia Sakerty y Galeras
- Parte de la Colonia Kjell Laugerud
- Parte de la Colonia Las Margaritas
- Parte de la Colonia Madre Dormida
- Parte de la Colonia Los Granizos

El área de estudios realizada cubrió un 65% de la población y un 63% de extensión de la totalidad de la península de Bethania.

- DEFINICION DE ACTIVIDADES A REALIZAR

Se consideró conveniente la elaboración de una secuencia de actividades a realizar para que, de una forma objetiva se pudiera efectuar --

una evaluación y un balance de los logros y avances obtenidos.

Estas actividades daban inicio con lo siguiente:

- ELABORACION Y DISEÑO DE BOLETA TECNICA

Se procedió a la elaboración de dos boletas técnicas: una dirigida - hacia las áreas verdes y hacia los botaderos incontrolados de desechos sólidos, ya que basados en observaciones y recorridos previos, se llegó a la conclusión de evaluarlos en forma particular debido a que poseían características distintas y se hacía necesario diferenciarlos.

Las boletas cubrieron los siguientes aspectos:

BOLETA TECNICA No. 1: AREAS VERDES

- a. Tipo de área verde
- b. Extensión
- c. Condiciones físicas
- d. Vegetación
- e. Suelo
- f. Hidrología
- g. Uso actual
- h. Contaminantes ambientales
- i. Régimen de propiedad

Todas las características con subincisos específicos (ver boleta en anexo V).

BOLETA TECNICA No. 2: BOTADEROS INCONTROLADOS

- a. Extensión
- b. Ubicación
- c. Características del área de ubicación
- d. Contaminación ambiental

- e. Uso del suelo aledaño
- f. Régimen de propiedad

De igual forma, todas las características con subincisos específicos (ver boleta adjunta).

Con todas estas características se evaluó de forma extensa las áreas verdes y los botaderos incontrolados.

- DETERMINACION DE RECORRIDOS A REALIZARSE

Se consideró la conveniencia de que el recorrido se efectuara en forma conjunta con el objeto de que existiera una mejor aportación a los criterios de análisis.

Los recorridos se iniciaron por la periferia de las comunidades, en sus vertientes y barrancos, para posteriormente proceder a recorrer las áreas de su estructura interna con el objetivo final de detectar "puntos" que por sus características; física, de ubicación y extensión pudieran considerarse de interés para incorporarlos a un sistema integral de saneamiento.

La definición del recorrido total quedó de la siguiente forma:

- a. Colonia 4 de Febrero: incluyéndose también la Colonia Kjell Lagerud.
- b. Colonia Bethania: incluyéndose las colonias Las Margaritas y Madre Dormida.
- c. Colonia El Amparo: incluyéndose parte de la Colonia Sakerty y Las Galeras.
- d. Colonia Los Granizos.

- ELABORACION DE CRONOGRAMA PARA LA REALIZACION DE LAS ACTIVIDADES DE CAMPO

Posterior a la implementación de las actividades y la definición de los recorridos se estableció un cronograma en el cual se señalaban fundamentalmente, los días, fechas y horas de inicio de los recorridos.

2. TRABAJO DE CAMPO

Habiendo definido las actividades, los recorridos y el cronograma, el paso siguiente fué el trabajo directo en las comunidades.

Nos trasladamos a cada una de ellas con las boletas de evaluación y apoyados con planos de cada una de las comunidades, para señalar los recorridos.

- RECORRIDO PARA EVALUAR EL ESTADO FISICO DE LAS AREAS VERDES

Los recorridos se iniciaron en la parte oriente de la Colonia 4 de Febrero participando todos los integrantes del grupo de trabajo.

La totalidad del recorrido, fué aproximadamente 1.2 Km., incluyéndose parte de la Colonia Kjell Laugerud, para poder realizar una evaluación completa, llegándose al final a analizar seis puntos (ver boleta en anexo).

Posteriormente se inició la evaluación de áreas de la Colonia Bethania, habiendo tenido necesariamente que ampliarnos hacia las Colonias Las Margaritas y Madre Dormida, debido a que la Colonia no colinda directamente con vertientes y barrancos.

El recorrido total fué de aproximadamente 1 Km., y se evaluaron fundamentalmente tres puntos de interés.

La Colonia El Amparo se evaluó, debido a su extensión en dos grupos, - uno al sector Este y otro al Oeste. Al final del recorrido de aproximadamente 1.5 Km., se analizaron específicamente tres puntos, todos - localizados en la periferia de la comunidad.

La Colonia Los Granizos se evaluó en sus tres sectores: Casablanca, - que colinda con el sector Oeste del Amparo, La Joya que colinda con - el sector Este del Amparo y La Isla, al final de la Península.

El recorrido total fué de 2 Km., llegando a analizarse 9 puntos especí-
ficos después de observar las vertientes y barrancos.

- LLENADO DE BOLETAS

Las boletas se llenaron directamente en las comunidades y en los pun-
tos específicos, llevándose a cabo en forma conjunta por el grupo.

3. TRABAJO DE GABINETE

Posteriormente al trabajo de campo realizado, se procedió a elaborar -
una secuencia de actividades que condujeran al análisis del contenido
de la información, quedando ésta de la siguiente forma:

- ORDENAMIENTO DE LA INFORMACION

En esta etapa procedimos a la separación de las boletas por comunida-
des para elaborar una clasificación ordenada de la información obteni-
da.

- CLASIFICACION DE LA INFORMACION

En esta etapa se obtuvieron de cada una de las boletas, los puntos ob-
servados en las comunidades, estableciéndose las características prin-

cipales de las mismas; siguiéndose la secuencia que había estado trabajándose en la clasificación, se siguió el orden siguiente:

1. Colonia 4 de febrero
2. Colonia Bethania
3. Colonia El Amparo
4. Colonia Los Granizos

Para el proceso de clasificación de la información se procedió a la elaboración de parámetros sobre los cuales basarnos para determinar las calidades de cada uno de los puntos observados.

En total definimos tres niveles para el análisis de las áreas verdes y tres niveles para los botaderos incontrolados de desechos sólidos, en base a parámetros establecidos por el Programa del Medio Ambiente y su experiencia obtenida en Alameda Norte.

Estos quedaron de la siguiente forma:

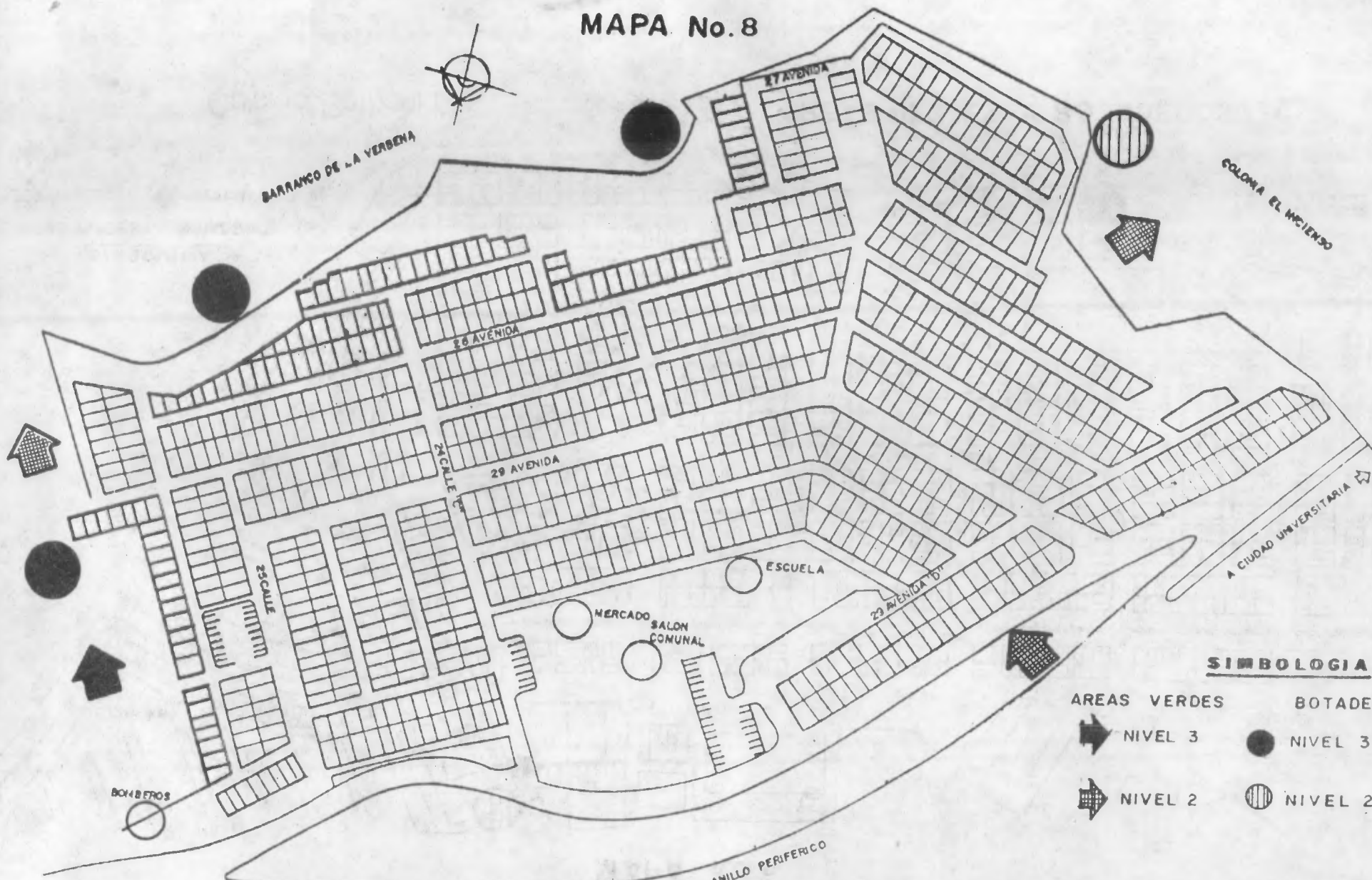
- CLASIFICACION PARA AREAS VERDES

Nivel No. 1: Area con una extensión de 0-5 manzanas con recreación activa y pasiva, con relieve cortado y pendiente de más de 50%; con niveles altos de contaminación por desechos líquidos y sólidos.

Nivel No. 2: Area con una extensión de 5 a 10 manzanas con recreación activa y pasiva, con un relieve plano relativamente y pendientes de un 10% a 50%. Con niveles medios y altos de contaminación por desechos sólidos y líquidos.

Nivel No. 3: Area con una extensión mayor de 10 manzanas, con recreación activa y pasiva, con relieve bastante plano y pendientes no mayores del 50%. Con niveles medios y altos de contaminación por desechos sólidos y líquidos.

MAPA No. 8



SIMBOLOGIA

- | | |
|--------------|-----------|
| AREAS VERDES | BOTADEROS |
| ➡ NIVEL 3 | ● NIVEL 3 |
| ➡ NIVEL 2 | ◐ NIVEL 2 |

AL CENTRO DE LA CIUDAD

AREAS VERDES Y BOTADEROS INCONTROLADOS Colonia "Cuatro de Febrero"

Fuente EPS-AMG
Elaboración Propia

MAPA No 9



SIMBOLOGIA

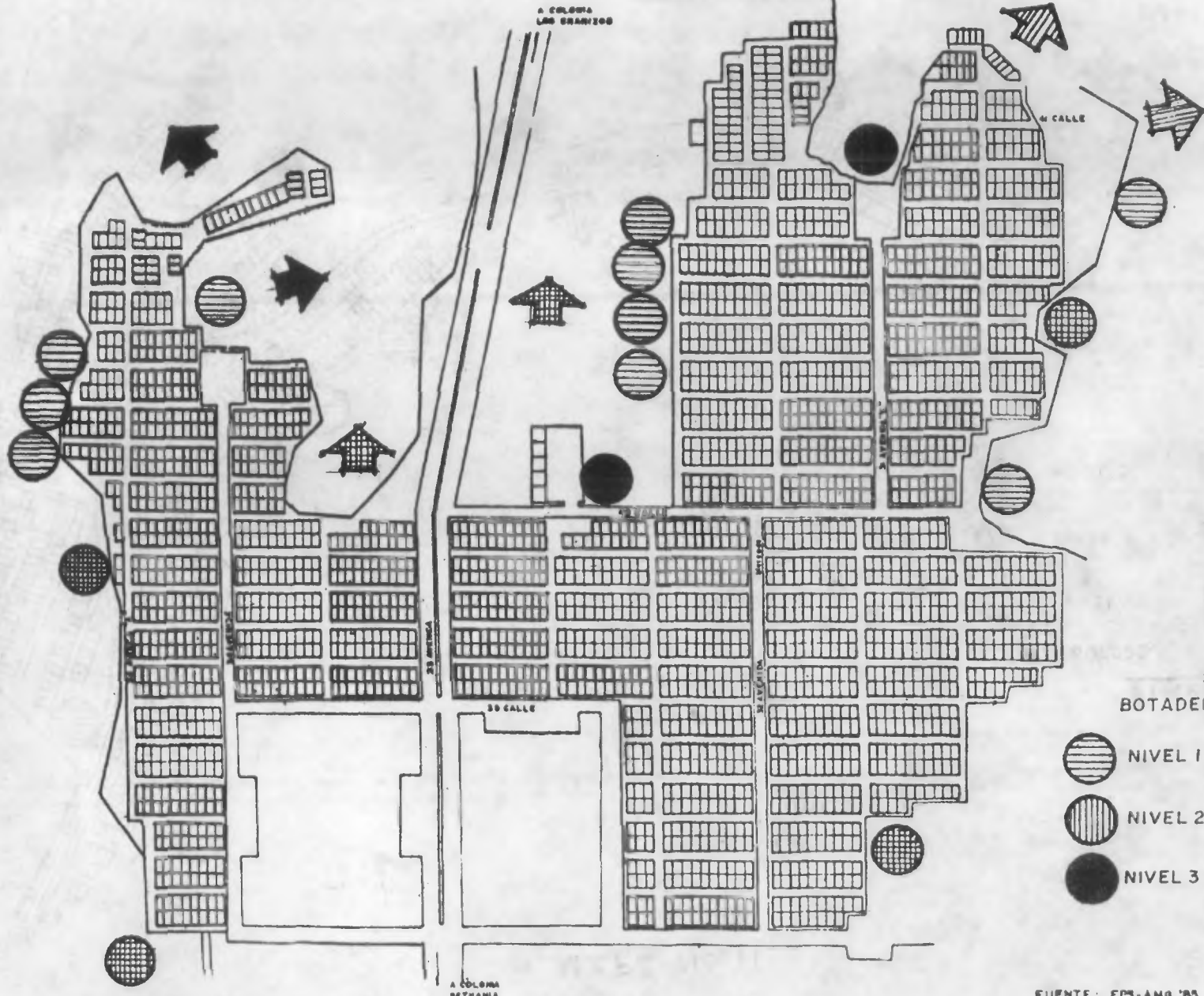
- | | |
|--|--|
| AREAS VERDES | BOTADEROS |
| <ul style="list-style-type: none"> ▣ NIVEL 1 ▣ NIVEL 2 | <ul style="list-style-type: none"> ● NIVEL 1 ◐ NIVEL 2 |

Colonia Bethania

AREAS VERDES Y BOTADEROS

Fuente: EPS-AMG/85
ELABORACION PROPIA

MAPA No.10



SIMBOLOGIA

BOTADEROS AREAS VERDES

- | | | | |
|--|---------|--|---------|
| | NIVEL 1 | | NIVEL 1 |
| | NIVEL 2 | | NIVEL 2 |
| | NIVEL 3 | | NIVEL 3 |

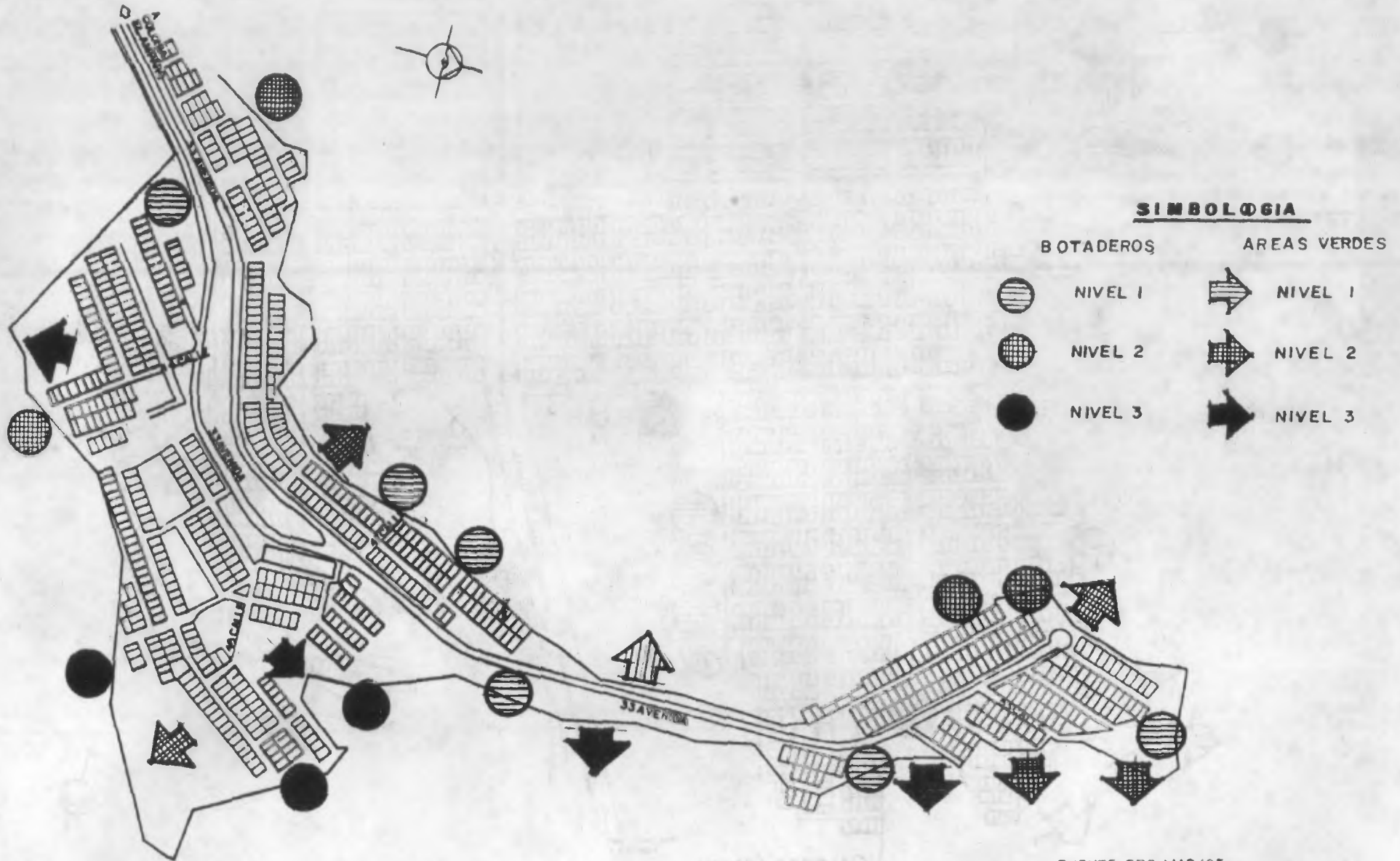
FUENTE: EPS-AMG '85
ELABORACION: PROPIA

Colonia "El Amparo"

AREAS VERDES Y BOTADEROS INCONTROLADOS

INSTITUTO DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 Biblioteca Central

MAPA No. II



FUENTE EPS-AMG/85
ELABORACION PROPIA

AREAS VERDES Y BOTADEROS CLANDESTINOS.
Colonia "Los Granizos"

CUADRO No.16

"Clasificación según Niveles de Areas Verdes y Botaderos Incontrolados en Colonias Evaluadas" (Sintesis).

COLONIAS	AREAS VERDES Niveles			BOTADEROS INCONTROLADOS Niveles		
	1	2	3	1	2	3
1) 4 DE FEBRERO Y KJELL LAUGERUD		■			▨	
2) BETHANIA			■	▨		
LAS MARGARITAS			■	▨		
MADRE DORMIDA			■	▨		
3) EL AMPARO PARTE DE SAKERTI Y GALERAS		■		▨		
4) LOS GRANIZOS		■		▨		

■ Niveles para areas verdes

▨ Niveles para botaderos

Fuente: ESTUDIO DE CAMPO
Elaboracion: PROPIA

- CLASIFICACION PARA BOTADEROS INCONTROLADOS DE DESECHOS SOLIDOS

Nivel N° 1: Botaderos con una superficie máxima de 200 mts.2 y una pendiente no mayor de un 10%, ubicados dentro de áreas de uso público y/o recreativas, con relieve relativamente plano.

Nivel N° 2: Botaderos con una extensión máxima de 500 m.2, con relieve relativamente inclinado y una pendiente máxima de 50% y ubicado en las vertientes y barrancos de las comunidades.

Nivel N° 3: Botaderos con extensión de más de 500 mts.2 con relieve inclinado y algunas veces o en partes cortados con pendientes de 50% y más, ubicado en vertientes y barrancos de la comunidad.

3.1 CONCLUSIONES

Podemos afirmar que el 90% de las áreas verdes de la Península de Bethania se encuentran localizadas en su periferia, específicamente, las vertientes y barrancos. Esta primera condición determina áreas escarpadas con pendientes mínimas de un 50%, más sin embargo la parte central de la Península, presenta un área con pendientes bajas pero desafortunadamente actualmente se encuentra bajo un uso intensivo del suelo, debido al proceso de urbanización a que ha sido sometida.

Analizando los resultados obtenidos del estudio de campo, podemos observar que las áreas verdes resultan, bastante problemáticas para la recreación activa, que aún en esas circunstancias se desarrolla en forma constante en las calles o vías principales de circulación. (ver fotografía N° 12)

La existencia de pendientes extremas ha limitado, de alguna forma la invasión de pobladores, y el hacinamiento; sin embargo se ha originado otro fenómeno en ciertas partes de la Península, el cual consiste en la utilización de las laderas para actividades agrícolas debido a las costumbres y hábitos de los pobladores, las cuales son áreas con vocación forestal, haciéndose evidente en la Colonia El Amparo y El Granizo y en menor forma en la Colonia 4 de Febrero. (Ver fotografía N° 22)

A excepción de ciertas partes de la Colonia El Granizo, la casi totalidad de las áreas verdes presentan una deforestación extrema, así como erosión acelerada y la inexistencia total de fauna, exceptuando, las aves depredadoras que se alimentan de los desechos en los barrancos localizados en las vertientes.

El problema más grave, sin embargo, lo plantean los botaderos incontrolados de desechos sólidos que están absorbiendo extensas áreas que inicialmente eran consideradas verdes y de recreación. Además de que representan fuentes inagotables de contaminación ambiental ya que no existe ningún mecanismo de control sobre la disposición de los desechos.

El deterioro del paisaje y las áreas verdes es creciente y constante, la extensión de los botaderos va en aumento, incidiendo directamente en la proliferación de enfermedades endémicas, sobre todo en la población infantil de la península.

La mayor parte de los botaderos presentan una superficie, donde la pendiente no es menor a un 50%, y los niveles de contaminación ambiental son altos, (vegetación, visual, malos olores, escurrimientos, vectores, etc.)



Fotografía N° 18

Las áreas verdes al norte de la península de Bethania generalmente tienen pendientes mayores de 50% y presentan una deforestación creciente, aunque no extrema como en otros sectores, además de una erosión acelerada.



Fotografía N° 19

Se aprecian sectores del norte de la península, donde se pueden observar las características originales del Bosque Subtropical húmedo que tiene como vegetación predominante, el pinus oocarpa, el encino y los cipreses.



Fotografía N° 20

La deforestación excesiva y la utilización de tierras con vocación forestal, para la agricultura, han contribuido en forma directa a la desintegración del ecosistema de la península.



Fotografía N° 21

Las tierras cultivadas en la península están generalmente ubicadas en la periferia de las comunidades, sobre tierras inadecuadas y con pendientes excesivas, lo que, en época lluviosa - acelera el erosionamiento de las vertientes.



Fotografía N° 22

El incremento de las actividades agrícolas y la tala inmoderada, han traído como resultado el desaparecimiento de grandes extensiones del bosque subtropical; en su lugar han surgido diversidad de cultivos, dentro de los cuales predomina el maíz.



Fotografía N° 23

El desaparecimiento del bosque maduro, dió lugar a que muchas áreas fueran utilizadas para actividades agrícolas, mientras que otras fueron abandonadas y actualmente son áreas extensas malezas y gramíneas.



Fotografía N° 24

En algunas áreas de la península se hace evidente el consumo del espacio para actividades agrícolas, con características de tipo extensivo e intensivo, principalmente en la parte norte, en las comunidades de El Amparo y Los Granizos.



Fotografía No. 25

Algunas de las áreas verdes que no están localizadas en la periferia de las comunidades, son utilizadas para la instalación de bienes de consumo colectivo provisionales, como las ferias cantonales.



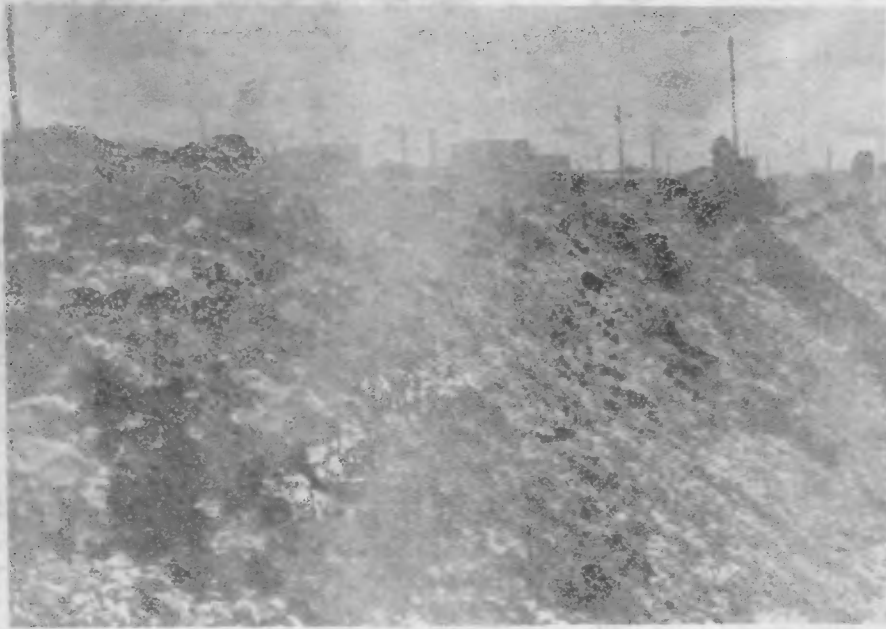
Fotografía No. 26

Generalmente los botaderos incontrolados se ubican en la periferia de las comunidades, lo que provoca que en la época lluviosa muchos desechos son desplazados hacia los ríos, aumentando con ello los niveles de contaminación de las aguas.



Fotografía No. 27

Los botaderos han mantenido un crecimiento acelerado debido a que el problema no ha sido atacado convenientemente por ninguna institución, consolidándose en extensos focos de contaminación y de transmisión de enfermedades.



Fotografía N° 28

La extensión de los botaderos, crece constantemente, absorbiendo grandes áreas que originalmente eran verdes o forestales, ubicándose principalmente en las vertientes de los barrancos.



Fotografía N° 29

La recreación activa ha sido bastante afectada ya que se ha visto desplazada por el crecimiento de los botaderos incontrolados, debiendo utilizar áreas inapropiadas y teniendo que compartir el espacio con focos insalubres y de contaminación.



Fotografía No. 30

Si bien los botaderos generalmente se ubican en las vertientes, su crecimiento ha sido tal, que ha empezado a absorber áreas verdes localizadas dentro de la estructura de las comunidades.



Fotografía No. 31

Los botaderos incontrolados surgen en casi cualquier punto ubicado en las vertientes generalmente al final de los caminamientos peatonales y en algunos casos inclusive, co lindan con áreas dedicadas a la actividad del cultivo.



Fotografía No. 32

La proximidad de los botaderos a las áreas habitadas y de recreación activa han dado como resultado, además del incremento de las enfermedades endémicas, una gran cantidad de accidentes, sobre todo en los niños, ya que no existe ningún tipo de protección hacia los barrancos.

CAPITULO VI
**"Diagnostico General de la
Problematica"**

1. DIAGNOSTICO GENERAL

Este constituye la síntesis del estudio efectuado, y es el resultado de una serie de etapas que progresivamente se fueron elaborando; para poder desarrollarlo necesitamos realizar una interacción en el trabajo efectuado y retomar los aspectos que condezcán a la globalización de las condiciones ambientales existentes del problema evaluado.

La Península de bethania, presenta actualmente un nivel alto de contaminación en su medio ambiente que es provocado por una serie de factores que inciden marcadamente en su deterioro, pero uno de los principales y el más alarmante es el relacionado al manejo, disposición y evacuación de los desechos sólidos, existe una serie de causas que provocan esta situación; y que están concatenadas unas con otras, ya forman parte de las generalidades de la Península, así como también de la infraestructura, etc. de la misma; por lo tanto es imposible elaborar conclusiones aisladas del contexto general de la problemática del área.

En tal virtud se exponen, elementos sintéticos, que visualizan las situaciones de contaminación que se producen y las condiciones que influyen en ese deterioro, éstas se concretizan en las siguientes:

a) Los tipos de macrodiseño de las colonias evaluadas han provocado una atomización y un uso intensivo del espacio, ya que predomina un criterio de ordenamiento urbano, pués el equipamiento se encuentra disperso y la localización de los servicios, obedece a necesidades y recursos disponibles sobre los cuales tienen la decisión final, las organizaciones vecinales.

Debido a estos tipos de macrodiseño se ha observado la existencia de vías y corredores peatonales que actualmente sufren un constan

te deterioro físico, originado por los desechos sólidos que diariamente se evacúan en estos lugares, asimismo se han creado callejones que debido a la deficiente e insuficiente iluminación que poseen en horas de la noche, se originan botaderos incontrolados.

Debido al tipo de macrodiseño de ciertas colonias como El Amparo y Granizos, en los cuales existen accesos peatonales dirigidos a la periferia de esas zonas, se han convertido en contaminación originada por las costumbres sanitarias de los habitantes y su escasa capacidad de pago, provocando botaderos incontrolados e improvisados.

b) Los sistemas de infraestructura en ciertas colonias funcionan adecuadamente, sin embargo no se da el mismo caso para todas como por ejemplo: Bethania, Amparo y Granizos, que en aspectos de servicios de agua potable, no poseen una eficiencia óptima, el sistema de drenajes es deficiente en Bethania y la iluminación que proporciona el sistema eléctrico no tiene la suficiente cobertura en la colonias.

La falta de mecanismos adecuados para el tratamiento de las aguas residuales originan una contaminación de las vertientes y barrancos que inciden en detrimento del suelo y la vegetación.

c) El desconocimiento sobre el buen manejo, disposición, y evacuación de los desechos sólidos por parte de la población cuyo volumen de viviendas y densidad es grande, provocan un alto porcentaje de deterioro ambiental que ha destruido la flora de las vertientes y barrancos ocasionando además focos de insalubridad, que producen enfermedades diversas.

d) El porcentaje del volumen de desechos sólidos que se evacúan a los barrancos es alarmante y constituye el principal problema que afronta la Península.

e) Los botaderos improvisados han ido extendiéndose gradualmente dentro de las áreas verdes que originalmente eran forestales y de recreación.

f) La totalidad de las áreas verdes presentan una deforestación extensa; y una erosión ocasionada por la tala immoderada de árboles y la lixiviación que degradan los nutrientes del suelo al desbordarse los desechos sólidos.

El anterior diagnóstico denota en forma general, las condiciones ambientales de la Península, su contaminación y causas originados por el problema más importante que enfrenta, siendo este, el de los desechos sólidos.

CAPITULO VII

" Pronostico "

PRONOSTICO

El analizar e interpretar los diferentes aspectos que componen la problemática de los desechos sólidos y el medio ambiente en la Península de Bethania, contribuyen a precisar las tendencias de crecimiento de los diversos problemas, el pronóstico viene a resumir los datos cualitativos y cuantitativos y todos aquellos que por su importancia tienen relevancia en las características del área, este constituye uno de los aspectos importantes del presente trabajo, ya que con base en su contenido y el análisis de todo lo relacionado al manejo, disposición y evacuación de Desechos y su relación con el Medio Ambiente, permitirá evaluar, pronosticar y definir aspectos del desarrollo futuro.

1. DEMOGRAFIA

El llegar a conocer de forma estimada, el número de habitantes que para el año 2,005 (fecha máxima propuesta para el pronóstico que tendrá la península de la Bethania, es importante, ya que el factor humano es el elemento dinámico que puede incrementar las causas que vienen provocando, el deterioro del medio ambiente, o bien alterar esas causas con acciones dirigidas por el planificador urbano.

Para conocer el aumento de la población y sus proyecciones se han utilizado dos Métodos que son los siguientes:

- a) Método Geométrico Modificado
- b) Interés Compuesto 8/
(Ver cuadro N° 17)

8/ Basados en el libro Estadística e Investigación, Tomos II y III, Guatemala 1982, autor Lic. Leal Rodríguez Juan Francisco.

CUADRO No.17

INTEGRACION DE LA POBLACION ESTIMADA PARA LOS AÑOS 1,985, 1,990
1,995, 2,000, 2,005. POR LOS METODOS GEOMETRICOS MODIFICADOS
Y EL METODO DEL INTERES COMPUESTO EN PENINSULA BETHANIA
Y COLONIAS EVALUADAS.

COLONIA	POBLACION	1,981	1,985	1,990	1,995	2,000	2,005
	TOTAL	6,321	6,888	7,671	8,543	9,513	10,595
COLONIA BETHANIA	(hab.) DENSIDAD (hab./Ha.)	451	492	547	610	679	756
	TOTAL	4,400	4,795	4,946	5,339	6,622	7,355
COLONIA 4 DE FEBRERO	(hab.) DENSIDAD (hab./Ha.)	157	171	176	190	236	262
	TOTAL	10,777	11,746	13,079	15,431	16,221	18,064
COLONIA EL AMPARO I & II	(hab.) DENSIDAD (hab./Ha.)	110	120	133	157	166	184
	TOTAL	3,384	3,687	4,132	4,573	5,093	5,672
COLONIA GRANIZOS I & II	(hab.) DENSIDAD (hab./Ha.)	32	34	38	42	47	53
	TOTAL	40,884	44,428	49,293	54,690	60,680	67,324
TOTAL PENINSULA DE BETHANIA	(hab.) DENSIDAD (hab./Ha.)	105	114	126	140	155	173

FUENTE : D.G.E. Trabajo de Investigación EPS-AMG/85
ELABORACION : Propia.

2. MACRODISEÑO Y ESTRUCTURA DE LAS COLONIAS OBJETO DE ESTUDIO LOCALIZADAS EN LA PENINSULA DE BETHANIA.

Es importante llegar a estimar qué sucederá, con la organización urbana existente, en cada una de las colonias estudiadas, para poder vislumbrar los efectos que la misma tendrá en el deterioro del medio ambiente de la región estudiada, utilizando como referencia la estimación del incremento de la población indicado en los cuadros anteriores.

En términos generales se exponen ciertos elementos o situaciones que se darán en los próximos años presentándose las mismas características en las diversas colonias evaluadas, siendo éstas las siguientes:

- a) Se mantendrá la composición orgánica, en lo que respecta a la estructura urbana, sin embargo la atomización del espacio urbano se irá agudizando con el tiempo, debido al alto índice de concentración de habitantes en las Unidades Habitacionales, registrándose en algunas hasta 9 personas por vivienda; siendo el promedio de 6; con un área de 84 metros cuadrados por vivienda, disponiendo cada habitante de 14 m²/, para realizar sus actividades, proyectándose que para el año 2,005 cada persona de esa misma unidad habitacional dispondrá solamente de 10.5 m²/, ambos promedios están muy por debajo del área que actualmente dispone un habitante de las Colonias, para las capas medias que es de 27 m², según estudio titulado "El Problema de la Vivienda Popular en el área metropolitana de Guatemala 1,978." 9/

9/ FUENTE: "El problema de la vivienda popular en el área metropolitana de Guatemala 1978". Realizado por el CIUDU, CUD, SIAP e IDESAC.

Así mismo la densidad de habitantes por hectárea en la Península de la Bethania para 1,985, llegó a 251 hab./Ha. que está por encima de lo recomendado que son 200M2; según Domingo Ramos 10/, indicándose como una densidad alta 150hab./Ha. según J.E. Hardoy 11/. (ver cuadro N^o 17)

- b) La capacidad de Equipamiento en Infraestructura, en la mayoría de los casos deficiente, será desbordada por una creciente población, que provocará una agudización para finales del siglo, que vendrá a incidir en el medio ambiente, debido a que la concentración del número de habitantes por vivienda, producirán una mayor cantidad de desechos sólidos que al no considerarse mecanismos para su racional evacuación deteriorarán el entorno ecológico.

3. MANEJO DISPOSICION Y EVACUACION DE LOS DESECHOS SOLIDOS

Para visualizar claramente, el problema de los desechos sólidos y sus efectos degradantes sobre las áreas verdes, y en general sobre el Medio Ambiente, se hace imprescindible realizar una prognosis en forma gradual de los próximos veinte años para conocer esta situación en la Península; diferenciando un criterio básico que sería el análisis y proyección del problema ocasionado por los desechos sólidos tal como actualmente se presenta sin modificaciones, ni sujeto a factores externos que contrarresten dicha acción degradante en tal virtud en los cuadros posteriores conoceremos la situación existente, su análisis y proyección al futuro se hará en base a los resultados obtenidos de la muestra tomada en el estudio de campo.

10/ Domingo Ramos, Obra "El Problema de la Vivienda Popular en el Area Metropolitana de Guatemala 1,978 realizado por el CIUDU, CUD, SIAP e IDESAC.

11/ J.E. Hardoy Obra: "Los Problemas del Suelo Urbano en América Latina"

CUADRO No.18

PROYECCION DEL NUMERO DE VIVIENDAS, PRODUCCION Y DISPOSICION DE DESECHOS SOLIDOS DIARIAMENTE, PARA LOS AÑOS 1,985, 1,990, 1,995, 2,000 & 2,005.

COLONIAS	AÑO	NUMERO DE VIVIENDAS	PRDD. DE DESECHOS	DISPOSICION DE LOS DESECHOS (Kg/día)			
			VOLUMEN (Kg/día)	QUEMAN	ENTIERRAN	DAN A CAMION	TIRAN AL BARRANCO
4 de Febrero	1,985	254	2,397.00	114.76	0.00	487.73	2,295.20
	1,990	951	3,650.70	132.22	0.00	565.63	2,662.85
	1,995	1,060	3,849.27	152.79	0.00	647.62	3,048.86
	2,000	1,180	4,167.34	165.42	0.00	701.13	3,300.79
	2,005	1,315	4,641.83	184.25	0.00	780.96	3,676.62
Bethania	1,985	798	1,710.63	17.10	0.00	530.30	1,163.23
	1,990	889	1,984.60	19.60	0.00	615.82	1,349.18
	1,995	990	2,272.28	22.43	0.00	705.09	1,544.76
	2,000	1,102	2,460.03	24.28	0.00	763.35	1,672.40
	2,005	1,227	2,740.14	27.05	0.00	850.27	1,862.82
Amparo I & II	1,985	1,969	4,821.17	259.21	51.34	518.25	3,991.87
	1,990	2,391	5,594.30	301.18	59.99	601.13	4,632.00
	1,995	2,821	6,406.12	344.84	68.69	688.27	5,304.32
	2,000	2,965	6,935.45	373.33	74.36	745.14	5,742.62
	2,005	3,302	7,725.14	415.84	82.83	829.99	6,396.48
Granizos I & II	1,985	554	1,121.23	88.87	54.78	292.00	685.53
	1,990	621	1,301.42	102.64	63.66	339.13	795.79
	1,995	688	1,490.08	117.75	72.89	388.29	911.15
	2,000	766	1,613.21	127.48	78.91	420.38	985.44
	2,005	853	1,796.39	141.99	87.90	468.24	1,098.76

El número de viviendas y porcentajes son estimados en base a proyecciones realizadas para esos años.

FUENTE : Trabajo de investigación EPS-AMG. Estudio de campo.

ELABORACION : Propia.

4. AREAS VERDES Y BOTADEROS INCONTROLADOS

Las áreas verdes localizadas en las vertientes y barrancos, por ser utilizadas como áreas de cultivo en algunos casos y en otros por estar totalmente deforestadas, sufrirán fuertes erosiones y estarán sujetas al fenómeno de lixiviación, lo que provocará que sean propicias para ocasionar futuros derrumbes principalmente en el momento de algún movimiento sísmico, si consideramos que en el sector se localizan algunas fallas geológicas (Ver Movimiento Sísmico Pag. 43).

La acción de deforestación de las áreas verdes, en un futuro incidirá en cambios directos en las características climatológicas de la región, así como también en al área metropolitana en general; los botaderos incontrolados al ir aumentando en los próximos años, tanto en número como en tamaño, harán cada vez más costosa y difícil la recuperación de estas áreas.

Un factor muy importante a considerar en un futuro próximo es el aumento de la población que para el año 2,005 será de un 60% o más de la existente actualmente; debido a las características económicas actuales, continuará siendo de escasos recursos, razón por la cual evidenciará en cierto porcentaje una cantidad de potenciales invasores de las escasas áreas verdes con pendientes menores del 5% propicias para instalaciones deportivas y recreativas, así como aquellas que por estar localizadas en las laderas de los barrancos tienen pendientes mayores al 50% que dificultan algún tipo de construcción, pero que no se descartan de una invasión posible.

Todo parece indicar que las áreas verdes tienden a ir desapareciendo, fruto de políticas erradas de desarrollo urbano, que inciden en un total desequilibrio del ecosistema urbano.

Los botaderos incontrolados de desechos existentes, irán gradualmente absorbiendo, mayores áreas que inicialmente eran verdes y de re-

creación, representando estos elementos fuertes inagotables de contaminación ambiental, si consideramos los botaderos clasificados - en el Nivel Uno que son de reciente formación, probablemente de dos años o menos, que ocupan un área menor o igual a los 200 M², encontraremos que representan el 48.5% del total localizados en la península, mientras que el restante 51.5% lo comparten basureros - incontrolados que son de una formación anterior, al Nivel Uno, - son por lo tanto focos de contaminación que se supone nacieron con los inicios de las colonias a finales de 1,979 y principios de 1,980. Estos botaderos clasificados en el Nivel Uno, de continuar alimentándose por los desechos sólidos que los vecinos de las colonias llegan a tirar a ellos, se estima alcanzarán mayores extensiones, - hasta llegar al punto de fusionarse, tal es el caso de la Colonia El Amparo, en la cual se localizan el 60% de los botaderos de dicho nivel.

En lo referente a los botaderos clasificados dentro del nivel 2 y 3, presentan las mismas características de crecimiento con áreas estimadas de 200 a 500 M² y extensiones mayores a estas, con la diferencia siguiente: Los botaderos clasificados en el Nivel 2 mantendrán un ritmo de extensión gradual que será similar al Nivel Uno, pero ninguno de estos tenderán a unirse por estar muy separados unos de otros, situación que prevalecerá con los clasificados en el Nivel Tres.

Es importante indicar que hay pocos elementos, por el momento que permitan de forma exacta, conocer lo que sucederá en los próximos años con los basureros incontrolados; ya que hasta la fecha solo un muestreo se ha realizado al respecto en esta región (Ver actividad de campo en pag.113), sin embargo, con los pocos elementos que se obtuvieron, pudimos realizar las proyecciones necesarias - para conocer de forma aproximada la evaluación de la problemática, tomándose en consideración que la estimación es meramente matemática, adoptándose un patrón sobre la actitud poblacional, basados en experiencias de campo obtenidas y analizadas para adoptar un criterio al respecto.

CAPITULO VIII

**"Lineamientos Generales
sobre la Recuperación,
Conservación y Protección
del Medio Ambiente Ecologico
en la Disposición de Desechos"**

PROPUESTA: "LINEAMIENTOS GENERALES SOBRE LA RECUPERACION, CONSERVACION Y PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE ECOLOGICO, EN LA DISPOSICION DE DESECHOS SOLIDOS EN SECTORES POPULARES."

1. METODOLOGIA APLICADA:

La metodología utilizada para emitir los siguientes criterios sobre la contaminación originada, por los desechos sólidos, es mediante los resultados de la información recopilada, con la ayuda de las diversas actividades de campo realizadas: La observación, recursos a nivel documental y consultorías.

Dicha información en su mayoría ha sido analizada e interpretada en capítulos anteriores, sin embargo en el presente inciso, las aportaciones que se plantean, no son únicamente para el caso específico de las áreas evaluadas en Península de Bethania, sino para cualquier sector popular que presente estas características; y las personas que de una u otra forma se vean inmersos en dicha problemática; y deseen emplear esta guía de estudio como un documento para su análisis.

2. CONSIDERACIONES A NIVEL DEL PLANIFICADOR URBANO

En el Seminario de Founex "Planificar es pensar por Variantes" M. Kalecki ^{12/} y en la conferencia de Estocolmo se destacó la necesidad de considerar el manejo racional del Medio Ambiente, y de los recursos naturales como una dimensión más, y no como una alternativa de desarrollo socioeconómico, en primer lugar es preciso eliminar la contaminación por miseria; y a la vez tomar medidas para evitar el crecimiento de los asentamientos populares, así como -

^{12/} Development and Enviroment: Informe y Documentos de Trabajos de un grupo de Expertos reunidos por el Secretario General de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente. (Founex, Suiza 4 al 12 Junio 1,972).

las constantes invasiones, debido a inmigraciones que son objeto las laderas y barrancos o las áreas con facilidades topográficas.

Hoy las características del proceso de Urbanización a través del mundo, han hecho crítica la necesidad de un uso más efectivo de los recursos naturales y humanos.

"Planificar como un medio sistemático de analizar necesidades incluyendo problemas y oportunidades y guiando el crecimiento y desarrollo urbanos, dentro de los límites de los recursos, disponibles es una obligación fundamental de los gobiernos. En lo concerniente a los centros poblados considero que las técnicas y -disciplinas del planeamiento deben ser aplicadas a toda escala -de asentamientos, barrios, ciudades, áreas metropolitanas, estados, regiones y naciones, para guiar la localización su secuencia y características de desarrollo.

"La interpretación de las necesidades y la realización en un contexto de oportunidad de formas y servicios urbanos apropiados -para la población, requiere de un proceso de relación continuo -entre los profesionales del diseño, los pobladores de los asentamientos y su liderazgo comunitario y político. 13/

El crecimiento desordenado de nuestra ciudad, se ha caracterizado por la masiva inmigración rural de pobladores que han conformado asentamientos precarios, los cuales son atendidos por algunas instituciones nacionales, las que proporcionan los servicios básicos, e infraestructura necesaria, pero considero que aunque actualmente se ha tomado conciencia que el proceso urbanístico no consiste en sectorizar sino crear a cabalidad una integración polifuncional y

13/ Fuente: Ponencia presentada por un grupo internacional de Arquitectos firmantes de la Carta de Machu Pichu, XIII Congreso Mundial de la Unión Internacional de Arquitectos, México, Ocubre de 1,978.

contextual; los urbanistas deben conceptuarse que la ciudad es una estructura en desarrollo y crecimiento poblacional, y su forma final no puede ser definida, por lo que deben considerarse las posibilidades de evitar los problemas de contaminación en las laderas, y barrancos y cualquier área verde susceptible de invasiones, al planificar o diseñar una colonia. Por que una de las formas más atentatorias contr la naturaleza es hoy la contaminación ambiental (especialmente la producida por los desechos sólidos), que se ha agravado en proporciones sin precedentes y potencialmente catastróficas, como consecuencia directa de la urbanización no planeada, la explotación excesiva de recursos y el uso intensivo y extensivo del suelo.

En casi la mayoría de barrios populares de nuestra metrópoli ya urbanizados, la población está cada vez más sujeta a condiciones ambientales que son incompatibles con normas y conceptos razonables de salud y bienestar humano, las características no aceptables incluyen la prevalesencia de cantidades excesivas y peligrosas de desechos sólidos, substancias tóxicas en el aire, agua y alimentos de la población urbana.

Las políticas oficiales que normen el desarrollo urbano de los asentamientos humanos precarios, deberán incluir medidas inmediatas para prevenir que se acentúe la degradación del medio ambiente urbano y lograr la restauración de la integridad básica del medio ambiente, acorde con las normas de salud y bienestar social, estas medidas deben ser consideradas con el diseño urbanístico y económico, en el diseño arquitectónico, en los criterios y normas de ingeniería y en las políticas de desarrollo.

En el diseño de urbanizaciones para asentamientos precarios, el planificador debe considerar el nivel de cultura ambiental de los pobladores, e incluir dentro de los criterios que se utilizan (equipamiento, servicios, etc) una condicionante más que sería la conta

minación del entorno ecológico por los desechos sólidos, para que de esta forma pueda preveer situaciones futuras de degradación del medio natural, como serían: Las áreas verdes y de recreación, los bosques, etc. Al analizarse la actitud de la población hacia el manejo, disposición y evacuación de los mismos.

Península de Bethania presenta un ejemplo real sobre esta problemática, ya que originalmente se planificó una colonia (Colonia Bethania) en un momento en el cual se observaba un medio natural libre de contaminación; posteriormente debido a la crisis del terremoto del 76, se planificó la urbanización y ejecución de una serie de colonias, de carácter popular, sin tomar en cuenta la falta de educación ambiental de los pobladores que progresivamente, ocasionaron la deforestación y contaminación del medio ecológico, al aumentar la producción de desechos y evacuarlos en diversos puntos de la Península. Por lo cual el Planificador debe tomar conciencia de los problemas ambientales que son modalidades y usos distintos del crecimiento, debe tratar de concebir nuevos estilos de desarrollo de sectores populares que procuren armonizar el crecimiento poblacional con una administración racional del medio ambiente, y llevar a la práctica el postulado, enunciado anteriormente, que es el agregar una dimensión ambiental al concepto del desarrollo y planeamiento de urbanizaciones de interés social.

3. OPCIONES PROPUESTAS

Dentro de las alternativas propuestas a considerar tenemos las siguientes:

3.1 A NIVEL DE ORGANIZACION ESPACIAL

La estructura urbana de algunas colonias en Península de Bethania (Col. Amparo, Granizos, 4 de Febrero etc.) presentan

en la configuración y diseño de sus manzanas y vías de acceso ciertos elementos que contribuyen a la contaminación por desechos sólidos, siendo los siguientes:

- DISEÑO DE MANZANAS (CONFIGURACION DE VIVIENDAS)

Debido a la forma irregular que presentan algunas manzanas en la distribución espacial de viviendas, en Península de Bethania, ha originado espacios que no se utilizan, denominados baldíos, los cuales propician la evacuación de los desechos sólidos en los mismos, debido a la actitud de los pobladores ante esta situación.

El diseño de manzanas con unidades habitacionales, cuyo ingreso principal sea por medio de caminamientos que se localicen en orillas de barrancos (Colonia 4 de Febrero, Margaritas) facilitan el origen de botaderos, presentando inseguridad para el peatón especialmente los infantes al no tener ninguna protección física (Ver gráfica N° 18), además se observa la construcción de un gran número de viviendas en las orillas de barrancos sin considerar una distancia prudencial como lo establecen ciertas normas ya propuestas, y las laderas y taludes sin ningún tratamiento adecuado.

- CAMINAMIENTOS PEATONALES (CORREDORES DE CONTAMINACION)

En determinadas colonias de Península de Bethania (Amparo, Granizo, 4 de Febrero) situadas en el perímetro de la misma; se han diseñado sus accesos secundarios por caminamientos peatonales; los cuales por la configuración de manzanas finalizan en las orillas de los barrancos, estos caminamientos se han denominado para este estudio "Corredores de Contaminación" los cuales facilitan la evacuación de desechos en las lade

ras y orillas de los barrancos que rodean la Península, creándose mayores botaderos clandestinos, dichos corredores presentan panoramas deprimentes al no tenerse ningún tipo de jardinizaci3n ni tratamiento para los mismos. (Ver gr1fica N2 19).

- DESARROLLO DE LA PROPUESTA: A NIVEL DE ORGANIZACION Y ESTRUCTURA ESPACIAL:

Deber1n eliminarse y sanearse los espacios vac3os (terrenos bald3os) que se han configurado como consecuencia del dise1o y urbanizaci3n de las colonias; estos espacios deben ser integrados para usos de la comunidad en los cuales deber1n sembrarse variedades de 1rboles o crear 1reas de recreaci3n y sol1s esparcimiento, el comit1 y los propios vecinos del lugar deben velar por el cuidado de estos espacios y emplearlos en actividades de servicio social.

As3 mismo deber1 evitarse en el dise1o espacial, los accesos a las viviendas por caminamientos que se encuentre a las orillas de los barrancos, en este sentido es preferible la planificaci3n de viviendas que se localicen una enfrente de otra, separadas por caminamientos peatonales con jardinizaci3n y buen tratamiento; dejando la parte posterior de las mismas hacia las orillas del barranco con una distancia prudencial, (ver gr1fica N2 21) adem1s deber1n sembrarse 1rboles, plantas de ra3ces profundas o similares, que garanticen la consistencia del suelo.

Como acci3n inmediata deber1n de sanearse todas las laderas de barrancos y crearse un cord3n verde en todo el per3metro de las colonias que se localicen a orillas de precipicios y barrancos, dise11ndose 1reas arboreas o similares.

- CAMINAMIENTOS PEATONALES (CORREDORES DE CONTAMINACION)

Estos deben cumplir la función para lo cual fueron diseñados como accesos a los diferentes puntos de las colonias, y no como botaderos de desechos, deberán crearse barreras naturales o en su defecto artificiales, en los lugares donde finalizan en los barrancos; en dichas barreras naturales podrán emplearse árboles, los cuales deberán ser sembrados en los perímetros de la península, y en especial en cada punto donde existan botaderos; así como la utilización de plantas de las llamadas arbustos o similares, con poca altura y de raíces profundas y expansivas; en lo que respecta a barreras artificiales, podrán emplearse cañas de bambú, muros de block, etc. para formar cercos que limiten el acceso a los barrancos, tal como se puede visualizar en la gráfica N° 20 de la Propuesta a nivel espacial.

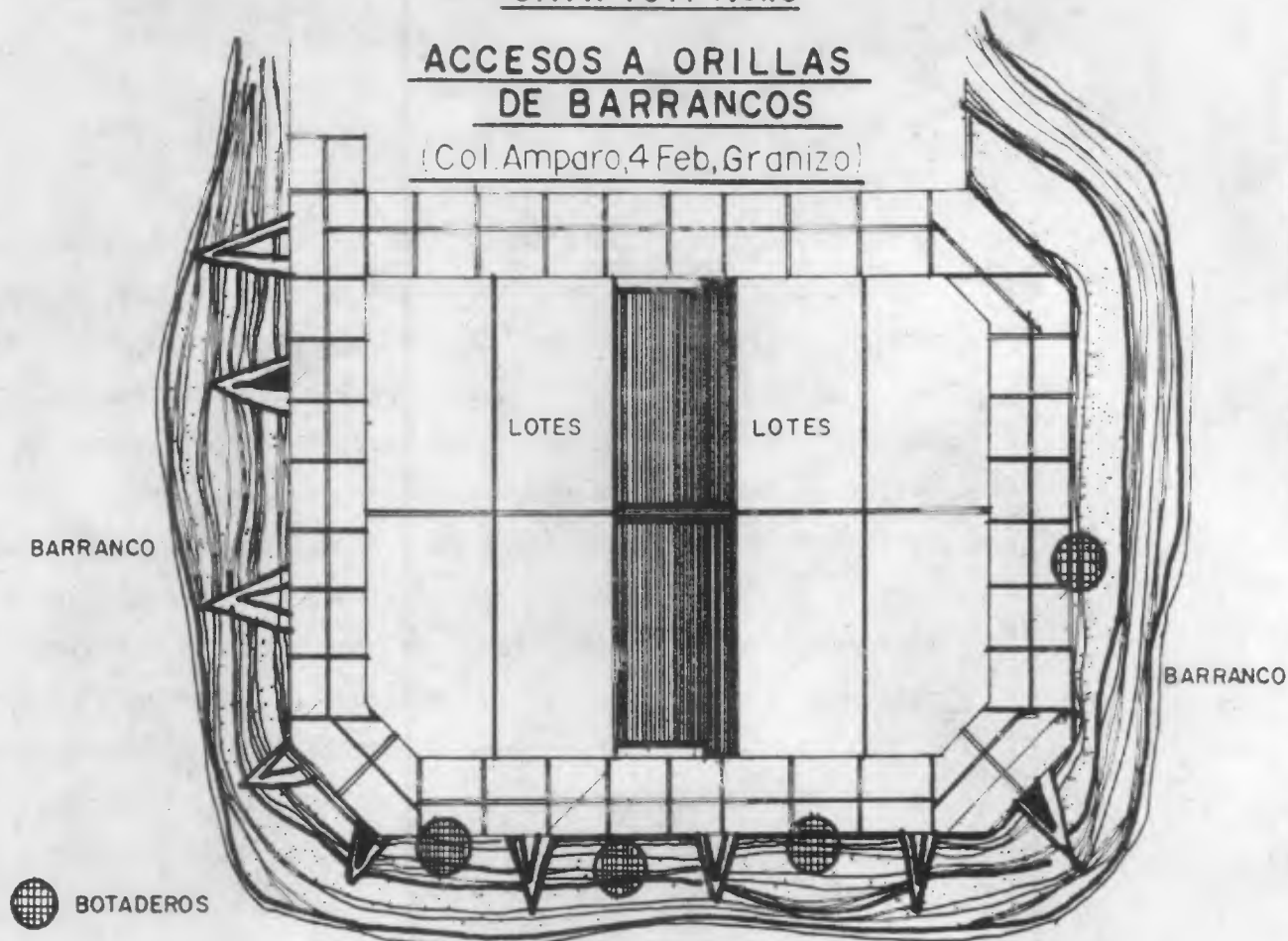
Para el diseño y planificación de áreas o sectores populares en general, existe una serie de criterios, y recomendaciones planteadas por técnicos en la materia 14/ las cuales se encuentran en fase de aprobación por la Municipalidad, para utilizarlas como código, estos lineamientos se presentan en el Anexo VII, y deben ser tomadas en consideración para adoptar algunos criterios en la planificación de colonias populares.

14/ Fuente: Normativo para la planificación de colonias en sectores populares. Autor Mario Rodas Marotta, Informe para UNICEF, COINAP.

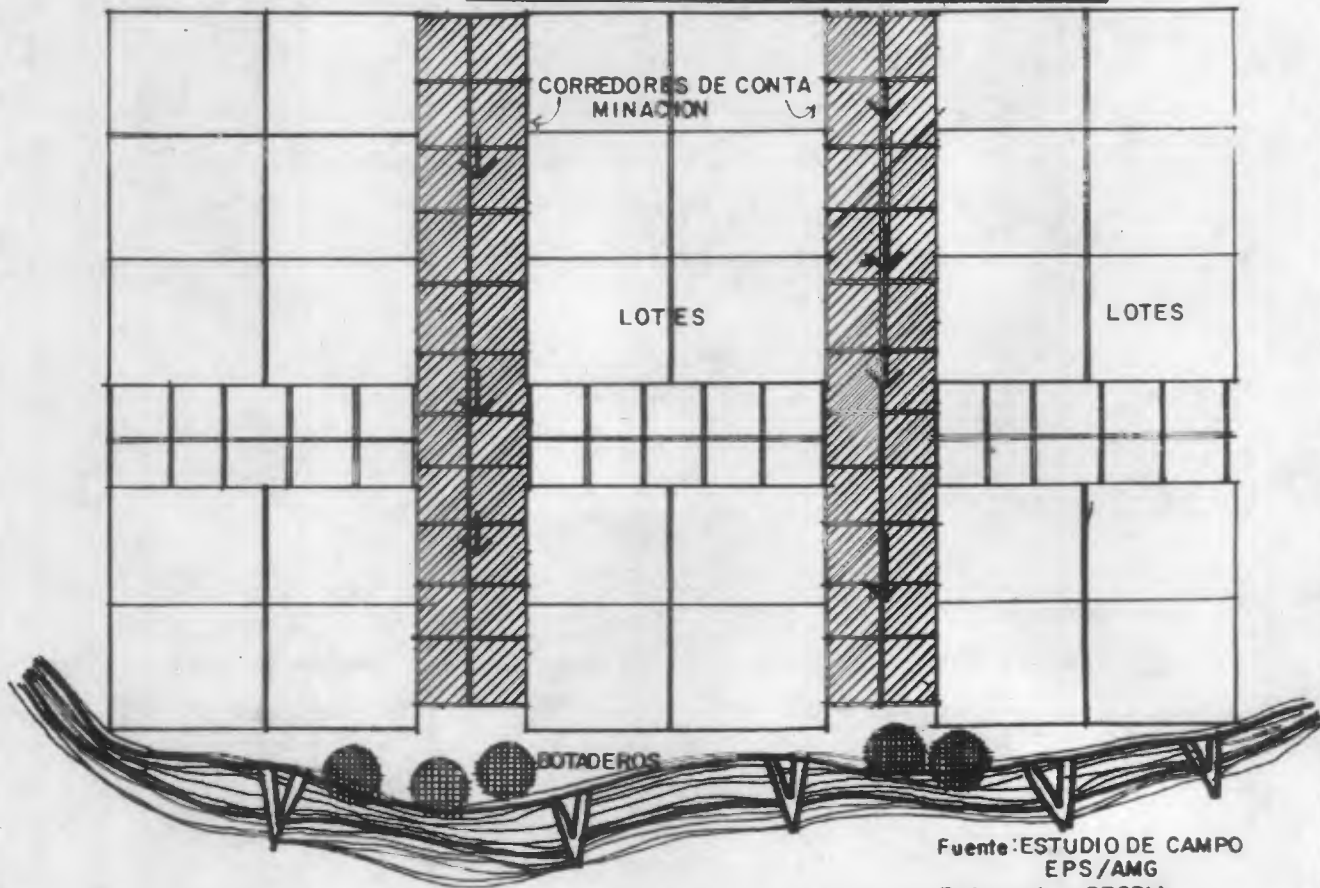
GRAFICA No.18

ACCESOS A ORILLAS DE BARRANCOS

(Col. Amparo, 4 Feb, Granizo)



GRAFICA No.19
CORREDORES DE CONTAMINACION

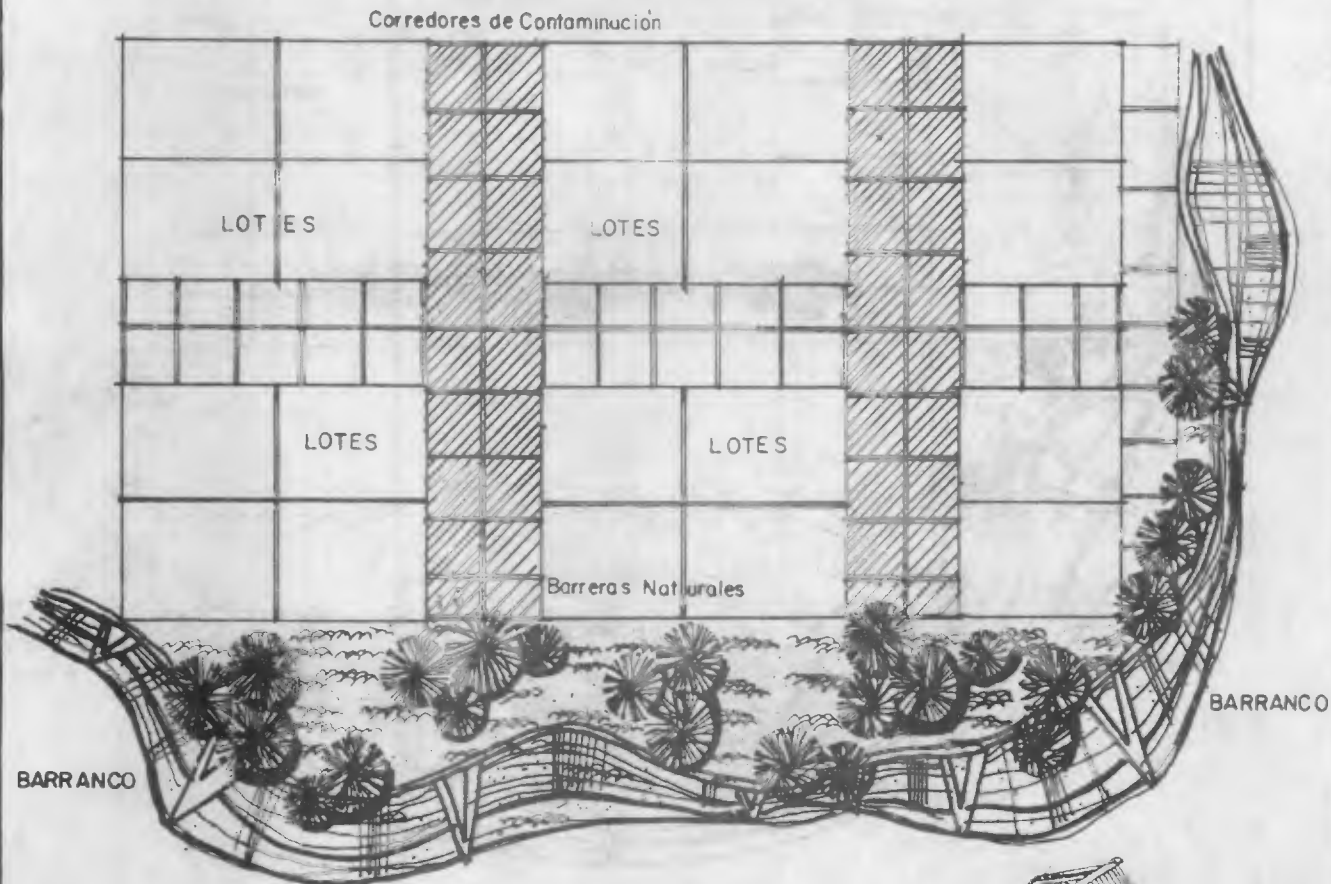


Fuente: ESTUDIO DE CAMPO
EPS/AMG
Elaboracion: PROPIA

GRAFICA No.20

PROPUESTA

"CREACION DE BARRERAS NATURALES O ARTIFICIALES"

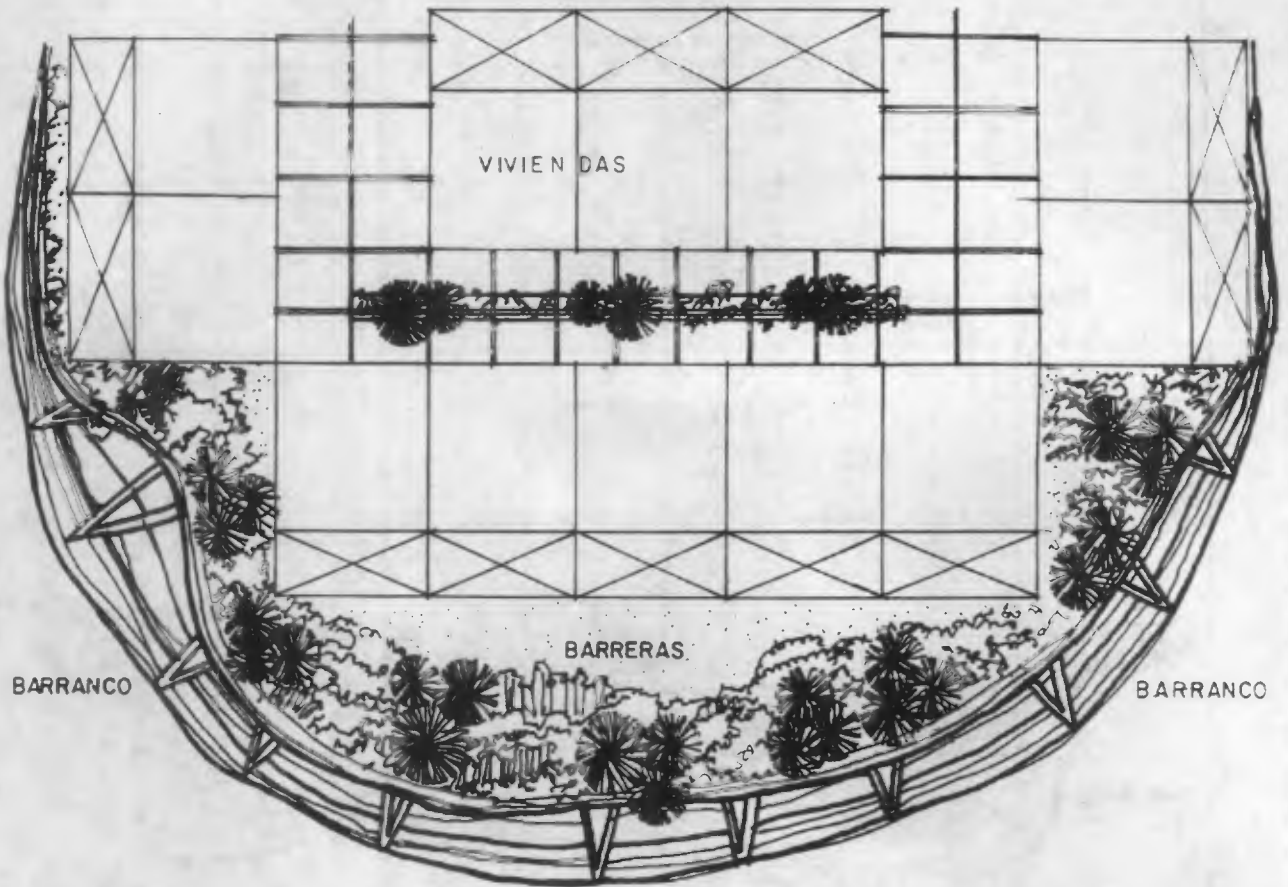


Elaboracion: PROPIA

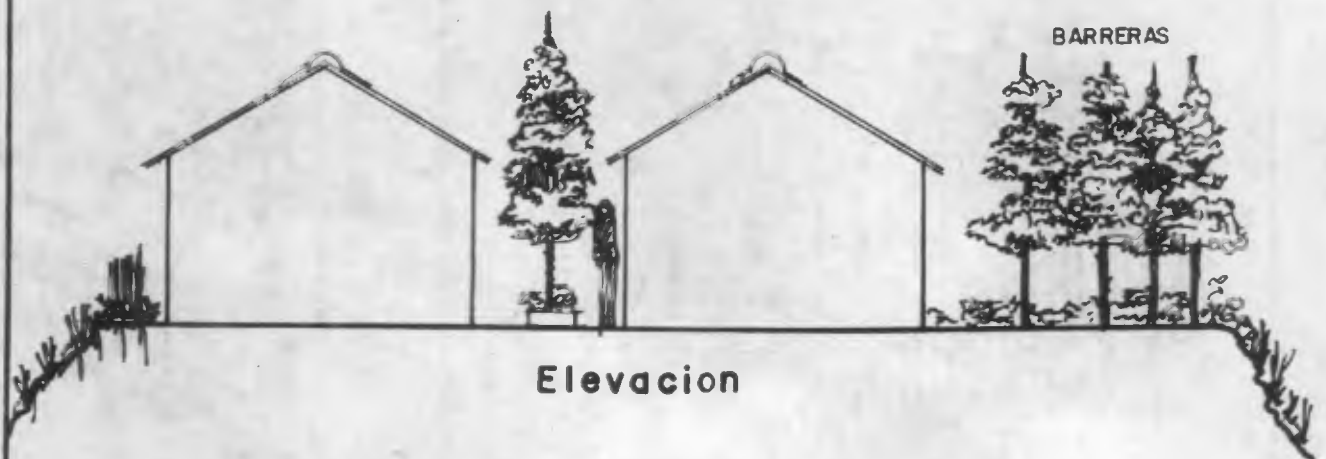
GRAFICA No. 21

PROPUESTA

"VARIANDO LA POSICION DE VIVIENDAS
SIN ACCESOS POR BARRANCOS"



Planta



Elevacion

Elaboracion: PROPIA

3.2 PROPUESTA A NIVEL DE LA ACTITUD POBLACIONAL Y PARTICIPACION INSTITUCIONAL.

Este es uno de los aspectos más importantes de la problemática en mención, la actitud del hombre hacia su entorno, la explotación y modificación que éste hace a su medio, muchas veces resuelven las necesidades e impulsan el desarrollo, pero otras - en su mayoría al no ser planificadas adecuadamente ocasionan - trastornos e impactos degradantes en el entorno ecológico, tal es el caso de los desechos sólidos.

En tal sentido debe formarse en el ser urbano de los Sectores Populares, algo muy importante como lo es la conciencia ambiental; cambiar su actitud hacia el manejo de los desechos sólidos, ya que de este modo puede recuperarse, conservarse y protegerse el medio ambiente de este tipo de contaminación; haciendo un uso racional adecuado del mismo.

Para lograr en el ser urbano de una colonia popular el formar una conciencia ecológica racional, es imprescindible proporcionarles la previa educación ambiental necesaria, para inducirles el conocimiento sobre su medio y lo que puede ocasionarle a su calidad de vida o su habitat el deteriorarlo. En este aspecto juegan un papel muy importante las organizaciones, comunales, las que deben ser reconocidas y respaldadas por los mismos vecinos, garantizando la participación social de los mismos en todas las diversas actividades que se promuevan en beneficio de las colonias, que conforman la Península.

El problema de la Contaminación del Medio Ambiente, reflejada en la deforestación, la falta de áreas verdes y el deterioro de las existentes, así como una serie de fenómenos provocados por los desechos sólidos analizados anteriormente se deben -

precisamente a la actitud de los habitantes de estas áreas - hacia los mismos, distinguiéndose principalmente en la mayoría de asentamientos populares, con escasa educación ambiental.

3.2.1 DESARROLLO DE LA PROPUESTA A NIVEL DE LA ACTITUD POBLACIONAL E INSTITUCIONAL:

- ASOCIACIONES COMUNALES:

Fomentar la organización y consolidación comunal en cada colonia, que refleje el sentir de los habitantes, éstas deberán solicitar la colaboración de entidades públicas como la Municipalidad de Guatemala, Comité - Reconstrucción Nacional, etc., así como privadas de beneficio social, para que sean asesoradas en la Planificación de Proyectos que vayan encaminados al tratamiento de Desechos Sólidos.

Así mismo deberán iniciarse Planes de Divulgación a través de campañas educativas, que logren la organización y participación activa e informada de la comunidad, y por ende su motivación, capacitación y rehabilitación, la campaña educativa deberá emplear como elementos de apoyo y persuasión tanto a los medios de comunicación social, como a los instrumentos ideológicos y educativos respectivos, empleando material gráfico y escrito cuyo contenido se adapte a la idiosincrasia y nivel socio-cultural de los pobladores de la Península de Bethania (ver algunos tipos de boleta - que pueden emplearse en anexo N° II).

Además los programas educativos que se imparten en las escuelas en general, especialmente las localizadas en las colonias populares deberán incorporar el conoci-

miento específico sobre el manejo disposición y evacuación - de los desechos sólidos; para el cuidado de su medio ecológico y mejorar el nivel de vida que poseen, formando en el infante una adecuada conciencia ambiental urbana.

En la elección de un proyecto, dentro de las diversas alternativas de solución que se presentan, al problema de los desechos sólidos y su autosugestión, deberán considerarse - fundamentalmente, los siguientes lineamientos:

- LA PARTICIPACION SOCIAL

La participación social de los habitantes de las colonias se rá lograda a través de:

- a) Los proyectos den solución al fenómeno de la contaminación por desechos, que impulse y fomente cualquier institución pública o privada se basen en la existencia previa de - organización o asociación comunal, la cual será reconocida - por la comunidad.
- b) La obligación de la institución que fomente un proyecto, capacitar y preparar a la comunidad no sólo en el conocimiento del proyecto sino también en el manejo de la técnica o métodos que requiere la ejecución de dicho proyecto.
- c) Los proyectos deben ser aceptados por la comunidad a - través del consenso de sus miembros, lo que implica, que la organización comunal, o la comunidad en su conjunto debe discutir, reformular, implementar y aprobar los proyectos, lo - cual debe ser requisito previo y básico para la ejecución de los mismos.
- d) Todos los proyectos o buena parte de ellos deben ser ejecutados por la propia comunidad, a través de los procesos

asociativos de ejecución o de ayuda mutua, en todos los casos se aceptarán remuneraciones en alimentos (A.P.T.) o dinero, como pago de jornales de trabajo.

e) Todo proyecto que sea ejecutado; al ser terminado pasará a propiedad o usufructo permanente de la comunidad, en todos los casos la administración y mantenimiento de las obras o edificaciones será obligación y derecho de la comunidad.

Dentro de las múltiples soluciones que pueden implementarse y desarrollarse, para enfrentar los problemas ocasionados por los desechos sólidos; se proponen algunos proyectos cuya ejecución podrían ser a corto, mediano y largo plazo.

PROYECTOS A LARGO PLAZO

a) "PLANTAS DE TRATAMIENTO INTEGRAL DE DESECHOS SOLIDOS"

Caso típico Plan Piloto de Alameda Norte

Este constituye uno de los proyectos que pueden ser implementados, en Península de Bethania, ejemplifica claramente la participación coordinada de la comunidad y la Municipalidad de Guatemala, con su Programa del Medio Ambiente, la anuencia del Banco Nacional de la Vivienda, el Comité de Reconstrucción Nacional y otras instituciones para su implementación.

El Proyecto de Alameda Norte surgió del interés espontáneo de los habitantes de dicha colonia, en formar una Cooperativa de "recolección" de basura, dada la proliferación de basureros a orillas de los barrancos circundantes. Su interés vino a complementarse con el del Programa del Medio Ambiente, que a la sazón, planeaba desarrollar el Proyecto Piloto antes

descrito; el cual se caracteriza por el reciclaje casi total de insumos, además de proveer un tratamiento final completo de los desechos, el sistema con características originales - respecto de otros análogos se basa en Procesos de Biodegradación.

Las basuras orgánicas se tratan por simple "apilaje" de composta procesada al aire libre o bajo cubierta, ésta última - fué empleada en Alameda Norte; con volteo y aireación inducida o directa, los desechos sólidos o remanentes son objeto - de selección y recuperación para su reciclaje.

El sistema resultante pués, tiene carácter integral y resulta ser relativamente económico y rentable dada la simpleza - de su instalación y la casi totalidad de la recuperación de los subproductos obtenidos: agua para riego y acuacultura, estabilizador del suelo (abono orgánico) para áreas verdes - aledañas, biogas como combustible, plástico, vidrio, metales y papel para reciclaje; la mayoría de insumos se utilizan en la misma zona por los propios pobladores, además la organización en Cooperativa, se encarga del manejo y operación de - la "pequeña industria" involucrada (de recuperación de desechos) lo cual constituyó un elemento básico para el buen desenvolvimiento del proyecto, o sea, la apropiación paulatina del medio ambiente por parte de sectores populares de la ciudad, utilizando técnicas adecuadas.

La metodología empleada para su desarrollo incluye entre otras cosas:

- Un estudio socio-económico de la población.
- Asesoría para la organización de la comunidad.
- Concientización y educación ambiental.
- Adaptación del diseño de instalaciones al sitio escogido y coordinación interinstitucional.

- Construcción de las instalaciones requeridas.
- Programa de manejo y control del funcionamiento. (Empleando gente de la misma comunidad).
- Programa de utilización de los subproductos en áreas verdes (barrancos) aledaños.

Actualmente el Proyecto Piloto de Alameda Norte, se encuentra funcionando aunque no en su totalidad, debido a que no se ha finalizado la etapa del tratamiento de los drenajes, y las lagunas de oxidación debido a problemas de fondos económicos para los mismos, sin embargo las demás fases correspondientes a la etapa del tratamiento de la basura, las Casetas de Compostaje y la Cooperativa en general, se encuentra funcionando tal como se había planeado, la comunidad ha respondido a la preparación que se les brindó; adquiriendo una educación y conciencia sobre el buen uso de su medio ambiente, y evitar su contaminación por los desechos.

Las plantas de tratamiento constituyen un proyecto factible de desarrollar e implementar en Península de Bethania, pudiéndose ejecutar por etapas con la colaboración de instituciones públicas: Municipalidad de Guatemala, Comité de Reconstrucción Nacional, BANVI, Comisión del Medio Ambiente etc. Instituciones privadas: Plan Internacional, Fé y Alegría etc. Además del trabajo activo de las organizaciones comunales que garanticen la participación social de todos los habitantes de la Península; esta propuesta de solución se clasifica, como un proyecto a largo plazo debido a que el reciclaje de basuras a través de las plantas de tratamiento o sistemas de aboneras, requiere de instalaciones especiales y volúmenes medios y grandes de población a servir; así como una inversión económica mayor que la que necesitan otros proyectos si se desea implementar completamente el Proyecto, pero con resultados objetivamente aceptables. Por comprender de mejor forma dicho proceso se sugiere consultar el Anexo V del presente trabajo.

PROYECTOS A MEDIANO PLAZO

RELLENO SANITARIO

Para el control y tratamiento de los desechos sólidos (basura) existen una serie de proyectos que pueden implementarse, a mediano plazo; dentro de los cuales, se propone el relleno sanitario manual; que es recomendable por su sencillez de operación y por que su tecnología está al alcance de la población de bajos ingresos, permite además proyectos a pequeña, mediana y a gran escala; dependiendo del nivel de mecanización de las actividades.

El relleno sanitario manual para poblaciones pequeñas, permite rescatar áreas de terrenos que pueden usarse posteriormente como áreas verdes, juegos infantiles, áreas deportivas e incluso para construir adecuadamente edificaciones de uso comunal.

"Por ser el Relleno Sanitario una obra a mediano plazo, requiere para su desarrollo necesariamente del concurso y participación de la comunidad, de lo contrario este tipo de proyecto no podrá ser viable, dentro de este marco."

- VOLUMEN DE POBLACION A SERVIR:

Para operar un relleno sanitario en forma manual, es decir - sin el uso de maquinaria, es condición básica, que las colonias tengan un volumen de población entre 2,000 a 10,000 habitantes o entre 350 a 1,500 viviendas.^{15/} Para poblaciones mayores a los 10,000 habitantes se recomienda crear o habilitar dos o más sitios para el tratamiento de los desechos sólidos, dependiendo del volumen de población y en base a las normas establecidas anteriormente, con el fin de evitar la

^{15/} Fuente: Normativo de la planificación de colonias en sectores populares. Autor Mario Rodas Marotta, Informe para - UNICEF, COINAP.

mecanización de la operación. 16/

El Relleno Sanitario es una obra que requiere para su desarrollo de la población, así como la ayuda financiera de la Municipalidad de Guatemala, y de algunas otras instituciones o fundaciones que brindan su colaboración en proyectos de beneficio social; de lo contrario este tipo de proyecto no podría ser viable dentro de este marco.

Para comprender de mejor forma el proceso que involucra el desarrollo o implantación del Relleno Sanitario Manual, se sugiere consultar el Anexo N° VI del presente trabajo, en el cual se describen la serie de actividades que comprende el proyecto.

PROYECTOS A CORTO PLAZO

COOPERATIVAS RECOLECTORAS DE DESECHOS

Consiste básicamente en la formación de una o varias cooperativas; de Unidades Recolectoras de Desechos. Dependiendo del número de colonias a atender, por parte de las asociaciones comunales, las cuales deberán ser reconocidas y asesoradas legalmente, por la Municipalidad de Guatemala, éstas deberán garantizar el servicio de recolección de basura a través del pago o cuota, que será establecida en base a un censo de la comunidad y la Municipalidad correspondiente. Es innegable el hecho de que según el estudio y las encuestas efectuadas, existe la capacidad y anuencia económica de los pobladores para mantener un servicio de esta naturaleza, es-

16/ Fuente: Normativo para el Diseño de Areas Precarias en Guatemala, trabajo elaborado por Mario Rodas Marotta Pon ce para UNICEF y COINAP.

te deberá originalmente ser implementado y dirigido por las asociaciones comunales, debiendo emplearse gente de las mismas colonias, las cuales poseen un panorama real de la situación en que viven.

En la ejecución de este Proyecto de Cooperativas, éstas deberán ser debidamente asesoradas para su adecuada administración y organización, a manera de ofrecer una sólida garantía, para poder manejar la ayuda económica que puedan recibir, así como ofrecer un buen servicio de recolección de desechos.

Las unidades de recolección de desechos deberán contribuir con su funcionamiento conjuntamente con las comunidades a sanear las áreas afectadas; trasladando los desperdicios o basura al relleno central o algún otro sitio que sea autorizado legalmente para el efecto, con la ayuda del Departamento de Limpieza de la Municipalidad de Guatemala.

Las propuestas de solución anteriormente enunciadas no significan las únicas alternativas que solucionen el problema del tratamiento de desechos sólidos en Península de Bethania, existen diversidad que pueden ser implementadas, todo depende del recurso económico, financiero con que se cuente; la colaboración de las diversas instituciones y lo que es más importante la decisión y consenso de la población, en la solución que más crea conveniente.

3.3 PROPUESTA A NIVEL DE INFRAESTRUCTURA DE SERVICIO

RED VIAL:

Las asociaciones comunales deberán lograr la participación de los vecinos para limpiar y sanear todas las vías que actual

mente se encuentran contaminadas debido a los desechos sólidos que diariamente se evacúan en las mismas, concientizando a la población para que no produzca estos focos insalubres.

Las avenidas y calles de terracería, deberán asfaltarse o adoquinarse, para evitar que se sigan deteriorando; agravándose su estado durante el invierno, ya que se producen, áreas lodosas conjuntamente con los desechos sólidos, que hacen difícil la circulación por dichas vías, tal es el caso que se observa en algunas colonias, especialmente en la Bethania, que aún conserva sus vías secundarias y peatonales de terracería, sin ninguna protección física, ni drenajes pluviales.

Con la colaboración de las municipalidades y demás instituciones públicas como privadas, así como la población; puede implementarse un Programa de Adoquinamiento de Vías y eliminación de desechos, utilizándose la mano de obra de los mismos habitantes en las Colonias, incentivando su participación por medio de los Programas de Alimentos por Trabajo (A.P.T.) - que ofrece la Municipalidad y EMPAGUA.

VIAS DE CIRCULACION PEATONAL:

Deberán sanearse los caminamientos peatonales, que presenten deterioro debido a los desechos que se evacúan en los mismos, proporcionándoseles un mantenimiento constante, no solo a los que se encuentran constituidos por banquetas como es el caso de Amparo, sino también a la serie de caminamientos o callejones de terracería, que constituyen el ingreso a las viviendas en la Colonia Bethania, éstos deberán adoquinarse conjuntamente con las calles para evitar su constante deterioro.

DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES:

Los caminamientos en colonias como Amparo I y II, poseen drenajes de aguas pluviales; consistente en cunetas protegidas por rejillas metálicas, localizadas en al centro de los caminamientos (Ver Gráfica N° 22) las cuales son utilizadas para evacuar desechos sólidos en las mismas, lo que ocasiona taponamientos, impidiendo que el agua de lluvia corra libremente, por lo que deberán protegerse dichas cunetas, proporcionándoles un mantenimiento periódico a las mismas, por medio de tapaderas móviles y la construcción de cajas de registro superficiales que permitan la limpieza de los drenajes pluviales. (Ver alternativas en Gráfica N° 23)

ELECTRICIDAD:

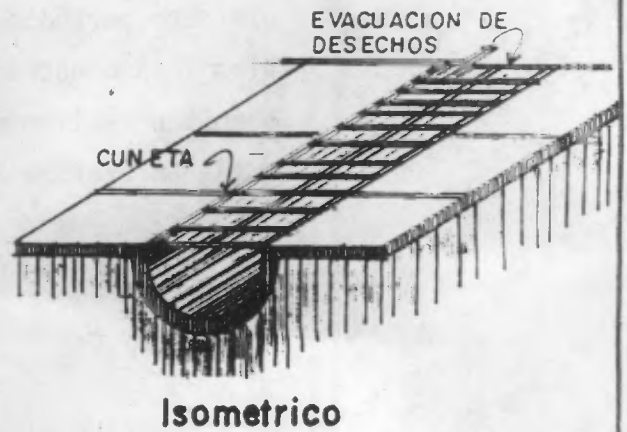
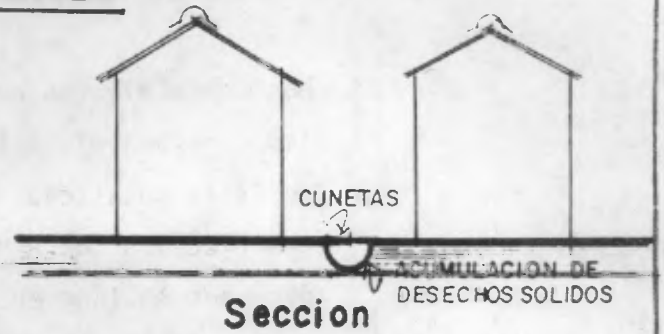
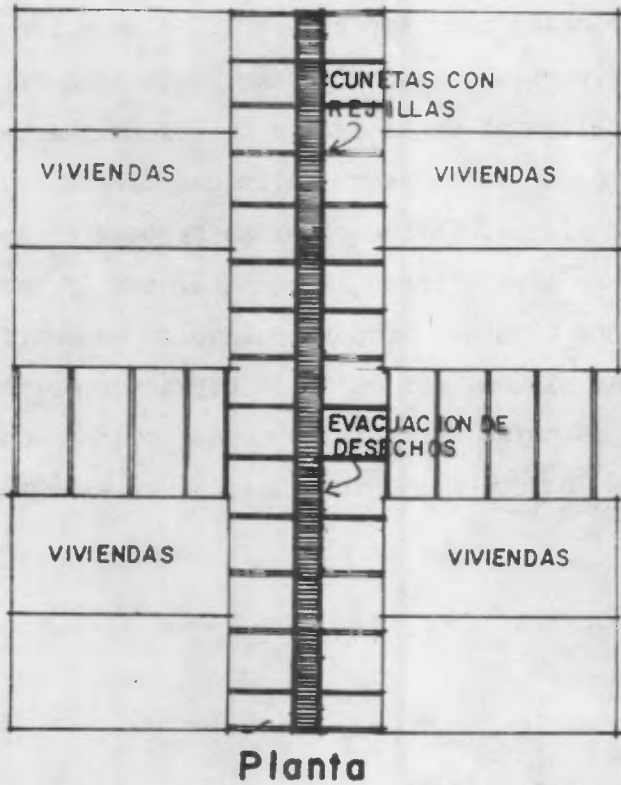
El sistema de alumbrado público en las calles y avenidas secundarias de la Colonia Bethania, Amparo, Granizos y 4 de Febrero, es deficiente debido a la distancia que existe entre los postes (70.00 mts.); lo que ocasiona que los haces lumínicos que proporcionan la iluminación no lleguen a coincidir uno con otro, originando zonas de penumbra que son aprovechadas para la creación de botaderos clandestinos y otro tipo de situaciones analizadas anteriormente. (Ver Gráfica N° 7)

DESARROLLO DE LA PROPUESTA:

Deberá readecuarse el sistema del Alumbrado Público, a través de la colocación de un mayor número de postes con sus respectivas lámparas, las cuales deberán colocarse con una distancia menor a la que actualmente tienen, de esta forma se tendrá una mayor iluminación en las avenidas y calles, haciendo más eficiente el servicio.

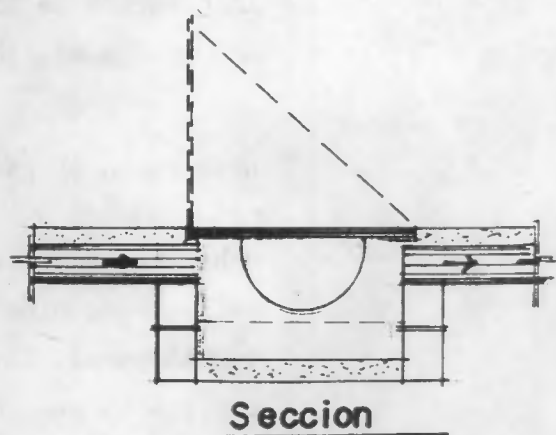
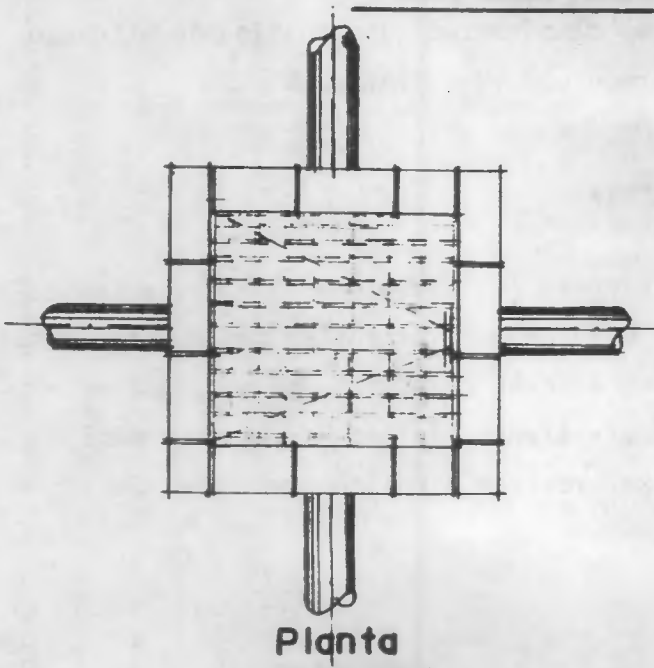
GRAFICA No22

EVACUACION DE DESECHOS EN CUNETAS,
PARA AGUAS PLUVIALES EN CAMINAMIENTOS
PEATONALES EXISTENTES.



GRAFICA No.23

PROPUESTA
UTILIZACION DE CAJAS CON TAPADERAS
DE REJILLA, EN CAMBIOS DE DIRECCION
PARA LIMPIEZA PERIODICA



Para la implementación de esta propuesta deberá contarse con la colaboración coordinada de las Asociaciones Comunales conjuntamente con la participación de la Empresa Eléctrica y la Municipalidad respectiva.

3.4 PROPUESTA A NIVEL DEL EQUIPAMIENTO URBANO

3.4.1 EQUIPAMIENTO BASICO:

- AREAS VERDES Y RECREACION:

Deberá respetarse el área mínima aceptable de áreas verdes, para los asentamientos populares, la cual no debe ser menor del 3% del área total de los mismos,^{17/} por lo que la población debe sanear e incorporar los lotes baldíos y áreas verdes existentes, e iniciar campañas de recuperación y mantenimiento; creando además pequeñas plazoletas con jardines y zonas arboreas repartidas equitativamente en las colonias.

Los parques infantiles y áreas deportivas existentes, deberán protegerse de la contaminación originada por los habitantes al evacuar los desechos sólidos en las mismas a través del tratamiento periódico de limpieza; que garantice un mejor estado físico para su uso. Todo esto se logrará por medio de la cooperación y participación de las Cooperativas y Asociaciones Comunales.

Los barrancos y laderas que rodean la Península de Bethania, deberán considerarse como áreas de reserva forestal, para lo cual la población deberá iniciar a corto plazo, campañas de reforestación y recuperación de las mismas, con la asesoría técnica de la Comisión

^{17/}Fuente: Normativo para la planificación de colonias en sectores populares, Autor Mario Rodas Marotta, Informe para UNICEF, COINAP.

del Medio Ambiente, la Municipalidad Metropolitana con su Programa de Alimentos por Trabajo, el Comité de Reconstrucción Nacional y otras instituciones interesadas en elevar la calidad de vida de dichas colonias, así mismo las asociaciones comunales deberán establecer -- normas para los habitantes, destinadas a la conserva-- ción de la flora de estas áreas, sancionando estricta-- mente a los habitantes que contravengan dichas normas, perjudicando el medio ambiente existente.

La Colonia Amparo constituye actualmente uno de los me-- jores ejemplos sobre el deseo de solucionar la contami-- nación producida por los desechos sólidos, al sanear -- algunas áreas y crear terraza como solución temporal a su problema, sin embargo no es generalizado dicho tra-- tamiento.

3.5 PROPUESTA A NIVEL DE EQUIPAMIENTO COMPLEMENTARIO:

- MERCADOS:

Es necesario dotar a la población de la Península de Bethania -- de mercados, cuya construcción puede ser formal o improvisada; que garanticen la seguridad y el servicio de abastecimiento de productos necesarios a la población, con áreas destinadas den -- tro de los mismos a la evacuación de desechos y su posterior re -- colección.

Estos mercados evitarán la proliferación de ventas improvisadas en las calles y avenidas de algunas colonias (4 de Febrero, Gra -- nizos y Bethania) las cuales representan focos de contaminación visual y ambiental que redundan en el perjuicio de la salud de -- los habitantes. Actualmente existen comunidades que han logra -- do financiamiento para la construcción de mercados, contándose con el área destinada para los mismos, como es el caso de la Co -- lonia Bethania y Amparo, sin embargo aún no se han podido con -- cretar dichos proyectos.

IMPLEMENTACION DE PROYECTOS

ASPECTOS A CONSIDERARSE

DESCRIPCION DE LOS ASPECTOS:

NOMBRE	OBJETIVOS	DESCRIPCION	LOCALIZACION
a) TRATAMIENTO Y RECICLAJE DE LOS DESECHOS SOLIDOS.	Recuperar, conservar y preservar el medio ambiente. Lograr el buen manejo disposición y evacuación de desechos.	1.a.Sistema de reciclaje de la basura orgánica, transformación de los desechos en abono orgánico. Venta de basura inorgánica.	Espacio que permita topográficamente su instalación. Concenso municipal y comunal.Ver esquemas en Anexo V.
b) TRATAMIENTO DE LAS AGUAS NEGRAS Y PLUVIALES.	Resolver la contaminación de las cuencas y barrancos y proliferación de botaderos de las descargas.	1.b.Obteniendo para riego transformando las aguas negras.	
c) CONCIENTIZACION Y EDUCACION AMBIENTAL DIVULGACION	Formar la conciencia ambiental, de la población para inducirlos en el buen manejo y disposición de los desechos.	Campañas de divulgación jornada de cursos y programas de implementación en los centros educativos. Jornadas de reforestación con la participación de todos los habitantes de la Península y Comités.	En todas las colonias de la península, en sectores populares.
d) REFORESTACION	Recuperar las vertientes y barrancos y formar un ecosistema reforestado,eliminar la erosión del suelo y lixiviación.	Formar un cordón verde en todas las cuencas y barrancos de la península.	En todas las vertientes, barrancos y áreas baldías en los botaderos clandestinos.

e) LIMPIEZA GENERAL

Sanear todas las calles, avenidas, áreas baldías, corredores y barrancos, etc. de de--
sechos sólidos esparcidos.

Coordinación en las comunidades, cronograma y de--
legar responsabilidades definir recurso humano -
clasificar ta--
reas.

En todas las ver--
tientes barrancos, áreas verdes, vi--
viendas, calles en general de la Pe--
nínsula de Betha--
nia.

ESTRATEGIA DE RECUPERACION AMBIENTAL Y ELIMINACION DE LA CONTAMINACION POR DESECHOS

PROYECTO	INSTITUCION PROMOTORA	INSTITUCION COORDINADORA	INSTITUCIONES PARTICIPANTES
a) PLANTAS DE TRATAMIENTO	Municipalidad de Guatemala, Chinautla Fac. de Arquitectura, Los Comités de Vecinos.	Municipalidades, CRN, BANVI.	Municipalidad, BANVI, CRN, CONAMA, PLAN INTERNACIONAL FE Y ALEGRIA, INTECAP, Las comunidades integradas por Comités.
b) TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS Y PLUVIALES.	UNICEF, Municipalidad de Guatemala, Chinautla, Fac. de Arquitectura, Centro de Estudios Tecnológicos de Fac.de Ingeniería, Los comités de Vecinos.	Municipalidades, CRN, BANVI, Comités de Vecinos.	UNICEF, Municipalidad, BANVI, CRN, CONAMA, Plan Internacional Fé y Alegría Centro de Estudios de Tecnología Apropiaada, ERIS, La comunidad con sus organizaciones de vecinos básicamente.
c) CONCIENTIZACION Y EDUCACION AMBIENTAL	Comité de Vecinos, Municipalidades, Fac. de Arquitectura, CONAM, CRN, BANVI, Ministerio de Salud Ministerio de Educación, COINAP.	CRN, BANVI, Municipalidad, Ministerio de Salud, Ministerio de Educación.	COINAP, Municipalidades, BANVI, CRN, CONAM, PLAN INTERNACIONAL FE Y ALEGRIA Ministerio de Educación, Ministerio de salud, UNESCO, UNICEF.
d) REFORESTACION	Municipalidad, APT, EMPAGUA, CONAM, COMITES DE VECINOS, BANVI, CRN, INAFOR.	Municipalidad, CRN, BANVI.	EMPAGUA (APT), INAFOR, Municipalidades CRN, Plan Internacional, COINAP, Aserraderos EL ALTO, Cemen- tos Progreso.

e) LIMPIEZA

Comités de Vecinos
Municipalidades, -
Plan Internacional.

Municipalidad, Co
mités.

Municipalidades, La
Comunidad en general
con sus comités.

CAPITULO IX

" Bibliografia "

BIBLIOGRAFIA

AUTORES

- Aguilar, Francisco B. Esquema del Ordenamiento Urbano para Jalapa (Tesis).
- Alvarez, Irma Jannette. Programas de Saneamiento Ambiental en Asentamientos Humanos de la Capital. Tesis. USAC. Guatemala noviembre 1977.
- Bazant, Jan. Manual de Criterios de Diseño Urbano. Editorial Trillas. México, 1978.
- Castro González, Garzaro. Una Proyección al año 2,005 Las Areas - Verdes y Botaderos Incontrolados, Diagnóstico General de las Condiciones Ambientales Existentes en Península de Bethania, E.P.S.-AMG 1985.
- Castro Monterroso, Héctor. Fenómenos Urbano Regionales. Serie 1-85 Ediciones CEUR. Guatemala 1985.
- Hawley, Amos H. Ecología Humana, 2a. Edición, Madrid. Editorial - Tecnos, S.A., 1972.
- Holdrige, D. Clasificación de las Zonas de Vida de la República de Guatemala. Guatemala, Guatemala, junio 1976.
- Leal Rodríguez, Juan Francisco. Estadística e Investigación, Tomos II y III. Guatemala 1982.
- Neufert, E. El Arte de Proyectar en Arquitectura. Editorial Gili, Barcelona 1977.

- Obiols del Cid, Ricardo. Clasificación Preliminar de Climas en la República de Guatemala. Tesis. USAC. Guatemala 1966.
- Odum, Eugene P. Ecología, Estructura y Función de la Naturaleza. Editorial Continental. México 1975.
- Plazola Cisneros, Alfredo. Plaxola Anguiano, Alfredo. Arquitectura Habitacional. Editorial Limusa, Cuarta Edición 1983.
- Rodas Marotta. Normativo para la Planificación de Colonias en Sectores Populares Informe para UNICEF, COINAP.
- Salvat Editores. Diccionario.
- Simons, Charles. Tárano, J.M., Pinto, J.H. Clasificación de Reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Instituto Agropecuario Nacional. Ministerio de Agricultura. Diciembre 1959.
- Singer 1969.
- Sutton y Harmon. Fundamentos de Ecología. Editorial Limusa. México 1976.

OBRAS

- Primer ensayo de investigación: Colonia El Amparo, Colonia Bethania, Colonia 4 de Febrero, Colonia Los Granizos, 1984. Facultad de Arquitectura, U.S.A.C. Programa EPS-AMG/84.
- Atlas Nacional, República de Guatemala, Instituto Geográfico Nacional, 1963.

- Autogestión en el manejo de los residuos domésticos en áreas suburbanas de la Ciudad de Guatemala; caso de la Planta Piloto de Alameda Norte, Departamento del Medio Ambiente.
- Carta de Machu Pichu XIII Congreso Mundial de la Unión Internacional de Arquitectos, México, octubre 1, 1978.
- Constitución de la República de Guatemala. Asamblea Nacional Constituyente 1, 1985.
- Development and Environment: Informe y Documentos de Trabajos de un grupo de expertos reunidos por el Secretario General de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (FOUNEX, Suiza 4 al 12 de junio 1, 1972).
- La Arquitectura, el Urbanismo y la Crisis Centroamericana Actual. X Congreso Centroamericano de Arquitectos. Guatemala, noviembre 1, 1984.
- La Contaminación en los Ecosistemas (folleto) Escuela de Ciencias Químicas y Farmacia, Escuela de Biología, Departamento de Ecología.
- La Ecología en Acción. Investigaciones para la ordenación territorial. El programa "El Hombre y la Biosfera". 1, 1971.
- El Medio Ambiente en América Latina. Folleto elaborado por CEPAL.
- Memorias, Guatemala, 1977. Simposio Internacional sobre el terremoto del 4 de febrero de 1976 en Guatemala.
- Registros Climáticos. Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología. Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas. Guatemala 1, 1980.

- Waste Management and Control. Informe del Committee en Pollution. National Academy of Sciences 1,966.

INSTITUCIONES

- Archivo de Centroamerica
- Banco Nacional de la Vivienda, BANVI
- Biblioteca Nacional, Hemeroteca
- Comité de Reconstrucción Nacional, CRN.
- Dirección General de Estadística
- Empresa Eléctrica de Guatemala
- Empresa Municipal de Agua, EMPAGUA
- Facultad de Arquitectura. Universidad de San Carlos. El Proceso de Planificación. Convención Conceptual. Guatemala 1,978.
- Facultad de Arquitectura, USC. Revista Módulo
- Instituto Geográfico Militar, I.G.M.
- Ministerio de Salud Pública-Centro de Salud Colonia Bethania
- Municipalidad de Guatemala. Departamento del Medio Ambiente
- Plan Internacional
- Universidad de San Carlos de Guatemala, U.S.A.C.

- Escuela de Trabajo Social
 - Biblioteca Central
 - Facultad de Ciencias Económicas
 - Centro de Documentación, Facultad de Arquitectura
-
- UNESCO

ANEXO

ANEXO I

GLOSARIO TECNICO DE REFERENCIA

- ASENTAMIENTO HUMANO:

Abarca la totalidad de la comunidad humana en la ciudad, pueblo o aldea, con todos los elementos sociales, materiales, de organización, espirituales y culturales que la mantienen. Entre ellos figuran las necesidades físicas de las viviendas, el trabajo, el suministro de energía, el transporte, las comunicaciones, el agua, la sanidad, los servicios para la educación, la salud, la protección y el bienestar social; sistemas de gobiernos, derechos y administración económicos y servicios culturales para el arte, el recreo y el esparcimiento.

- ASENTAMIENTOS URBANOS METROPOLITANOS:

Asentamientos con ritmo de crecimiento acelerado y desproporcionado en relación al área metropolitana, que ha impedido, la generación de servicios óptimos a raíz del terremoto con las siguientes características:

- Incremento poblacional masivo y desproporcionado.
- Urbanización acelerada sin el suficiente apoyo tecnológico, científico, económico, de los recursos humanos técnicos.
- Generación de asentamientos precarios con cargas de hacinamiento y de medios insanos ideales.
- Modelos de sobrevivencia con la creación de viviendas con características promiscuas, la atomización y uso intensivo del espacio.

- BACTERIA:

Nombre común de los organismos o seres unicelulares paracarióticos (sin núcleo diferenciado ni plástidos típicos).

Las bacterias, a pesar de carecer de núcleo, como lo poseen los restantes organismos, es evidente que tienen un órgano o varios que desempeñan la función de éste. Existiendo tres tipos de bacterias:

Parásitas: cuando la bacteria llega al medio interno, se distribuye por el organismo a través de éste, y suele localizarse en unos órganos o medios determinados.

Saprotitas: viven libres y como el resto del grupo se alimentan de materia orgánica preexistente. Desempeñan un papel importante en el ciclo de los elementos biogénicos.

Simbióticas: asociadas a otros organismos con beneficio mutuo.

- BASURA INORGANICA:

Son todos los desechos sólidos que no son susceptibles de transformación y descomposición natural, ejemplo: vidrio, plástico, metales.

- BASURA ORGANICA:

Son todos los desechos sólidos orgánicos, que son susceptibles a un proceso de descomposición por medio de bacterias que viven en el aire y que se alimentan de la basura, transformándola para que pueda ser utilizada como abono. Por ejemplo: desperdicios de comida, papel, cartón, etc.

- BARRANCO:

Despeñadero, precipicio. Quiebra profunda que hacen en la tierra las corrientes de las aguas.

- BIOSFERA:

La porción de la superficie terrestre que puede sostener la vida sin un apoyo artificial. Se extiende, por lo tanto, desde 16 kilómetros de las mayores profundidades marinas (en donde se encuentran los organismos más simples) acerca de 8 kilómetros sobre el nivel del mar, en la atmósfera.

- CIENCIA:

Conjunto sistematizado de conocimientos que constituye un ramo del saber humano.

- COMPONENTES DEL AMBIENTE NATURAL:

Suelo, agua, atmósfera, recursos minerales, energéticos, fauna, flora, plantas, microorganismos, topografía, etc.

- CONSERVACION:

La ordenación cuidadosa y la utilización sensata de los recursos naturales. Los recursos más conocidos comunmente son el suelo, los bosques, el aire, el agua, las zonas de pastoreo, los minerales y la fauna y la flora silvestre. Todos éstos son valiosos para el hombre y muchos, tales como el aire, el agua pura y el suelo fértil, son absolutamente esenciales para su supervivencia. Desgraciadamente, algunos recursos son no renovables; esto quiere decir que, una vez que han sido utilizados, no pueden sustituirse. Otros, a pesar de ser renovables, han sufrido

extensos daños a través de la falta de preocupación o la ingnorancia del hombre. El hombre debe conservar el suministro mundial de recursos naturales, no sólo para sus necesidades diarias sino que, también para el uso de generaciones futuras.

- CONTAMINACION:

El proceso mediante el cual, algo se torna sucio o físicamente impuro, la sustancia causante es conocida como el contaminante. Los tipos principales de contaminación que afectan al medio ambiente son la contaminación del aire y del agua. Los contaminantes en el caso de la contaminación del aire son principalmente gases emitidos durante el transcurso de la combustión. Los contaminantes en el caso de la contaminación del agua son desechos industriales, de hidrocarburos y drenajes ciudadanos.

- CONTAMINACION ATMOSFERICA:

Es la alteración de las propiedades físicas y químicas por gases y partículas, originadas de distintas fuentes, como son gases y partículas emanadas por las industrias, vehículos automotores, aviones, explotaciones mineras, accidentes nucleares, erupciones volcánicas.

- CONTAMINACION AUDIAL:

El ruido es un sonido desagradable, que puede causar efectos nocivos para el hombre, existen ruidos naturales y ruidos artificiales, originándose de fuentes fijas y fuentes móviles; teniendo entre las fijas, las producidas por la industria y la construcción; y entre las fuentes móviles: vehículos automotores y de propulsión aérea.

- CONTAMINACION BIOLOGICA:

Es la originada por la acción del hombre sobre el medio, debido a sus formas de vida, costumbres y hábitos de limpieza, originándose por: hacinamientos, basureros no controlados, ventas callejeras, contaminación de cuerpos de agua, déficit de infraestructura, falta de equipamiento y mobiliario urbano.

- CONTAMINACION POR DESECHOS SOLIDOS:

Es la producida por los residuos originados por la industria, comercio y vivienda, originado principalmente por el crecimiento de las ciudades, contaminando principalmente el agua subterránea por medio de la escorrentía o percolación, además de traer consigo problemas de salubridad.

- CONTAMINACION ECOLOGICA:

Son los trastornos ambientales, bióticos y abióticos, producidos por una mala planificación y anteposición de criterios políticos, visualizándose en una explosión demográfica y la pérdida de los recursos renovables.

- CONTAMINACION HIDRICA:

Es la alteración física o química de las propiedades del agua, ocasionadas por causas naturales o artificiales, provocada por la contaminación de los abastecimientos que dotan de agua a la ciudad, o por la contaminación en las descargas de las aguas ya utilizadas en las cuencas hídricas.

- CONTAMINACION VISUAL:

Es todo aquello que afecta nuestro espacio perceptivo y la estructuración del medio en que nos desenvolvemos, para alcanzar nues-

tro objetivo vital de trabajar, habitar, transitar y recrear.

- DEMOGRAFIA:

Disciplina técnico-científica, que trata del estudio cuantitativo diferencial de la población humana y la dinámica de su crecimiento, involucrando todos aquellos factores que intervienen en ese proceso, tales como: volumen, distribución territorial y composición de la población, de sus cambios y de los componentes de tales cambios como natalidad, mortalidad, migración y movilidad social, reproducción, nupcialidad, estructura etaria, etc.

- DESCOMPOSITORES:

Se alimentan de los cadáveres de los últimos consumidores, biodegradando la materia a una forma útil (aprovechable) para las plantas (constituyen un factor abiótico).

- DIAGNOSTICOS:

Consiste en precisar la naturaleza y magnitud de los problemas que afronta la comunidad, puntualizando sus causas y efectos. El conjunto de problemas deberá ser evaluado, estableciendo una escala de acuerdo con su gravedad, su influencia sobre la situación total y las posibilidades de solucionarlos o, al menos, a temperarlos. Por otra parte, la estimación de los recursos debe hacerse no sólo en función de los problemas, sino de sus potencialidades para generar nuevos impulsos de desarrollo o acelerar los existentes.

- DISPERSADOR:

Un lugar o mecanismo que puede absorber los contaminantes del aire de la atmósfera. Los árboles actúan como dispersadores debido a que eliminan gran cantidad de bióxido de carbono en la atmósfera.

- ECOLOGIA:

Estudia los factores que rigen las relaciones entre seres vivos y factores ambientales.

- ECOLOGIA HUMANA:

El estudio de los ecosistemas y de las formas en que afectan y son afectados por los seres humanos.

- ECOSISTEMA:

Una comunidad de organismos interdependientes conjuntamente con el medio ambiente que habitan y con el que interactúan. En el caso de un árbol, el ecosistema incluirá a la atmósfera, al árbol en sí y al área circundante en la que crece.

- ECOSISTEMAS HUMANOS:

Ambientes creados y mantenidos por el hombre.

- ENERGIA:

Capacidad para producir trabajo.

- ENFERMEDADES ENDEMICAS:

Cualquier enfermedad que reina de manera habitual en un país, región, ciudad o comunidad.

- EVALUACION:

Análisis crítico de las realizaciones de una teoría, programa, - situación determinada, su objetivo fundamental es el estableci-

miento de un criterio sobre la situación actual, para hacer - las rectificaciones, reformulaciones, reencauce de la práctica, etc.

- HABITAT:

El hábitat es el lugar en donde habita una especie animal o vegetal particular. Los hábitats naturales sobre la tierra, y la gran variedad de especies, son un producto de los cambios que han ocurrido durante el largo período de tiempo (en otras palabras, la evolución). Los océanos, el agua fresca y la tierra son algunos de los distintos tipos de hábitats.

- HIDROGRAFIA:

Parte de la geografía física que describe los mares y las corrientes de aguas (ríos).

- EROSION:

El proceso geológico en el que la tierra es devastada por los agentes de cambio del viento, el agua y los glaciares. La erosión y la destitución están conectadas; la primera remueve el material que tiende a depositarse a medida que los agentes de cambio se detienen o se retardan. La erosión puede ser un proceso rápido o lento. El Gran Cañón es un resultado espectacular de la erosión de un río durante un largo período de tiempo. En otras ocasiones la erosión es mucho más rápida y muy dañina, como es el caso de las tormentas de polvo que remueve.

- INFRAESTRUCTURA:

Término ampliamente utilizado en el planteamiento urbano con el cual se hace referencia a los servicios e instalaciones que

forman parte integrante de la vida de la comunidad urbana. Comprende instalaciones y medios de transporte, de producción, energía, comerciales, viviendas, escuelas y de equipamiento.

- LIXIVIACION:

Cuando el agua se mezcla con el suelo disuelve los nutrientes del suelo. Si no existe nada para retener el agua en el suelo, el agua conjuntamente con los nutrientes disueltos, se escapa y puede juntarse a un arroyo. La lixiviación despoja al suelo de los nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas. Puede, hasta cierto punto, detenerse, mediante las raíces de los árboles que unen el agua y las partículas del suelo.

- MERIDIANO:

Meridiano geográfico, cualquiera de los círculos máximos de la esfera terrestre que pasa por los polos.

- METAS:

Normas que orientan el proceso de planificación en general y - que se refieren a las condiciones cuantitativas del plan.

- MOVIMIENTO PENDULAR:

Diario movimiento de trabajadores entre el lugar de residencia y el trabajo en diferentes partes de un área. Normalmente se produce como flujo de manera concentrada en períodos de tiempo limitado (horas pico o de punta) durante el cual los medios de transporte llevan cargas muy superiores a los normales.

- OBJETIVOS:

Normas que orientan al proceso de planificación en general y -
que se refieren a las condiciones cualitativas del plan.

- POBLACION:

Agregado de individuos definidos con referencia a su localiza-
ción espacial (local, regional, nacional). Número de personas
que componen un pueblo, provincia o nación.

- POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA (PEA):

La Guatemala, se considera como tal, al conjunto de personas -
de 10 y más años de edad, de ambos sexos, que proporcionan el
trabajo utilizable para la producción de bienes y servicios -
económicos, incluidos los patrones o empleadores, los trabaja-
dores por cuenta propia, los familiares no remunerados y los -
asalariados.

- POBLACION URBANA:

Es aquella que habita las áreas urbanas. De ésta la que es eco-
nómicamente activa se dedica principalmente a actividades no -
agrícolas propias de los sectores secundarios y terciarios de -
la economía. Generalmente los hábitos de vida y el comportamien-
to demográfico de la población urbana presenta marcadas diferen-
cias en relación a la población rural, debido a la dinámica so-
cial propia de las áreas urbanas.

- PARALELO:

Geográfico, cualquiera de los círculos menores paralelos al --
ecuador.

- PARASITO:

Dícese del animal o vegetal que se nutre del jugo y sustancia de otro al que vive asido.

- SANEAMIENTO AMBIENTAL:

"Saneamiento ambiental son todas las medidas (métodos, procedimientos, acciones, tareas) encaminadas a mejorar las condiciones del medio físico, (abastecimiento de agua adecuado, disposición de excretas, desechos líquidos humanos y de fábricas, el aire que se respira, la vivienda, etc.) con el objeto de preservar el ambiente, mejorar el confort y por lo consiguiente contribuir a la prolongación de la vida y al mantenimiento de estados de salud satisfactorios (físico, salud y mental y social)."

- SANEAMIENTO BASICO:

Que consiste en el saneamiento del suelo (disposición adecuada) eliminación de aguas servidas (todas las aguas que sirven para todos los quehaceres de limpieza doméstica, por ejemplo: servicios sanitarios, que sirven para eliminar las excretas dentro de la vivienda, aguas utilizadas provenientes de baño, de lavado de ropa, de los quehaceres de la cocina). Estudios relacionados con la recolección y la disposición final de basura, desde el punto de vista sanitario. Saneamiento del aire, especial para lugares donde se necesita un control periódico de éste, a efecto de establecer los índices de contaminación atmosférica proveniente de la mala combustión de la materia utilizada.

- SANEAMIENTO ESPECIFICO:

En éste podemos encontrar todos los estudios necesarios para -

el control y erradicación de artrópodos y roedores de importancia sanitaria (artrópodos; la mosca, cucarachas, piojos, pulgas, chinches, etc. Roedores: el ratón); los anófeles que transmiten el paludismo; aedes aychipti que transmite la fiebre amarilla, conocimiento de insecticidas, de roeticidas, medicamentos y sustancias para eliminar todos los animales antes mencionados.

En el mejoramiento de la vivienda interesa su ubicación, sus ambientes, distribución, etc. Saneamiento de industrias, calidad de las mismas, que no despidan gases nocivos que perjudiquen a su personal o al vecindario, la buena distribución de sus ambientes, pasillos y capacidad para el personal que trabaja en éstas. Control de establecimientos públicos, tiendas, pulperías, etc., que llenen los requisitos mínimos establecidos por la ley. Saneamiento de áreas especiales, preparar al personal de saneamiento en catástrofes, epidemias, incendios, terremotos, etc. Saneamiento de transporte público, confortabilidad, limpieza de los mismos; control de alimentos.

- SMOG:

El smog es una mezcla de humo y niebla. La niebla es el vapor de agua en el aire que se ha condensado alrededor del polvo en el aire formando una nube. Algunas ciudades industriales tales como Los Angeles, son áreas ideales para el suscito del smog. Están cercanas al agua, lo que significa que las corrientes de aire húmedo fluyen sobre la tierra, se enfrían y se transforman en niebla. Si la niebla dura varios días puede transformarse en smog. Esto sucede cuando el humo de las chimeneas industriales y de los gases de escape de los autos se mezcla con la niebla. Un mal smog pueda causar muchas muertes entre los viejos y entre aquellos que sufren del corazón o de los pulmones.

- TABULACION:

Es el procesamiento y sistematización en forma cuantitativa - de la información.

- TOPOGRAFIA:

Conjunto de accidentes y particularidades que ofrece un terreno en su superficie.

ANEXO II

MODELO DE BOLETAS

MANEJO DISPOSICION Y EVACUACION DE LOS DESECHOS SOLIDOS

a) BOLETA Nº 1 (Variables y Aspectos Considerados)

- 1a) Número de miembros por vivienda
- 2a) Ubicación y localización de la vivienda elegida (dirección)
- 3a) Volumen de basura producida al día por vivienda
- 4a) Determinación del peso total de los desechos sólidos
- 5a) El peso de la basura orgánica e inorgánica
- 6a) El manejo de los materiales entregados
- 7a) Número de viviendas encuestadas

b) BOLETA Nº 2 (Información Técnica)

- 1b) Identificación de la vivienda dentro de los sectores asignados.
- 2b) Determinación del número de viviendas encuestadas en cada sector.

- 3b) Número de habitantes por vivienda.
- 4B) Detectar los principales problemas de saneamiento de las - colonias encuestadas: drenajes, limpieza, basura, deforestación, agua, enfermedades.
- 5b) El manejo y la actitud de la comunidad hacia los desechos - sólidos.
- 6b) Tipos y frecuencia del servicio de recolección de desechos sólidos (Público o Privado, días a la semana).
- 7b) La evaluación de la disponibilidad económica, capacidad de pago, de las comunidades hacia este servicio.
- 8b) Tiempo empleado en la actividad de encuesta (hora de inicio y finalización de la encuesta).

ANEXO III
REALIZACION DEL MUESTREO POR COLONIA

PRIMERA ETAPA

DESCRIPCION:

Para la realización de la primera etapa, se hicieron las reuniones necesarias en el punto de reunión, a fin de coordinar el trabajo y atender las consideraciones necesarias, para el trabajo de campo; se procedió previamente a llenar los datos primarios en cada boleta, con las direcciones de las viviendas elegidas, así como también la identificación de la clave y el sector.

Se ordenaron y distribuyeron las bolsas a cada encuestador. Seguidamente y atendiendo las fechas establecidas para cada colonia, se procedió a la actividad de encuesta.

SEGUNDA ETAPA:

Esta consistió en la recolección y traslado de la muestra, por medio de las contraseñas que se distribuyeron en cada vivienda, se recogieron las bolsas, efectuándose de nuevo el recorrido a cada colonia, contándose algunas veces con vehículos para la recolección de dicha muestra, enumerándose e identificándose por sector.

ANEXO IV
ANALISIS DE LABORATORIO

DESCRIPCION DEL PROCESO:

En términos generales; para la obtención de los informes se realizaron los siguientes pasos:

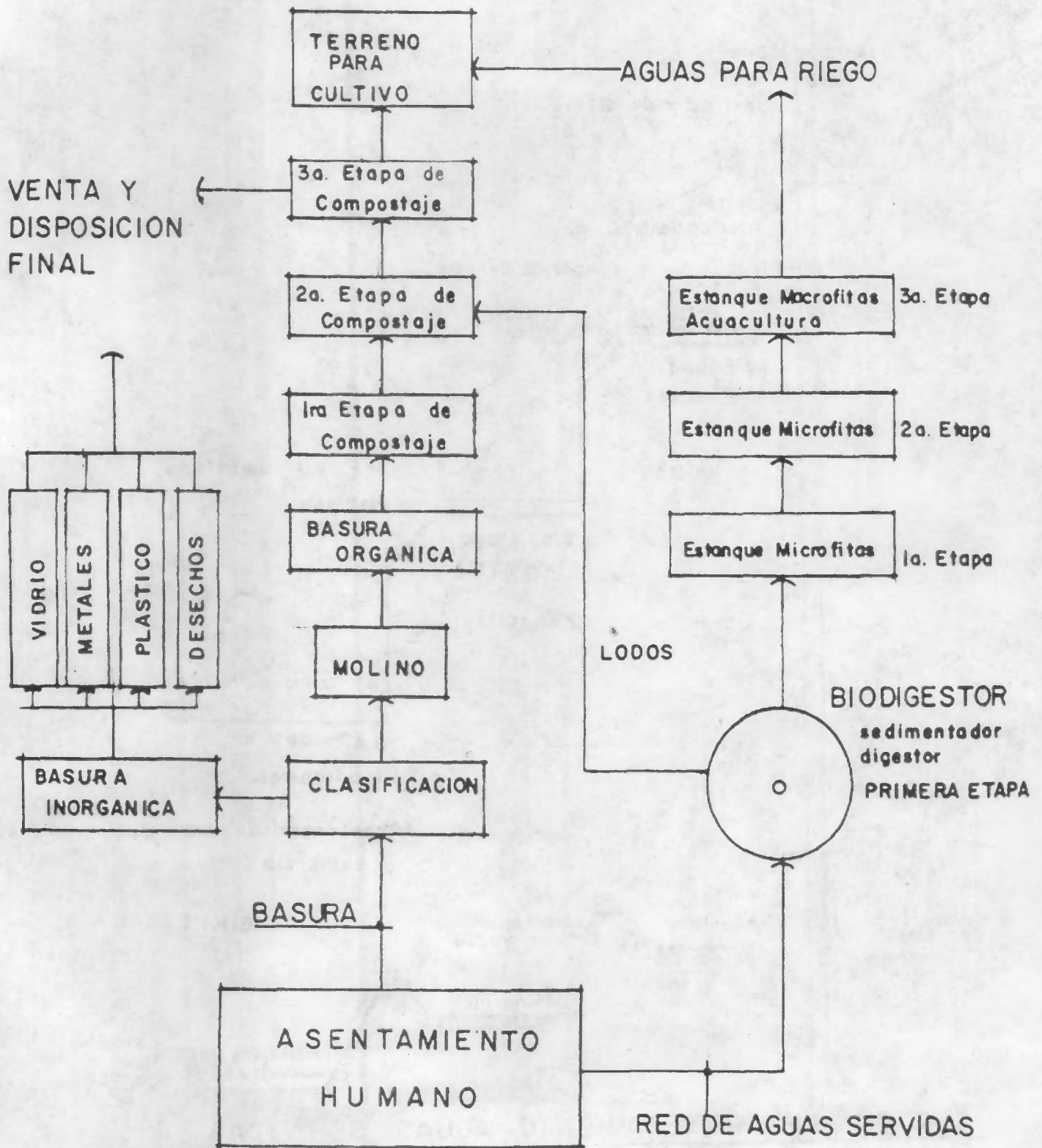
- a) Descarga de las bolsas, ordenándolas por código de sector.
- b) Pesarse cada bolsa y anotar los datos obtenidos.
- c) Vaciar las bolsas por sector y esparcir, desmenuzar y homogeneizar cada montículo por separado.
- d) Unir los montículos de dos en dos, esparcir, desmenuzar y homogeneizar los nuevos montículos por separado.
- e) Mezclar todos los montículos en uno solo, esparcir, desmenuzar y homogeneizar el montículo.
- f) Llenar un tonel (54 galones) al ras, sacudiendo la basura - pero sin apizonar.
- g) Esparcir la basura del tonel, en montículos pequeños, para facilitar la separación, separar la basura según items.
- h) Peso de la basura separada (orgánica, papel, cartón, madera, trapos).

Este proceso se realizó para cada colonia evaluada en su oportunidad.

ANEXO V

TRATAMIENTO DE BASURA Y AGUAS NEGRAS

ESQUEMA PLANTAS DE TRATAMIENTO

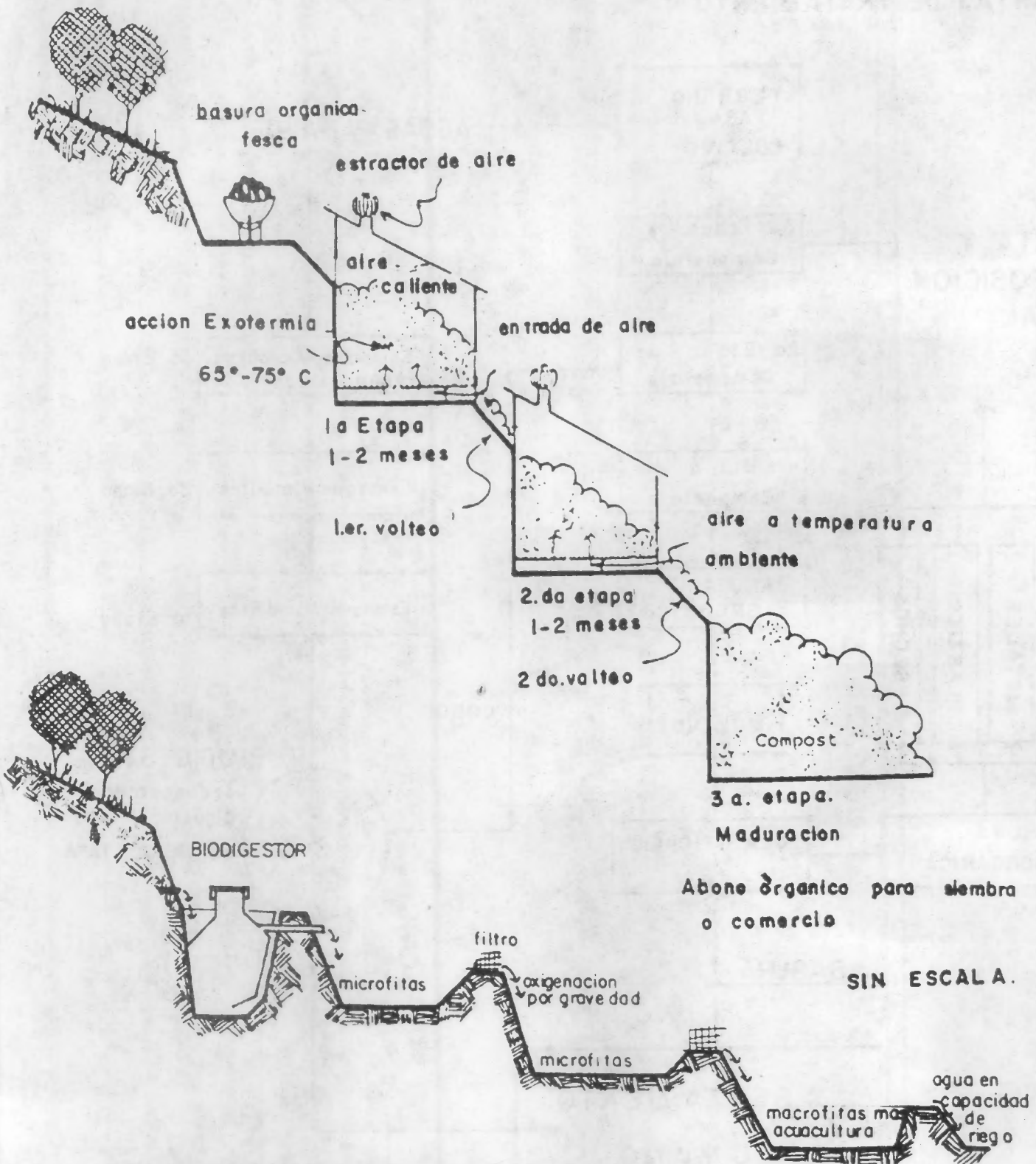


Fuente

(1) BARRIENTOS CESAR "MANEJO DE LOS DESECHOS SOLIDOS EN LA CIUDAD DE GUATEMALA" Programa del MEDIO AMBIENTE MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA.

ANEXO V

SECCION DE PROCESAMIENTO DE BASURA ORGANICA



SECCION DE PROCESAMIENTO AGUAS SERVIDAS

FUENTE (1) BARRIENTOS CESAR "MANEJO DE LOS DESECHOS SOLIDOS EN LA CIUDAD DE GUATEMALA" Programa del Medio Ambiente Municipalidad de Guatemala.

ANEXO VI
PROPUESTA RELLENO SANITARIO MANUAL

- PARTICIPACION DE LA COMUNIDAD EN EL DESARROLLO DEL RELLENO SANITARIO:

Por ser el relleno sanitario una obra de mediano plazo, requiere para su desarrollo necesariamente del concurso y participación de la comunidad, de lo contrario este tipo de proyecto no podría ser viable, dentro de este marco, los requerimientos básicos para involucrar a la población en un proyecto de relleno sanitario para los desechos sólidos, son los siguientes:

- La organización de la comunidad o la misma comunidad tendrá que aprobar y decidir desde el inicio la conveniencia o no de desarrollar un proyecto de relleno sanitario. Definir y aprobar conjuntamente con los asesores o apoyo técnico con que cuente la comunidad, el sitio donde se ubicará el relleno sanitario y comprometerse en el desarrollo de las actividades que implica este tipo de proyectos.
- La Municipalidad de Guatemala a través de su Departamento de Limpieza, debe asesorar a la comunidad en el diseño, construcción y operación de proyectos de relleno sanitario manual e incluso debe de cooperar con otras instituciones estatales o privadas en el financiamiento y operación de éstos proyectos, pues constituyen servicios públicos que por ley la Municipalidad está obligada a proporcionar.
- El financiamiento que requiere el relleno sanitario se refiere, al pago de salarios de uno o dos empleados de planta y a la compra de herramientas, los empleados se encargarán de la recolección de las basuras domiciliarias y a operar el relleno sanitario.

- Cuando la comunidad opere totalmente el relleno sanitario, designará a los empleados dentro de los miembros de la comunidad y debe obligarse a pagar los salarios de estos, a través de la contribución de todos los habitantes del asentamiento que el relleno sanitario sirve.

- Cuando la Municipalidad, de acuerdo a sus posibilidades y recursos, designe dentro de su personal de limpieza al personal que operará el relleno sanitario, dejará en la comunidad la administración del relleno sanitario, cuando este sea el caso, cualquier institución estatal o privada (ONG's) que desee apoyar el mejoramiento del medio ambiente (recolección y tratamiento de los desechos sólidos) en los asentamientos precarios, podrá hacerlo de dos modalidades, apoyando directamente a la comunidad o transfiriendo fondos en carácter de donación a la Municipalidad para que atienda, asesore y ejecute proyectos de relleno sanitario dentro de este tipo de áreas urbanas.

- Cualquier apoyo financiero que le sea brindado a un asentamiento en cualquiera de las dos modalidades mencionadas anteriormente, solo será por un período no mayor de un año, al final del cual se transferirá toda la responsabilidad de operación a la comunidad, sin que esto menoscabe la necesidad de asesoría técnica, la cual debe ser gratuita y permanente.

- SELECCION DEL SITIO PARA EL RELLENO SANITARIO:

La selección del sitio donde se ubique y opere un relleno sanitario manual, debe de satisfacer plenamente las condiciones siguientes:

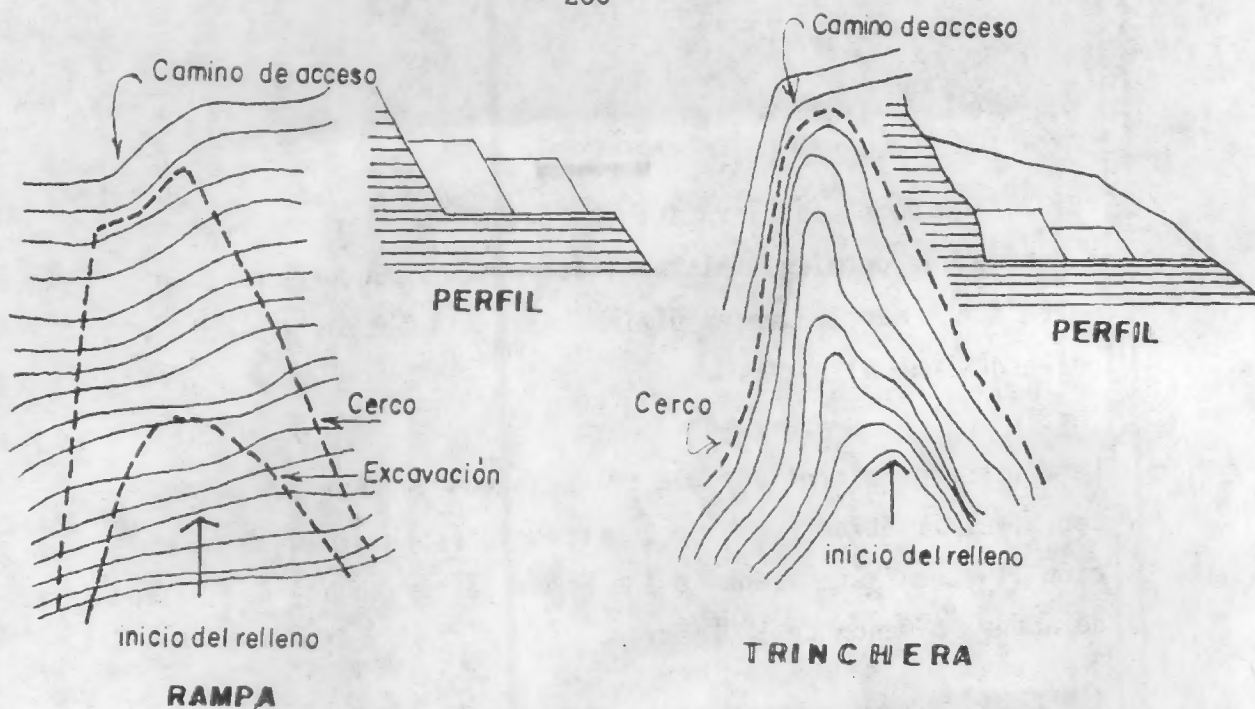
 - El lugar donde funcione un relleno sanitario debe de responder a un mejoramiento del terreno y localizado en una depresión na

tural, sea ésta una elevación o desnivel del terreno mediano o grande que permita utilizar u operar un relleno sanitario entre 3 a 5 años y que en última instancia sea la población, quién designe el sitio.

- La depresión natural que sea seleccionada debe de ser seca, - con nivel friático a más de 2 metros de profundidad en esta-- ción lluviosa y retirada de las áreas de vivienda y de pozos de agua, no menos de 100 metros.
- La depresión natural o área del relleno sanitario, deberá de estar provista de acceso adecuado y transitable al menos pea tonalmente durante todo el año.
- Que la propia depresión natural sea capaz de proporcionar la tierra de cobertura o que existan cerca del área bancos de ma terial del tipo arenoso-arcilloso o arcillosos.

- DISEÑO DEL RELLENO SANITARIO:

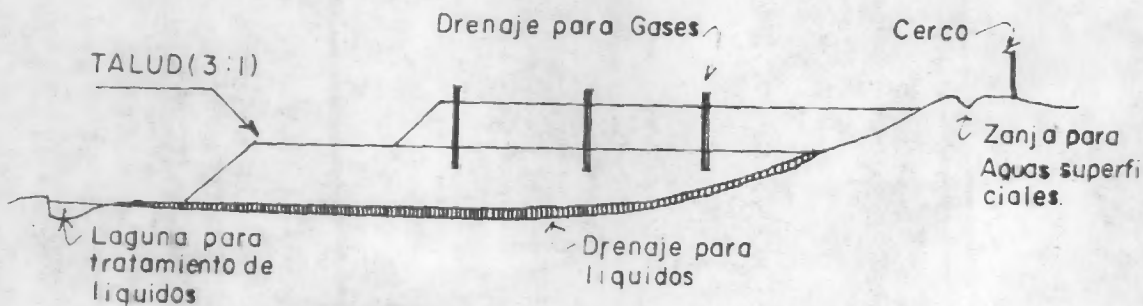
El sitio para un relleno sanitario debe ser una depresión natural preferentemente con desnivel en más de uno de sus lados (trinche-- ras) o bien contar con un desnivel o elevación en un sólo sentido (rampa) para darle mayor área de contención existente al relleno (Ver Gráfica N° 26).



GRAFICA No. 26
TIPO DE SITIO RECOMENDABLE

Es básico que el relleno se inicie desde la parte más baja posible de la depresión natural a través de una excavación que permita un área para la disposición de las basuras; más específicamente, los pasos secuenciales y para el diseño de un relleno sanitario, (posteriores a los ya señalados) son los siguientes:

- a) El terreno debe de ser desmontado y cercado en su perímetro.
- b) Un relleno sanitario debe contar con la infraestructura de: acceso, drenaje pluvial periférico, drenaje para el líquido percolado y drenajes de gases. (Ver Gráfica N° 27)



GRAFICA No. 27
DRENAJE DE LIQUIDOS Y GASES

- Para rellenar sanitarios manuales no es condición necesaria construir un drenaje para líquidos percolados, basta con -- aplicar y compactar una capa de tierra de arcilla de 10 cms., si el terreno seleccionado debe servir a una población mayor de 10,000 habitantes para un período de operación igual o mayor de 5 años, se tendrá que hacer un drenaje para los líquidos percolados consistente en un tubo de concreto o P.V.C. perforados de 4 a 6" de diámetro y espaciados longitudinalmente cada 0.80 metros, la zanja donde se coloque el tubo perforado será relleno de arena o piedra.

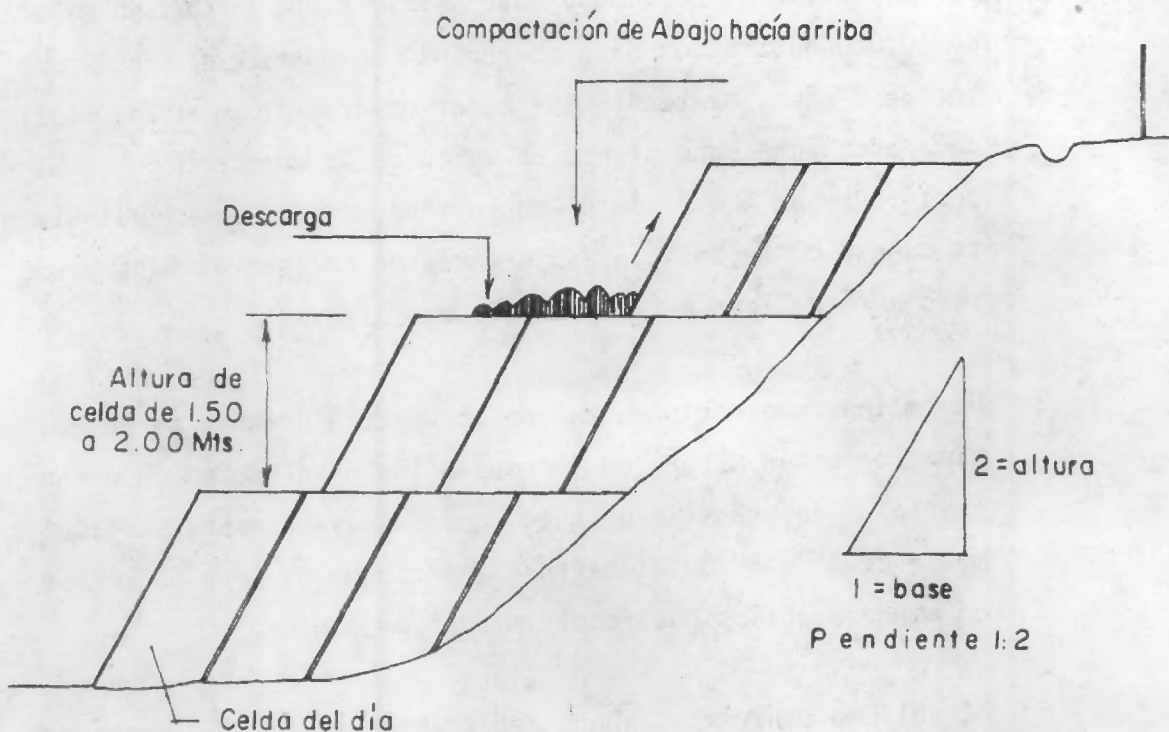
- Un relleno sanitario manual no necesitará drenaje de gases, siempre que su altura no sobrepase los 6 metros en caso contrario se deberá usar un tubo perforado y colocado verticalmente de 2" a 4" de diámetro y espaciados de 30 a 50 metros en ambos sentidos con recubrimiento de piedra.

- El relleno sanitario deberá ser drenado superficialmente en todo su alrededor y también en el fondo del terreno, para - que el agua proveniente de afuera no entre y la evacuada del interior no salga sin control, este drenaje podrá hacerse de piedra o de restos de demolición. El líquido contaminante - del relleno (líquidos percolados) será colectado a través de drenajes específicos convergentes a un pozo de acumulación - donde serán tratados.

- CONSTRUCCION DEL RELLENO SANITARIO:

No es conveniente que las capas diarias de basura tratada se dispongan en forma horizontal, en todos los casos, se tratará que - la basura sea colocada en forma inclinada en capas necesarias superpuestas de 20 a 30 cms., y luego compactada de manera uniforme hasta alcanzar la altura prevista de la celda (Ver Gráfica N^o 28); en volúmenes diarios de basura colocados en pendientes con

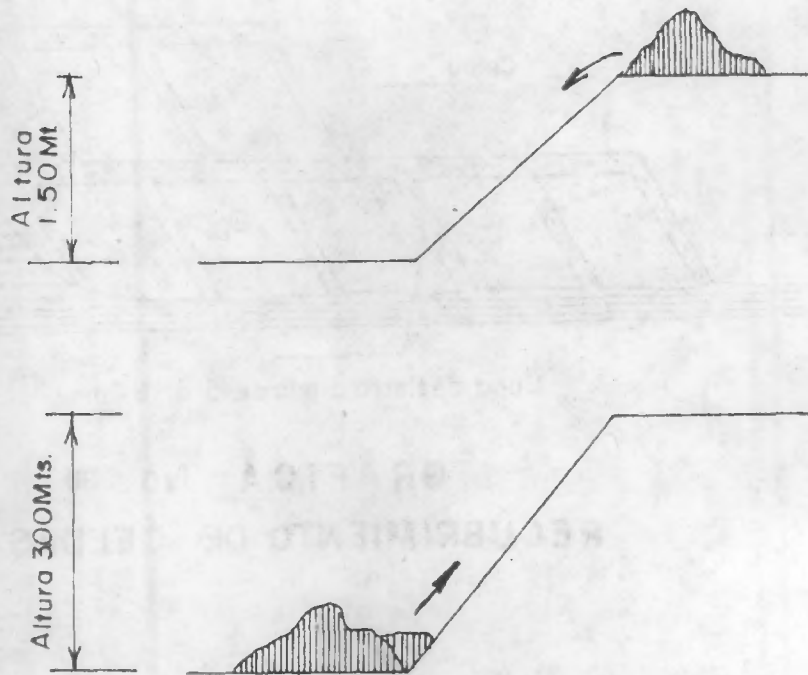
proporción 1:2 o a 45° lo cual proporciona mayor compactación, - mejor drenaje superficial, menor consumo de tierra, mejor contención y mayor estabilidad al relleno.



GRAFICA No. 28
CONSTRUCCION DEL RELLENO SANITARIO

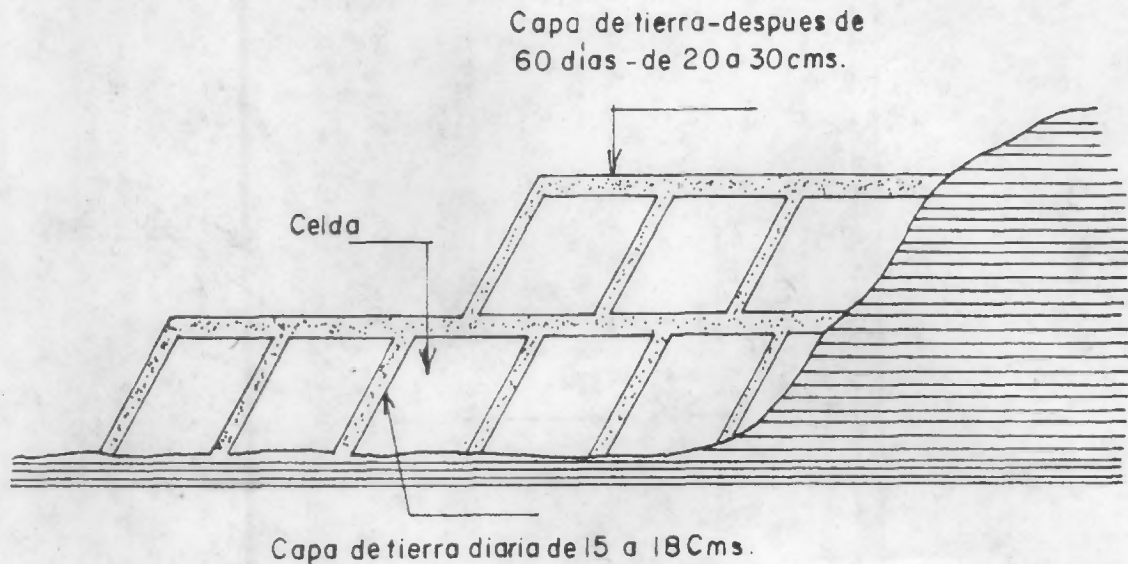
- CONSTRUCCION DE CELDAS:

Cuando el relleno sanitario está calculado para poblaciones menores de 5,000 habitantes, es recomendable que la altura de las celdas no sobrepase los 1.50 metros, cuando la población a servir sea superior a 5,000 habitantes, es recomendable que las celdas tengan una altura de 3.00 metros mínimos; cuando la altura sea menor o igual a 1.50 metros, la basura como la tierra de cobertura será acumulada en la parte superior y de allí se hará descender; cuando la altura es superior a 1.50 se hará el relleno en el sentido inverso (Ver Gráfica N° 29).



GRAFICA No. 29

La basura depositada cada día en capas sucesivas de 20 a 30 cms. de espesor y compactadas con pala y esparcidas con rastro (ocho dientes), niveladas sus superficies, serán recubiertas de tierra (la tierra será esparcida con pala y azadón) al final del día o con la mayor frecuencia posible, dicha caja tendrá de 15 a 18 cms. (Ver Gráfica N° 30), en la parte superior de cada celda se tendrá que hacer también un relleno de tierra de 20 a 30 cms. de espesor después de los 60 días.



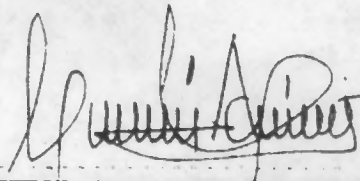
GRAFICA No. 30
RECUBRIMIENTO DE CELDAS

Es recomendable que alrededor del relleno sanitario se plante un cerco de árboles, por razones ambientales y porque retiene los papeles y los plásticos. El relleno sanitario al ser concluido se podrá plantar con arbustos de raíces superficiales o plantíos en hoyos llenos con tierra abonada.

- OPERACION DEL RELLENO SANITARIO:

Las operaciones dentro del área del relleno sanitario tendrán un horario que se inicia al terminar la recolección de basura domiciliar, el acceso y disposición de la basura será solo en estas horas, con el fin que la basura se deposite en el lugar adecuado. No se aceptarán por ningún motivo recogedores de - basura o guajeros.

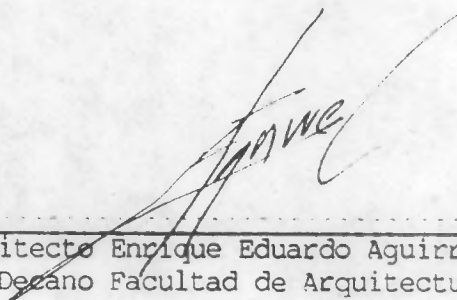
Los incendios o fuegos dentro del relleno sanitario serán apagados solamente con tierra.



Br. César Aníbal Castro Juárez
Sustentante



Vo.Bo. Arquitecto Osmar Velasco
Asesor



Imprimase: Arquitecto Enrique Eduardo Aguirre Cantero
Decano Facultad de Arquitectura

La opinión expresada en este estudio, es la del autor y no refleja necesariamente la de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala.