

89- 0013332

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

UES BIBLIOTECA CENTRAL



INVENTARIO: 10123053

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS**

**ESCUELA DE ECONOMIA**



**Estudio Económico y Social de los Servicios de  
Acueductos y Alcantarillados en el Area  
Metropolitana de San Salvador (AMSS)  
(1978 - 1987)**

**TRABAJO DE GRADUACION**

**PRESENTADO POR:**

**CATARINO MEJIA DELGADO**

**JOSE ROBERTO PORTILLO CHAVEZ**

**CARLOS HUMBERTO MARROQUIN REYES**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:**

**LICENCIADO EN ECONOMIA**

**Mayo de 1989**



**San Salvador,**

**El Salvador,**

**Centro América**

T  
363.61  
MS16c

Ej. 3

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ECONOMÍA

RECTOR

LIC. LUIS ARGUETA ANTILLÓN

SECRETARIO GENERAL

ING. RENÉ MAURICIO MEJÍA

DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

LIC. MARÍA HORTENSIA DUEÑAS DE GARCÍA

SECRETARIO DE LA FACULTAD

SANTOS SATURNINO SERPAS

JURADO EXAMINADOR

PRESIDENTE: LIC. JUAN NAPOLEÓN MOLINA NUILA

1ER. VOCAL: LIC. NORMA RODRÍGUEZ DE DOWE

2DO. VOCAL: LIC. VÍCTOR ANTONIO VALDIVIESO

ASESOR

LIC. VÍCTOR ANTONIO VALDIVIESO

## AGRADECIMIENTO

A Dios, por habernos permitido concluir este trabajo.

A nuestros seres queridos, por el apoyo y la comprensión que nos brindaron durante el desarrollo de nuestra carrera.

A todos los amigos y compañeros de trabajo que nos animaron a seguir adelante hasta alcanzar esta meta.

A Lic. Víctor Antonio Valdivieso por su valiosa colaboración en el asesoramiento de este trabajo.

## INDICE

	Página
INTRODUCCION	
CAPITULO I	
MARCO TEORICO	1
1. Importancia de los Servicios de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios	1
2. Antecedentes de la conformación del abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento	2
3. Modelos de Desarrollo Económico	6
3.1 Modelo Económico Agroexportador	7
3.2 Modelo Económico de Sustitución de Importaciones.	12
4. Planificación global de los servicios de Acueducto y Alcantarillado Sanitario en El Salvador	17
5. Conceptos Básicos	20
CAPITULO II	
COMPORTAMIENTO HISTORICO Y ACTUAL DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS EN EL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR	
1. Situación de los Servicios de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios. Período 1950-1960.	29

	Página
2. Creación de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA)	30
3. Comportamiento de los Servicios de Acueducto y Alcantarillado 1962-1977.	33
4. Análisis de los Servicios de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios para 1978-1987 en el AMSS.	38
4.1 Población	38
4.2 Población atendida y no atendida con Servicios de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios en el AMSS.	39
4.3 Recursos Hídricos	43
4.3.1 Agua Superficial	43
4.3.2 Aguas Subterráneas	45
4.3.3 Producción de Agua	48
4.3.4 Explotación Privada	51
4.4 Demanda del Servicio de Agua Potable	51
4.5 Consumo de agua por clase de usuario	55
4.6 Aspectos Económicos y Financieros	59
4.6.1 Ingresos y Gastos de Explotación	59
4.6.2 Inversiones Realizadas	61
4.6.3 Tarifa vigente de los Servicios de Acueductos y Alcantarillados	68
4.6.4 Financiamiento	73

	Página
4.6.4.1 Préstamos Externos	73
4.6.4.2 Préstamos Internos	74
4.6.4.3 Donaciones	74
CAPITULO III	
PERSPECTIVAS DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTOS Y	
ALCANTARILLADOS SANITARIOS PARA EL AÑO 2000	
EN EL AMSS.	
1. Población	79
1.1 Población Urbana Estimada del Area Metropo- litana de San Salvador para el año 2000	80
2. Estimaciones de las conexiones domiciliarias de Acueducto y Alcantarillado	82
2.2 Conexiones domiciliarias de acueducto	82
2.3 Estimación de los Servicios de Alcantarillado	83
3. Estimación de la Producción de Agua para el AMSS	85
4. Proyecciones de consumo de Agua Potable	89
5. Proyección de Inversión	90
5.1 Proyecciones de Inversiones para nuevos servicios de Acueductos (1988 al 2000) AMSS	90
5.2 Proyección de Inversiones para nuevos servi- cios de Alcantarillado Sanitario en el AMSS (1988-2000)	92

	Página
6. Proyección de los Ingresos de los Servicios de Acueductos y Alcantarillados para el período 1988 al año 2000	95
7. Proyección de costos de Operación y Mantenimiento de los Servicios de Acueductos y Alcantarillados	100
8. Tarifas Estimadas	104
9. Desarrollo Urbano	108

#### CAPITULO IV

#### EVALUACION SOCIOECONOMICA DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

1. Investigación de Campo	109
1.1 Objetivo de la Investigación de Campo	109
1.2 Determinación del Universo y la muestra de Estudio	109
1.2.1 Universo	109
1.2.2 Cálculo de la muestra de las viviendas que tienen servicio	110
1.2.3 Cálculo de la muestra de las viviendas que no tienen servicio	113
1.2.4 Forma de Análisis	114
1.2.5 Limitaciones para el Análisis	114
1.3 Interpretación de los Resultados	116
1.3.1 Población Beneficiada con los Servicios de Acueductos y Alcantarillados	116

	Página
1.3.2 Consumo de Agua	117
1.3.3 Servicio de Alcantarillado Sanitario	120
1.3.4 Características de la población que no tiene servicio de acueductos y alcantarillados por conexión domiciliar en el A.M.S.S.	128
2. Ingresos Familiares	136
2.1 Evolución de los Precios y Salarios	137
2.2 Poder adquisitivo del Colón Salvadoreño	138
3. Población Económicamente Activa	142
4. Educación	146
5. Salud	149
6. La Vivienda	153
7. Ingresos y Costos	155
7.1 Ingreso por Facturación	156
7.2 Otros Ingresos	157
7.3 Costos	157
7.3.1 Costos de Funcionamiento	159
7.3.2 Gastos de Operación y Mantenimiento	159
7.3.3 Costos de Inversión	160
8. Tecnología Aplicada	161
9. Contribución del Subsector Agua y Alcantarillado Sanitario al P.T.B.	162
10. Aspectos Administrativos	165
11. Planteamiento de Hipótesis	170

	Página
CAPITULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
Conclusiones Generales	178
Conclusiones Específicas	182
Recomendaciones	188
BIBLIOGRAFIA	194
ANEXOS	

## INTRODUCCION

El desarrollo económico de los países se refleja en el bienestar de sus habitantes a través de la satisfacción de las necesidades básicas que deben ser cubiertas por el Estado, como una función social, mediante la planificación de una mejor distribución del ingreso que permita incrementar los niveles de educación, vivienda, alimentación y la salud en todos los sectores de la población.

La coyuntura política y social que existe en El Salvador, tiene su origen en la marginación de los sectores populares a la consecución de los medios para satisfacer sus necesidades básicas y mejorar sus condiciones de vida. Esta situación permitió el surgimiento de ideologías reformistas en los sectores afectados para modificar la estructura económica y política que ostenta la clase dominante representado por un sector pequeño de la población.

La profundización del conflicto bélico a partir del año 1979, ha modificado la estructura demográfica del país por la concentración de un mayor número de habitantes en las áreas urbanas que buscan protección del conflicto.

El área metropolitana de San Salvador es la que ha absorbi-

do a un mayor número de estos habitantes, generándose un crecimiento desordenado de su población en forma de colonias ilegales y zonas marginales que demandan de mejores condiciones de salubridad.

Una de las necesidades básicas que deben ser satisfechas en forma eficiente, es la de los servicios de acueductos y alcantarillados sanitarios por la importancia que tiene para el desarrollo económico y social de los países.

En El Salvador, la demanda de estos servicios se ha incrementado en los últimos diez años en todo el país, pero específicamente en el AMSS. Se ha considerado para nuestro trabajo de investigación, el área metropolitana de San Salvador porque en ella se encuentran ubicadas las mayores actividades comerciales, culturales, económicas y financieras del país, esto hace que se dé una mayor concentración poblacional en esta área que agregado al flujo migratorio de habitantes que vienen de las zonas conflictivas, por lo tanto la dotación de estos servicios en el AMSS se hace más difícil por la escasez del recurso y el incremento de la población tal como se planteó en nuestra hipótesis N<sup>o</sup> 1.

Dentro de los objetivos generales, pretendemos determinar si la población de los distintos estratos sociales, satisf

con adecuadamente las necesidades de acueductos y alcantarillados, pero es necesario identificar los principales problemas que afrontan estos servicios en el AMSS; analizar el comportamiento actual y futuro de la disponibilidad del recurso hídrico. (Hipótesis N<sup>o</sup> 2)

En los objetivos específicos, se hace necesario conocer si los recursos económicos y financieros con que cuenta la institución encargada de administrar estos servicios, son suficientes para satisfacer la creciente demanda de acueductos y alcantarillados. De esta situación surgió el planteamiento de una tercera hipótesis.

Para el presente estudio económico y social de estos servicios en el AMSS fue necesario desarrollar cuatro capítulos, para formular las conclusiones y recomendaciones necesarias, en un quinto capítulo.

En el capítulo I se analiza la situación de los mismos dentro de un marco teórico para conocer los antecedentes de cómo se han venido conformando estos servicios a través de las distintas administraciones, partiendo desde un sistema rudimentario para satisfacer las necesidades de agua, posteriormente, la implementación de cañerías de hierro fundido para mejorar el sistema. La importancia que se da a estos

servicios para el desarrollo económico y social está inmerso en el análisis de los distintos modelos económicos que se han experimentado en El Salvador. El modelo de desarrollo hacia afuera que fue diseñado para consolidar el poder económico y político en la oligarquía terrateniente monocultivista, que sentó sus bases en la exportación del café, se dieron cambios administrativos y se amplió la dotación de los servicios de acueductos y alcantarillados en menor porcentaje que en el modelo de desarrollo hacia adentro. Este modelo de sustitución de importaciones le dio más importancia a estos servicios debido a las necesidades que tuvo la industria de la construcción y las demás actividades de la economía, se descentralizan la administración, operación y mantenimiento de los acueductos y alcantarillados sanitarios para darle autonomía propia a través de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA).

En este capítulo se consideraron los diferentes planes de gobierno que incluía el mejoramiento y ampliación de estos servicios.

El comportamiento actual que tienen estos servicios, se analiza en el capítulo II a través de un diagnóstico de los mismos para evaluar la satisfacción de las necesidades de agua potable y de alcantarillados sanitarios, de la pobla-

ción de AMSS, considerando los antecedentes de la variable población, recursos financieros y la producción de agua, para determinar la existencia de una población que no tiene el servicio por conexión directa y la insatisfacción de los habitantes que tienen cañería domiciliar con un servicio de acueducto deficiente.

En este capítulo se determinó que los recursos económicos y financieros no son suficientes para cubrir los costos de operación y mantenimiento de estos servicios; hipótesis planteada en el anteproyecto.

La situación futura de los servicios de acueductos y alcantarillados en la población del AMSS, fueron proyectados en el capítulo III. La importancia de estas estimaciones consiste en la problemática del crecimiento desordenado de esta población que tiende a generar un desequilibrio con la existencia de los recursos para el año 2000, por tanto, se presenta en este capítulo la proyección de todas las variables vinculadas en la satisfacción de las necesidades de estos servicios.

En el capítulo IV se hizo una evaluación económica y social utilizando una metodología dirigida a la población que no tiene conexión domiciliar y la que está servida directamen-

te con acueductos y alcantarillados, por lo tanto se determinó una muestra para cada población para poder detectar los distintos problemas que afronta los habitantes del AMSS por medio de encuestas y conocer el grado de satisfacción o insatisfacción de estas necesidades. En este capítulo se pudo comprobar la hipótesis secundaria que planteamos en el anteproyecto en donde afirmamos que los sectores de menores recursos económicos no satisfacen adecuadamente las necesidades de acueductos y alcantarillados que la sustentamos en la investigación de campo realizada.

Las Conclusiones y Recomendaciones fueron posibles después de concluir los cuatro capítulos anteriores utilizando una metodología analítica que nos permitió conocer las causas y los efectos para dar opiniones que a criterio de grupo consideramos los más relevantes de la problemática que nos motivó hacer el presente estudio. Nuestras recomendaciones llevan implícitas la posible solución a corto, mediano y largo plazo para mejorar la cobertura, eficiencia y calidad del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario que ayuden a preservar la salud de la población a través de mejores condiciones de salubridad e higiene ambiental.

## CAPITULO I

### MARCO TEORICO

#### 1. Importancia de los Servicios de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios.

Las condiciones sociales y económicos de un país se pueden ver reflejadas a través de las características de un sistema de suministro de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, donde éstos ejercen una influencia notable sobre el nivel de saneamiento del ambiente, salud de la población y los cambios socio-económicos de la comunidad.

El papel principal del acueducto está manifestado por la reducción de índice de morbilidad y mortalidad de origen hídrico, ya sea por la función directa del suministro de agua sin agentes patógenos y sustancias químicas, o bien por la función en forma indirecta del agua disponible para el aseo personal y doméstico.

Asimismo se puede manifestar que con sólo el hecho de disponer del agua, tiene una notable influencia sobre el nivel social de una población ya que ésta contribuye a su bienestar. Por otra parte, los servicios de acueductos y alcantarillados generan efectos positivos en

el crecimiento económico y social del país, por la participación que tienen en forma directa e indirectamente en el proceso productivo de los diferentes sectores de la economía

2. Antecedentes de la conformación del abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento.

A finales del siglo XIX, se da una innovación tecnológica en el proceso productivo que originó una revolución industrial en los países europeos y otros, que aceleraron el crecimiento de sus poblaciones donde se concentraba la industria. Esto fue agudizando las necesidades de agua potable, tanto para satisfacer la demanda de la población como para la industria que se accionaba a través de vapor. 1/

Las ciudades antiguas contaron con un sistema de drenaje durante siglos, pero este sistema era usado para conducir las grandes corrientes de aguas lluvias. A finales del siglo XIX, el sistema de alcantarillado sanitario se transformó en un sistema aceptado de limpieza municipal, ya que el uso de los drenajes existentes a mitad del siglo, para desechos fecales y otras clases, estuvo prohibido.

---

1/ Libro Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales , Clemens Herschell.

El sistema de alcantarillado sanitario, nace cuando se crea el sistema de drenaje combinado, es decir que el drenaje existente, será usado para conducir aguas pluviales, aguas negras y residuales; surgiendo en este caso, el problema de una sobrecarga en la capacidad receptora de los colectores usados en esa época.

En El Salvador antes de 1860, el abastecimiento de agua se obtenía directamente de fuentes naturales tales como pozos, ríos, quebradas, ojos de agua, etc., a partir de esta fecha se introduce en la ciudad de San Salvador un servicio de abastecimiento de agua a través de cañerías de arcilla que transportaba el agua desde las fuentes naturales hasta la ciudad.

Los adelantos tecnológicos de la industria metalúrgica permitió la producción de hierro fundido a gran escala, situación que se aprovechó en el país para importar este tipo de cañería a bajos precios para sustituir las de arcilla, mejorando notablemente el servicio.

A fines del siglo XIX , la administración de los servicios de agua potable y aguas negras, estaban a cargo de las juntas de fomento establecidas en las principales ciudades del país.

En la ciudad de Santa Ana, la Junta de Fomento fue creada por decreto gubernativo del 28 de setiembre de 1894,

cuyo objetivo era controlar y mejorar el servicio de agua potable.

En la ciudad de San Miguel esta Junta fue constituida por decreto gubernamental del 18 de julio de 1899, y su principal objetivo fue de ampliar y mejorar tales servicios.

En la capital, la Junta de Fomento fue creada por decreto legislativo del 11 de abril de 1901, con la finalidad de incrementar el servicio de agua potable y alcantarillado.

Esta Junta fungió hasta 1931, la que fue sustituida por la Sección de Servicios de Agua de San Salvador, posteriormente se creó en el Departamento Técnico de Hidráulica y Sanidad, que dependía de la Dirección General de Obras Públicas y ésta a su vez era una dependencia de la Secretaría de Gobernación, Fomento y Beneficencia.

A partir de 1939 los servicios de agua fueron administrados por la Alcaldía Municipal de San Salvador, y posteriormente, las siguientes ciudades donde existían las Juntas de Fomento; entregaron la administración del servicio de agua potable y aguas negras a sus respectivas municipalidades.

Las primeras fuentes que se usaron para el abastecimiento

to de agua potable en las principales ciudades del país, fueron:

En la ciudad de San Salvador, los manantiales situados al sur de la ciudad entre los cuales se encontraban, la Danta Vieja, Ilohuapa y Monserrat.

En la ciudad de Santa Ana, se captaba el agua de la fuente conocida como El Molino, que estaba situado en las afueras de la ciudad.

En San Miguel, la fuente de Moncagua fue la principal, ubicada a 8 Km. de la ciudad, la que aún es explotada a la fecha, para abastecer algunas zonas de esta ciudad.

Como vemos, los tres centros urbanos guardan similitud en el desarrollo y administración de sus acueductos, es por eso que en la década de los 40, el Departamento Técnico de Hidráulica y Saneamiento mencionado anteriormente, se transformó en el Departamento de Hidráulica y Saneamiento. 2/

Los servicios de acueducto y alcantarillado han estado inmersos en los diferentes modelos económicos, que se desarrollaron en el país, desde el siglo XIII, en donde

---

2/ Diagnóstico del sector y propuesta del Plan, julio de 1984, ANDA.

se construyeron los primeros sistemas de acueducto a través de cañerías de arcilla, que posteriormente se sustituyeron por cañería de hierro fundido, siendo el modelo económico de sustitución de importaciones el que le da más importancia a estos servicios.

### 3. Modelos de Desarrollo Económico

El subdesarrollo económico en que se encuentra la mayoría de los países de América Latina, se caracteriza especialmente por mantener una estructura económica dependiente del sector agropecuario, una alta concentración del ingreso y una gran dependencia del sector externo.

Dentro de esta situación se encuentra El Salvador, en el cual se planteó como objetivo principal lograr en primera instancia, el crecimiento económico para luego alcanzar el desarrollo económico, para la obtención de este crecimiento, la inversión pública y privada ha adquirido una enorme importancia por su efecto multiplicador, aumentando la capacidad productiva de la economía, lo que representa mejores ingresos y mayor demanda.

La conformación de la estructura productiva del país fue producto de la inserción de la economía salvadoreña en el comercio internacional, a través del sector agro-exportador, que ha sido el sector dinamizador de los

otros sectores productivos; esta situación condicionó una forma de producción monocultivista que originó una estructura de tenencia de la tierra en manos de una clase social dominante en los aspectos sociales, económicos y políticos que no permitieron una justa distribución del ingreso nacional, lo que generó una estratificación muy marcada de clases sociales.

### 3.1 Modelo Económico Agroexportador

En El Salvador, al igual que en la mayoría de los países latinoamericanos, la oligarquía ha determinado el poder económico y político en función de sus propios intereses para mantener una estructura productiva basada en un modelo de desarrollo hacia afuera que se consolida con el cultivo y exportación del café a partir de 1880, creándose con esto, las condiciones que permiten que se consolide en el poder la oligarquía y con ello, un definido sentido de clase. <sup>3/</sup>

Es oportuno observar que el crecimiento hacia afuera, implícito en la producción primaria monoexportadora en El Salvador, no era el más fácil, sino el único posible para la época y las condiciones internacionales

---

<sup>3/</sup> Interpretación del Desarrollo Social Centroamericano. Edelberto Torres Rivas, p. 13.

impuestas por las economías centrales en la fase de expansión manufacturera. Sin tecnología propia ni capital disponible, el único camino por recorrer era el comercio internacional a través de una producción agraria de fácil cultivo interno. Con la introducción del cultivo del café, la economía de El Salvador queda inmersa de un modo subordinado dentro de la división internacional del trabajo, sujeta a la inestabilidad propia del capitalismo mundial, exponiéndose a los auges y crisis de los países centrales.

Una vez consolidado el poder económico que se fundamenta en la tenencia de la tierra y en la economía agraria de exportación, automáticamente se afirma al Estado como una expresión del poder detentado por una clase que favorece a las necesidades de expansión del capitalismo mundial.

El excedente generado fuera del área centroamericana hizo que la clase en el poder mantuviera marginada a la gran mayoría de la población, y esa falta de visión causó los desajustes sociales que repercuten fuertemente en El Salvador en 1932; por otro lado, la baja de los precios del café en 1897, 1907 y 1920 en los mercados internacionales, se manifiestan en desocupación campesina, moratoria, endeudamientos inter-

nos y externos, que se traducían en crisis fiscales y monetarias, que a su vez terminaban por afectar al Estado y a toda la economía. 4/

El esquema desarrollado basado en la expansión de la economía agraria estuvo condicionado por las propias limitaciones de este sector productivo; el resultado de esas etapas de depresión fue causa para una creciente concentración de la tierra en manos de la oligarquía.

Con la gran depresión de los 30, se marca una etapa en la que se agudizan las contradicciones de tipo interno y deja al descubierto las debilidades del modelo de desarrollo hacia afuera; muestra de ello es que en el país los efectos sociales agudizaron el cuadro general de la crisis; el desalojo de tierras y el desempleo rural fueron más graves, que los demás países de Centro América por lo pequeño del territorio y por tener una mayor población.

Después de la Segunda Guerra Mundial se amplía paulatinamente la participación popular y la configuración de fuerzas de presión que empujan hacia un cambio que

---

4/ Interpretación del Desarrollo Social Centroamericano. Edelberto Torres Rivas.

modifique sustancialmente las causas que hicieron de una crisis pasajera una situación de prolongado estancamiento económico y social.

El resquebrajamiento del equilibrio tradicional del poder expresado por la creciente inquietud social que se encontraba estrangulada por el autoritarismo de Estado y cuyo descontento se planteaba en torno a la instauración de la libertad; respeto a los derechos humanos, instauración de la democracia y todo ello con el fin de anular el poder oligárquico y sustituirlo por el poder de una burguesía naciente. 5/

Consecuentemente, con el fin de la guerra se dinamizó el comercio internacional, elevando nuevamente los precios del café; pero un nuevo modelo de interpretación de la realidad nacional se abrió paso, proponiendo la industrialización del comercio exterior como objetivos nacionales, de forma tal, que los hechos posteriores empujaron hacia la industrialización que, en la década de los cincuenta, se convierte en sinónimo de desarrollo, modificando en tal sentido la dinámica y la orientación de la actividad estatal, de las clases sociales y sobre todo, de los factores externos del poder. 6/

---

5/ Interpretación del Desarrollo Social Centroamericano, pág. 185-186, Edelberto Torres Rivas.

6/ Idem.

En el modelo de desarrollo económico hacia afuera, se inician los primeros sistemas de abastecimiento de agua potable a través de cañería de hierro fundido, lo que permitió un mejor desarrollo en las actividades sociales y económicas de las clases que ostentan el poder económico y político.

En la inserción de El Salvador al mercado internacional a través de la exportación del café y otros productos agrícolas durante el período de la post guerra, la economía experimenta un acelerado proceso de crecimiento que no sobrepasa la barrera del sector externo, impidiendo el desarrollo de los otros sectores de la actividad económica.

Este modelo fue incapaz de superar el atraso del país que en los años 50, a consecuencia de la crisis del sector exportador se incrementa el índice de desempleo, las enfermedades crónicas del país, se restringe el crédito, se fuga el capital y la actividad económica entra en receso. Todo esto repercute en movimientos políticos que provoca la caída del gobierno.

la crisis del modelo agro-exportador primario, identifica nuestra economía como dependiente y vulnerable sujeta a cuotas y precios del mercado internacional.

### 3.2 Modelo Económico de Sustitución de Importaciones

Este nuevo modelo económico de sustitución de importaciones requiera cambios estructurales en la distribución del ingreso, pero en la realidad, este modelo sólo resuelve momentáneamente la disminución de la tasa de desempleo mejorando el crecimiento económico del país. Este modelo condujo a un proceso de industrialización con tecnología importada y programas de acueductos y alcantarillados, viviendas en los centros urbanos, electrificación rural, mejoramiento de las tierras, etc. y además, se establecieron instituciones autónomas tales como ANDA, ANTEL, ABC, FNV; se reestructura el INSAFOCOOP con el fin de descentralizar las decisiones y administrar los diferentes programas.

El sector más favorecido fue el de la vivienda en casi todas las ciudades importantes y el crecimiento en el área metropolitana ha sido acelerado favoreciendo el empleo relativamente alto en la industria de la construcción.

Se dio un proceso de modernización en las ciudades más importantes, los préstamos fueron invertidos en un gran porcentaje en infraestructura, se incrementaron las redes de acueductos en las ciudades más importantes, se construyeron alcantarillados para la evacuación de aguas lluvias y residuales, pero no en la misma proporción que los acueductos.

El modelo de sustitución de importaciones permitió un proceso acelerado en el sector industrial en el decenio del 59 al 69, el producto generado por este sector se duplicó de 185.5 millones de colones a 466.2 millones, su participación en la economía fue del 14% que tenía en los primeros años, pasó al 19.6% en 1969. 7/

El país experimentó un crecimiento económico acelerado pero gran parte del porcentaje generado por el sector industrial se fuga hacia el exterior vía importación de insumos sobrevalorados, o en concepto de retribución a la inversión extranjera (utilidad e intereses) y a la parte que le correspondía al empresario nacional en concepto de utilidades, es invertida en otros sectores (financiero y comercial) y para comprar artículos suntuarios fuera del área para su uso personal. 8/

---

7/ Impulso y Crisis del Desarrollismo en El Salvador, pp. 12 y 85  
Rafael Menjívar.

8/ Impulso y Crisis del Desarrollismo en El Salvador, pp. 29, 52  
Rafael Menjívar.

## Crisis del Modelo de Sustitución de Importaciones

Este modelo experimentado por los países centroamericanos con el nombre de integración centroamericana tuvo su auge en los años del 66 al 68 pero entra en crisis en la medida que se da una competencia entre los mismos países centroamericanos, que producen el mismo producto para el mismo mercado, la fuga de capital hacia el exterior que ocasiona problemas en la Balanza de Pagos de todos los países del área; el mercado centroamericano se vuelve estrecho, al no existir poder de compra de los consumidores dado que la distribución del ingreso es extremadamente desigual.

La estrechez del mercado acentúa la competencia entre productores y es una situación que no se resuelve con los precios, la calidad del producto que hubiese favorecido al consumidor centroamericano, por el contrario, se quiso resolver con mecanismos públicos de cada gobierno, cierre de fronteras, impuestos espaciales, obstáculos administrativos o condiciones ante los organismos de integración. 9/

---

9/ Impulso y crisis del Desarrollismo en El Salvador, pp. 29, 52, Rafael Menjívar.

En el modelo de sustitución de importaciones, por las mismas necesidades de la industria, la construcción, el comercio y el incremento de la población, se le dio más importancia a los servicios de acueductos y alcantarillados sanitarios que en el modelo anterior; se crea la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados como una institución autónoma con el propósito de centralizar las actividades de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario.

Para la consecución de estos fines el estado decretó leyes para la conservación y el uso adecuado de los recursos naturales como el decreto 149 publicado en el Diario Oficial N° 156, tomo 47 del 15 de julio de 1964, que declara de utilidad pública y de propiedad nacional los mantos de agua potable ubicados en el subsuelo del territorio y prohíbe a los particulares la apertura de pozos sin previa autorización del Poder Ejecutivo en el ramo correspondiente.

En la práctica, este decreto ha sido violado constantemente por el sector privado que perfora sus propios pozos para explotar en forma irracional los mantos acuíferos del subsuelo sin que las autoridades competentes apliquen la mencionada ley, haciendo más difícil la con

servación y el suministro de agua potable a la mayor parte de la población.

Con el decreto 22, publicado en Diario Oficial N° 29, tomo 242 del 12 de febrero de 1974, se establece en el país la primera zona protectora del suelo en las áreas del volcán de San Salvador, el cerro San Jacinto y la subcuenca del lago de Ilopango. Sin embargo, este decreto no se ha cumplido, ya que en la actualidad existe una deforestación irracional en estas áreas por el constante crecimiento urbano.

También se establecieron leyes que rigen la actividad de las instituciones que administran estos servicios, tales como ANDA, PLANSABAR y las Alcaldías Municipales.

4. Planificación global de los servicios de Acueducto y Alcantarillado Sanitario en El Salvador.

Desde inicios de la década de los años sesenta en que la actividad económica es orientada en función de la modernización de las estructuras productivas, el sector público pasó a formar parte de un papel decisivo como promotor del desarrollo económico y social a través de la implementación de medidas reformistas en la administración pública, creando nuevas instituciones de apoyo y ampliando programas de infraestructura física.

En ese entonces, surge la formulación de los primeros planes globales de desarrollo económico en los cuales los servicios de acueducto y alcantarillado son concebidos como una necesidad prioritaria de interés social, por lo que se crea una institución especializada en el mantenimiento y operación de estos servicios; es así como se asignaron recursos para implementar programas y proyectos de acueductos y alcantarillado sanitario, que tendieron a fortalecer a la mayor parte de la población salvadoreña.

Con el propósito de continuar apoyando el desarrollo del modelo de sustitución de importaciones; en lo refe-

renta al sector agua potable y alcantarillado; en el plan de 1968-1972, se plantearon dos objetivos importantes; los cuales consistían en extender y mejorar el servicio de acueducto para la población urbana y rural; extender y mejorar el servicio de alcantarillado a la población urbana. En el plan de 1973-1977 se mantienen los objetivos del plan anterior, por lo que la política de seguir desarrollando este sector se prolonga para el quinquenio de 1978-1982; y se introduce por primera vez en la planificación estatal un conjunto de acciones destinadas a la protección de los recursos hídricos, y a su preservación e incremento de estos recursos, se continúan con las metas de expandir y mejorar los servicios de acueducto y alcantarillado; prueba de esto es que en el Area Metropolitana de San Salvador, se continúa con la ejecución del proyecto Zona Norte, uno de los más grandes y modernos de la historia. Con el golpe militar del 15 de octubre de 1979, las acciones contempladas en el Plan Bienestar para Todos, quedan truncadas, y la Junta Revolucionaria de Gobierno da a conocer un plan de emergencia, en el cual se considera un programa intensivo de protección de los recursos naturales renovables, aunque no se definen las acciones en tal sentido, sí queda claro, que este plan en esencia, continúa con la ejecución de los proyectos de acueducto y alcantari-

llado iniciados antes del golpe de Estado. Posteriormente se plantea el plan trienal de 1981-1983; el cual fue concebido como un programa de inversiones públicas de corto plazo, sobre todo para enfrentar el agudo problema de desempleo y de crisis en que se hallaba la economía externa. En lo que respecta al sector agua potable y alcantarillado, se orienta a corregir el uso desordenado del agua, a fin de lograr el aprovechamiento integral, racional y óptimo de este recurso.

En este plan de inversiones se destaca el marco conceptual que se da a los proyectos de inversión, en el cual se habla por primera vez desde 1968, de la necesidad de formular lo que se denomina Plan Maestro de Utilización de Recursos Hídricos, el cual contaría con un soporte legal bajo la formulación de una nueva ley que regule la explotación del agua.

Para lograr los objetivos y metas del sector se asignaron  $\$$  141.4 millones en inversiones de proyectos de acueducto y alcantarillado, en el área urbana y rural.

En el Plan General del Gobierno, El Camino Hacia la Paz 1985-1989, no se plantea la importancia del sector agua y alcantarillado, debido a que los objetivos del plan son: la pacificación, la humanización del conflicto, de mocratización y participación de los sectores de la economía.

Además de los planes mencionados, no se han formulado otros de nivel nacional que consideren el desarrollo del subsector agua y saneamiento hasta 1990, lo que ocasiona que las instituciones encargadas de este sector, dupliquen esfuerzos en la realización de sus programas.

## 5. Conceptos Básicos

### ACUEDUCTO

El acueducto es todo sistema que trasporta el agua por medio de cañería y tubería, éstas pueden ser de asbesto cemento, hierro fundido y plástico, etc. El objetivo es que el agua sea transportada de la fuente de agua a los inmuebles. Esta forma de traslado puede ser por gravedad o por sistema de bombeo según la situación geográfica en que se encuentre la fuente de abastecimiento en relación con la zona receptora del servicio.

El sistema por bombeo utiliza equipos que se mueven a través de energía eléctrica o accionado por gasolina y diesel.

### EL AGUA

El agua, es un recurso natural indispensable para la vida del ser humano, sin embargo no es posible el uso de

cualquier clase de agua para el consumo; es necesario sea analizada y tratada para que tenga una calidad sanitaria que permita satisfacer las necesidades sin ningún riesgo para la salud. Para que el agua tenga las características de ser potable, es necesario que llene los siguientes requisitos a fin de satisfacer adecuadamente las necesidades:

1. Debe carecer de toda clase de bacterias patógenas que van en deterioro de la salud del ser humano.
2. Carecer de todo tipo de suciedad, ya que ésta le proporciona un color oscuro, mal sabor y olor, lo que no permite que esta agua cumpla con su característica universal de ser incolora e insabora, y lo más importante en esta situación, es la relación directa con el grado de contaminación.
3. Debe tener niveles de mineralización adecuados, que permitan un equilibrio en el cuerpo humano, a fin de evitar problemas en la salud; con este propósito se hace mención del requerimiento de minerales que ésta debe contener:

Arsénico: éste es tolerado hasta 1.0 p.p.m. en el cuerpo humano.

Calcio: es tolerado en el cuerpo humano de 0.7 a

2.0 gramos por día, el exceso de este mineral en el agua para el consumo puede traer graves consecuencias para la salud. También la falta de este mineral en el agua es perjudicial para las personas ya que según estudios, la falta de éste produce el raquitismo.

Magnesio: el cuerpo humano necesita alrededor de 0.7 gramos por día.

Cloruros: éste es un mineral que da al agua un grado de potabilidad aceptable, tomando en cuenta que el agua debe contener un límite de 250 ppm, pues pasado éste existe un grado de riesgo para la salud.

Fluoruros: El valor máximo del contenido de fluor en el país es de 1.4 p.p.m. pues según investigaciones, se ha comprobado que una alta concentración de éste provoca manchas de aspecto desagradable en el esmalte de los dientes, principalmente en los niños, asimismo una baja concentración del mismo provoca las caries dentales.

Hierro: La concentración de éste en el agua potable no debe exceder a los 0.3 p.p.m.

Manganeso: Este es un elemento esencial en la alimentación del hombre, ya que una deficiencia de és-

te provoca poco crecimiento, trastornos nerviosos y daños en el sistema reproductor, sin embargo, el cuerpo humano tolera un límite diario de 0.3 p.p.m.

Fenol: éstos son compuestos debido principalmente por la contaminación con desperdicios industriales; el ser humano tolera un máximo de concentración de 0.001 p.p.m. 10/

#### ALCANTARILLADO SANITARIO O EVACUACION

El alcantarillado es el sistema completo de conductos .  
construidos con el propósito de dar salida a los residuos líquidos, con lo cual; permite evacuar las aguas servidas como también las excretas humanas. En tal sentido satisfacen una necesidad complementaria al uso del agua, que permita la preservación de la salud.

Además de este sistema de alcantarillado se encuentra otro que tiene una gran importancia para las ciudades, el cual permite evacuar las aguas lluvias.

Es importante mencionar que son sistemas distintos de evacuación, sin embargo, los dos pueden ser descargados en una misma zona de descarga.

---

10/ HARVEY, TASILEY, El Agua, Métodos modernos de uso y conservación.  
pp. 43, 44 y 45.

Desde el punto de vista sanitario, el sistema de alcantarillado de aguas residuales es necesario que se haga en forma separada del sistema de alcantarillados de aguas pluviales. 11/

#### CRECIMIENTO ECONOMICO

La Comisión Económica para América Latina (CEPAL) lo conceptualiza de la siguiente manera: El cambio en el aumento de la producción de bienes y servicios de un período determinado, generalmente un año, tal crecimiento económico es objetivo y medible a través de diversas variables dentro de un cambio autónomo y acelerado o sostenido, estas variables pueden ser: a) incremento del producto interno bruto de un año para otro; b) aumento de la producción por sectores económicos: agropecuario, industrial y servicios; c) aumento general de la economía, por sectores y ramas económicas; aunque el crecimiento económico autónomo y acelerado es un requisito del desarrollo integrado.

Este crecimiento económico en el cual se encuentran inmersos muchos países de América Latina, no ha generado en sí mismo cambios cualitativos que incidan de manera determinante en el bienestar humano y la justicia so-

---

11/ PIZ, MOROTO JOSE: Alcantarillado de aguas residuales, España, p. 24.

cial a fin de dar respuesta y solución acuciantes problemas como los de la pobreza masiva, el creciente desempleo, la insuficiencia de servicios sociales básicos y la escasa participación de los estratos mayoritarios de la población en la vida económica y social de estos países, todo lo cual es un objetivo fundamental del desarrollo económico. 12/

Aunque un crecimiento económico acelerado, armónico y autónomo es fundamental para asegurar el éxito en los cambios cualitativos, pues un crecimiento acelerado de la economía como un todo, facilita obtener los recursos necesarios para las inversiones que exige el cambio social.

#### FUENTES DE ABASTECIMIENTO

Las fuentes de abastecimiento de agua están constituidas por mantos naturales, ya sean superficiales o subterráneos que son explotados por el hombre para satisfacer sus necesidades.

Para llenar los requisitos de calidad y pureza, el agua que se explota de las fuentes de abastecimiento deberá estar libre de organismos causantes de enfermedades,

---

12/ CEPAL, Tercera Evaluación Regional, Guatemala 1977.

sustancias venenosas, cantidades excesivas de materia mineral y suficiente ventilación.

#### NECESIDADES BASICAS

Es todo lo material e inmaterial que un ser humano necesita para su desarrollo integral, en todos los aspectos de la vida entre los que pueden mencionar el fisiológico, el social, el psicológico, el económico, el cultural, etc., es decir, todo lo que necesita para desarrollarse plenamente como su condición humana lo requiere.

#### PROCESO DE URBANIZACION

Este es un fenómeno relacionado con las migraciones campo-ciudad, implica transformación de lo rural en urbano. Este problema se acentúa en las principales ciudades, siendo más marcado en el AMSS, de tal manera que en 1980 se estimaba que el 19.6% de la población total y el 48% de la población urbana residían en ella, conformando colonias ilegales, asentamientos marginales y periferia, clasificados básicamente como tugurios.

El Salvador alcanzó el punto de saturación poblacional rural desde la época del sesenta donde se llegó a concentrar alrededor de 1.3 millones de habitantes rurales, situación que influyó notablemente para acelerar el proceso de urbanización de El Salvador.

## VIVIENDA

Es el medio o estructura material que el hombre emplea para proteger sus pertenencias. Pero, este concepto debe entenderse en toda su magnitud, ya que la vivienda es algo más que una armazón física, puesto que abarca todos los servicios, instalaciones comunales y demás dispositivos necesarios o convenientes para el bienestar social y la salud física y mental del individuo y la familia.

## COLONIAS ILEGALES

Consisten en sitios o lotes de terrenos generalmente vendidos por especuladores del suelo suburbano que se coloca al margen de la ley respectiva. Están ubicados en la periferia del AMSS; frecuentemente en lugares de mala topografía, los cuales carecen de infraestructura básica (agua, alcantarillado, energía eléctrica, teléfonos, etc.) pero en la medida que la comunidad se va desarrollando, así se van introduciendo los servicios básicos: estas colonias son causa de presión para las instituciones que prestan estos servicios básicos, ya que en algunos casos, por la mala topografía del terreno, es difícil dar factibilidad técnica para dichos servicios.

#### CONEXION DOMICILIAR DE ACUEDUCTO

Es una conducción que provee de agua potable a los casos particulares mediante conductos de pequeño diámetro que se unen a los conductos principales donde circula el agua.

#### CONEXION DOMICILIAR DE ALCANTARILLADO

Es una conducción que colecta las aguas negras de las casas particulares mediante conductos de pequeño diámetro, vertiéndolas posteriormente a las alcantarillas sanitarias.

## CAPITULO II

### COMPORTAMIENTO HISTORICO Y ACTUAL DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS EN EL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR

#### 1. Situación de los Servicios de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios. Período 1950-1960.

En el año de 1950, el suministro de agua potable a través de cañería, se daba en forma deficiente ya que de los 261 municipios existentes en el país, únicamente 120 contaban con este servicio y los 141 municipios restantes satisfacían sus necesidades de agua a través de sus propios medios.

Las obras de acueductos y alcantarillados sanitarios estaban a cargo de la Dirección General de Obras Hidráulicas, esta Dirección tenía divididas sus actividades en 4 departamentos: Administrativo, Proyectos, Construcción, Reparación y Mantenimiento; además contaba con una dependencia para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en la capital de San Salvador.

Durante este decenio se construyeron nuevos acueductos para abastecer a un número mayor de habitantes en el área urbana del país, de tal manera que para el año de

1962, el total de poblaciones atendidas con servicio de agua potable a través de cañerías había aumentado en un 58%, es decir, que existían 190 13/ poblaciones que contaban con este servicio.

Durante esta misma década, se realizaron proyectos para el suministro de agua potable a la población rural a través del Ministerio de Salud y el Servicio Cooperativo Interamericano de Salud Pública (SCISP), lográndose abastecer únicamente a 58 comunidades rurales. 14/

A pesar del esfuerzo realizado por el gobierno a través de la Dirección General de Obras Hidráulicas y el Ministerio de Salud Pública, las necesidades de agua en el país se han ido incrementando año con año.

## 2. Creación de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados -ANDA-

La finalidad única de la Dirección General de Obras Hidráulicas era proyectar y construir abastecimientos de agua potable y sistemas de alcantarillados sanitarios. Al terminar estas obras de acueductos, eran entregadas a las municipalidades correspondientes para que las ad-

---

13/ Memoria de Labores año 1967, ANDA

14/ Diagnóstico del sector y propuesta de Plan 1984

ministraran y las explotaran, pero por falta de capacidad técnica, económica, administrativa, así como por falta de una política de acción firme y continuada, nunca lograron operar los acueductos y mantenerlos adecuadamente a fin de proporcionar un servicio eficiente y seguro a la población.

Las dificultades con que se prestaban estos servicios, se debía a la falta de un organismo nacional que centralizará los servicios de agua y alcantarillado sanitario, con personal técnico eficiente y calificado, capaz de proyectar, financiar, construir, operar y mantener estos servicios.

Por lo antes mencionado, en 1959 se crea una Junta de Planificación Sanitaria integrada por los titulares de las Secretarías de Obras Públicas, Salud y Asistencia Social, Agricultura y Ganadería, Economía y del Interior para abordar primero; el abastecimiento de agua potable y los alcantarillados sanitarios de toda la República, en esa misma fecha se acordó nombrar un comité técnico que se le asignó buscar la solución posible al problema. En 1960 se presentó la alternativa, la creación de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados como una institución autónoma con personería jurídica, que se encargara de construir y planificar en

forma más eficiente los servicios de acueductos y alcantarillados sanitarios en toda la República. 15/

El comité técnico presentó un anteproyecto de ley que normara el mencionado organismo considerando las experiencias de los anteriores constructores de las obras y las administraciones a través de las alcaldías.

De esta forma, por decreto del Directorio Cívico Militar N° 341 del 17 de octubre de 1961, fue constituida la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), que inicia sus labores el 1° de enero de 1962, 16/, siguiendo las experiencias y tomando en cuerpo a la antigua Dirección General de Obras Hidráulicas con sus instalaciones, equipo y personal.

Esta institución surge como una entidad autónoma de servicio público cuyo objetivo esencial es el de proveer y ayudar a proveer a todos los habitantes de la República, de acueductos y alcantarillados sanitarios mediante la planificación, financiación, ejecución, operación, mantenimiento y explotación de las obras necesarias o convenientes.

---

15/ Diagnóstico Técnico Administrativo de la Situación del Sector Saneamiento Ambiental. Ministerio de Salud Pública. 1977

16/ Ley de Creación de ANDA.

3. Comportamiento de los Servicios de Acueducto y Alcantarillado 1962-1977.

En 1962 existían en el país 20,000 servicios de acueducto que eran administrados por las diferentes municipalidades; con los cuales se beneficiaba el 5% de la población total existente de esa época 17/; con la creación de ANDA se esperaba mejorar la cobertura de servicios y cumplir con las metas propuestas en la Reunión de Punta del Este; para el Decenio 1962-1972, que eran las de proporcionarle agua potable y alcantarillado sanitario al 70% de la población urbana y agua potable al 50% de la población rural. 18/

Para lograr lo anterior, se formuló un plan nacional de acueductos y alcantarillados, que se desarrolló en programas sucesivos.

Con el primer programa se pretende beneficiar a 673,000 habitantes urbanos y a 20,000 habitantes del área rural. 19/

El objetivo de este programa está dirigido a ampliar y mejorar los acueductos y alcantarillados en 39 poblaciou

---

17/ ANDA, Memoria de Labores 1966.

18/ Diagnóstico del sector y propuesta de Plan, julio 1984.

19/ ANDA, Memoria de Labores 1966.

nes importantes del país, incluyendo la capital y la introducción de agua potable en 50 comunidades rurales.

Las obras se iniciaron en 1962 con un préstamo otorgado por el Banco Interamericano para el Desarrollo (BID), por un monto de 12 millones de colones y aportaciones del Estado que ascendieron a 8.7 millones de colones hasta el año de 1965 en que se terminaron las obras con una inversión total de 20.7 millones de colones, logrando así lo propuesto en el programa en un 90%. En este año, la institución atendía a 96 localidades con un número de 62,000 servicios de acueducto, favoreciendo a 434,000 habitantes del área urbana (según Cuadro N<sup>o</sup> 1).

En este mismo año se inició el segundo programa del plan nacional de acueductos y alcantarillados, con el objetivo de realizar proyectos de ampliación y mejoramiento de los acueductos en 80 localidades urbanas y 60 comunidades rurales, la ampliación y mejoramiento de alcantarillado en localidades urbanas. El financiamiento para este programa es otro préstamo del BID por  $\text{Q}11,000,000$  y el aporte del Estado de  $\text{Q} 6,035,050$  colones, ascendiendo a un total de  $\text{Q} 17,035,050$ . 20/ Para el año 1967, se habían realizado 60 obras de acueducto en el área ur

---

20/ ANDA, Memoria de Labores 1967, El Salvador.

vana, 38 proyectos de acueducto en el área rural; 22 subproyectos de alcantarillado en el AMSS y 7 proyectos de alcantarillado sanitario en el interior del país. Todo esto a un costo de ¢ 10,913,342 21/; para este año el número de localidades atendidas por ANDA asciende a 120, en las cuales existen 77,418 servicios de acueducto y 56,427 servicios de alcantarillado. A partir del año de 1967, los servicios de acueducto rural pasan a ser administrados por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social debido a que la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados no contó con la colaboración de los habitantes de esa población y la falta de recursos económicos asignados a esa área.

El Ministerio de Salud Pública formó el Departamento de Acueductos Rurales que inició sus actividades en el año de 1972, con un programa de introducción de agua potable en las localidades comprendidas entre 300 y 2000 habitantes. Este programa duró 4 años en el cual se realizaron 102 acueductos rurales, beneficiando de esta forma a 73,000 habitantes; a un costo de ¢ 7,633,135 22/

En lo referente al área metropolitana de San Salvador,

---

21/ Diagnóstico Técnico-Administrativo de la Situación del Sector. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, pág. 32.

22/ Idem.

además de los proyectos realizados en el plan nacional de acueductos y alcantarillados se elaboró un estudio de investigación de aguas subterráneas en una extensión de 600 Km<sup>2</sup>; este estudio dio varias soluciones al problema de la escasez de agua en esta zona; y una de ellas fue la explotación de los mantos acuíferos del volcán de San Salvador, así nace la idea del proyecto Zona Norte primera etapa como una solución inmediata para resolver el problema del suministro de agua potable del AMSS, en donde reside más del 40% de la población urbana del país; también se realizó un estudio de factibilidad en el alcantarillado y tratamiento de las aguas negras.

Al 31 de diciembre de 1977, existían 134,551 servicios de acueducto, con los cuales se abastecían 941,857 habitantes en el área urbana del país que representa el 54% de cobertura de esta población, y 103,333 servicios de alcantarillado, beneficiando a 723,331 habitantes en el área urbana del país, logrando con esto una cobertura del 40% (ver Cuadro N° 1).

CUADRO Nº 1

COMPORTAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL PAIS  
Período: 1962 - 1977

AÑOS	POBLACION TOTAL			Nº DE SERVICIOS		POBLACION ATENDIDA	
	URBANA	RURAL	TOTAL	ACUEDUCTO	ALCANT.	ACUEDUCTO	ALCANT.
1962	1,053,137	1,642,636	2,695,569	20,000	N.d	140,000	N.d
1963	1,089,490	1,686,365	2,775,705	40,000	N.d	280,000	N.d
1964	1,127,186	1,730,955	2,857,995	55,000	N.d	385,000	N.d
1965	1,166,282	1,776,099	2,942,382	62,000	N.d	434,000	N.d
1966	1,207,430	1,821,254	3,028,665	71,886	N.d	503,216	N.d
1967	1,249,941	1,867,355	3,117,497	77,418	56,427	541,926	394,947
1968	1,293,723	1,914,392	3,208,391	83,222	N.d	582,554	394,947
1969	1,338,685	1,962,901	3,301,706	87,892	65,142	615,244	455,994
1970	1,348,732	2,012,910	3,397,642	91,892	70,903	643,244	496,321
1971	1,431,200	2,065,173	3,496,418	97,567	74,477	682,969	521,339
1972	1,478,713	2,119,635	3,598,258	99,640	78,561	697,480	549,927
1973	1,527,321	2,176,115	3,703,372	102,843	81,225	719,901	568,575
1974	1,577,075	2,235,003	3,811,939	109,639	83,832	767,473	586,824
1975	1,628,026	2,296,068	3,924,095	115,499	85,375	808,493	597,625
1976	1,650,533	2,359,594	4,039,921	124,664	95,253	872,788	666,771
1977	1,734,261	2,425,634	4,154,440	134,551	103,333	941,857	723,331

Fuente: Memorias de Labores 1966-1977. ANDA.

#### 4. Análisis de los Servicios de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios para 1978 - 1987 en el AMSS.

##### 4.1 Población

El Area Metropolitana de San Salvador comprende 10 municipios en los cuales se encuentran: Ayutuxtepeque, Mejicanos, Cuscatancingo, Ciudad Delgado, Soyapango, Ilopango, San Marcos, Antiguo Cuscatlán, San Salvador y Nueva San Salvador.

Esta área constituye el centro urbano más densamente poblado del territorio nacional, debido a que en ella se encuentran las principales actividades económicas, culturales y recreativas del país; asimismo, el conflicto sociopolítico que existe actualmente en el interior de la República, provoca una mayor migración de habitantes hacia esta área, los cuales buscan protección personal y mejores condiciones de vida. Por estas razones, el crecimiento demográfico de esta zona es superior al experimentado en el resto del país. Este acelerado crecimiento ha generado una mayor extensión de zonas urbanizadas, asentamientos humanos en zonas marginal y colonias ilegales.

Las causas mencionadas anteriormente, han modificado la estructura poblacional del AMSS, tal como se pre-

senta en el cuadro N° 2.

En la ciudad de San Salvador y sus alrededores se ha ido formando un conglomerado urbano que crece constantemente absorbiendo el área rural metropolitana en la cual vivían aproximadamente el 43% de habitantes en 1978 en relación con los demás centros urbanos del país (cuadro 2), esto genera una mayor demanda de los servicios de acueductos y alcantarillados. Para el año de 1987, la población urbana estimada del AMSS, había alcanzado el millón de habitantes con un porcentaje promedio del 47% de la población urbana total, causando desequilibrios en la satisfacción de las necesidades más elementales de sus habitantes como la salud, vivienda, alimentación y educación.

#### 4.2 Población atendida y no atendida con Servicios de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios en el AMSS.

Para determinar el número de servicios de acueductos y alcantarillados sanitarios en la población urbana del área metropolitana durante el decenio de 1978 a 1987, fue necesario utilizar los datos estadísticos de los boletines del N° 1 al N° 9 de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados, que se presentan en los cuadros N° 3 y N° 4.

## CUADRO N° 2

POBLACION URBANA TOTAL Y POBLACION URBANA  
DEL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR

1978 - 1987

AÑO	POBLACION URBANA TOTAL	POBLACION URBANA DEL AMSS	PORCENTAJE DE CONCENTRACION
1978	1,791,800	770,474	43
1979	1,821,706	783,333	43
1980	1,902,507	837,103	44
1981	1,961,101	862,884	44
1982	2,023,491	910,570	45
1983	2,081,283	936,577	45
1984	2,142,694	963,178	45
1985	2,204,668	849,559	38
1986	2,049,327	951,899	46
1987	2,102,476	1,005,066	47

Fuente: Boletines Estadísticos 1 - 9, ANDA.

Para facilitar la comprensión del cuadro N° 3 es necesario aclarar que ANDA, considera 7 personas por servicio de acueducto hasta 1985, pero a partir de 1986, estas cifras fueron modificadas a 6 miembros por conexión domiciliar, debido a ajustes de población realizados por técnicos de la institución.

Tomando como base este criterio, el número de habitantes atendidos con servicio de acueducto para 1978, fue el 71% de la población urbana ubicada en el AMSS, favorecida con conexión domiciliar, mientras que el 29% restante no contaba con este servicio, a partir de 1980 se incrementó el número de acueductos y la población atendida fue de 651,819 habitantes o sea un 78% del total de la población, reduciéndose a un 22% el número de personas no atendidas, esta situación se mantuvo hasta 1982, lo que significa que para este período la población y el número de servicios crecieron en igual proporción.

En el año 1985, el servicio de acueducto mejoró notablemente con la ejecución del proyecto Zona Norte I etapa, lográndose abastecer al 91% de la población del AMSS con conexión domiciliar y el porcentaje de población no atendida se redujo a un 9%. Si analizamos el cuadro N° 3, la cobertura de la población aten

dida con agua potable, aparentemente ha disminuido para el año 1986, esto se debe a que la institución que presta los servicios redujo a 6 el número de personas por conexión domiciliar con base en encuestas realizadas por la misma y a la actualización de las cifras de población del Ministerio de Planificación y Coordinación del Desarrollo Económico y Social (MIPLAN) publicados en este año, lo que significa que el porcentaje de cobertura únicamente alcanzó el 86% de la población. Para el siguiente año (1987) el número de servicios se incrementó en 16,321, lo que permitió dar una cobertura igual a la del año 1985, o sea el 91% de la población atendida.

Para calcular la población atendida con servicio de evacuación de aguas negras (alcantarillados), se utiliza el método empleado para estimar la población con servicio de acueductos, explicado anteriormente.

Como se observa en el cuadro N° 4, dentro del período de 1978 a 1981 sólo el 69% de la población urbana del Area Metropolitana de San Salvador estaba atendida con el servicio de alcantarillado sanitario; asimismo la población se incrementó con un 89% para el mismo período, lo que indica que para estos años no se le dio la debida importancia a este servicio. En los si

guientes cuatro años el porcentaje de cobertura se incrementó en un 14%, lo que en total significa el 83% de la población urbana atendida con este servicio para 1985.

En 1986 al igual que con los servicios de acueducto, se reduce la cobertura del servicio de alcantarillado en relación con el año anterior, esto se debe a las mismas causas explicadas en el análisis de los servicios de acueducto para este mismo año.

#### 4.3 Recursos Hídricos

El territorio de El Salvador cuenta con una superficie de 21,041 Km<sup>2</sup> y una densidad poblacional de 235 habitantes por Km<sup>2</sup> (1987). Siendo el país de menor extensión territorial y el más densamente poblado de Centro América.

##### 4.3.1 Agua Superficial

En la red hidrográfica, el río Lempa es el más importante, con una cuenca de aproximadamente 10,000 Km<sup>2</sup> 23/. Esta cuenca aporta el 72% del recurso

hídrico total del país, y se ubica entre las elevaciones de la cadena montañosa del norte y la cadena costera e incluye la Meseta Central y los valles interiores centro-occidentales.

Entre sus numerosas subcuencas, se destacan la del río Sucio, de alto potencial agropecuario, y la del río Acelhuate, en cuya cabecera está asentada el área metropolitana de San Salvador.

En la zona suroccidental del país existen complejos de cuencas constituidas por los ríos San Pedro, Sensunapan y Bandera, con potencial para la agricultura y la ganadería.

En la zona oriental existe el río Grande de San Miguel con una cuenca de 2,360 Km<sup>2</sup>. En la Cadena Costera se originan varios ríos de corto recorrido que desembocan directamente en el mar; la suma de sus cuencas es de 5,000 Km<sup>2</sup>. (Ver anexo N° 1).

El Salvador cuenta con lagos y lagunas entre las cuales se destacan los lagos de Ilopango (70.5 Km<sup>2</sup>) y la laguna de Olomega (24.2 Km<sup>2</sup>). 24/

#### 4.3.2 Aguas Subterráneas

Los más importantes depósitos de aguas subterráneas están formados por materiales recientes y cuaternarios, que son materiales no consolidados, depositados en las costas y en algunas depresiones naturales en el interior del país. Se conocen con relativa precisión las áreas de descarga y recarga, así como los límites de producción de los acuíferos.

El agua subterránea es explotada por organismos oficiales y por personas privadas, por medio de pozos profundos y pozos superficiales. Básicamente el 95% 25/ del agua es extraída de los mantos acuíferos subterráneos, que se utiliza para abastecer a la población. En la actualidad existen 614 pozos de los cuales ANDA tiene control de 332; y el resto son explotados por las industrias manufactureras, empresas constructoras, industrias alimenticias y personas naturales que utilizan el agua con fines lucrativos. 26/

---

25/ Ibid.

26/ Documento interno de ANDA.

CUADRO N° 3

NUMERO DE SERVICIOS DE ACUEDUCTOS, POBLACION ATENDIDA,  
POBLACION NO ATENDIDA EN EL AMSS  
(1978 - 1987)

AÑOS	NUMERO DE SERVICIOS ACUEDUCTO	POBLACION ATENDIDA	COBERTURA % DE POBLACION	POBLACION URBANA AMSS	POBLACION NO ATENDIDA	% DE POBLACION NO ATENDIDA
1978	78,774	551,418	71	770,474	219,056	29
1979	82,128	574,896	73	783,333	208,437	27
1980	93,117	651,819	78	837,103	185,284	22
1981	96,076	672,532	78	862,884	190,352	22
1982	102,335	716,345	79	910,570	194,225	21
1983	113,146	792,022	84	936,577	144,555	16
1984	122,862	860,034	89	963,178	103,144	11
1985	129,739	778,444	91	849,559	71,125	9
1986	137,486	824,916	86	951,899	126,983	14
1987	153,807	922,842	91	1,005,066	82,224	9

FUENTE: ANDA, Boletines Estadísticos del 1 al 9.

CUADRO Nº 4

NUMERO DE SERVICIOS DE ALCANTARILLADOS SANITARIOS, POBLACION ATENDIDA,  
POBLACION URBANA Y POBLACION NO ATENDIDA EN EL AMSS  
(1978 - 1987)

AÑOS	Nº DE SERVICIOS DE ALCANTARILLADOS	POBLACION URBANA ATENDIDA	COBERTURA % DE POBLACION	POBLACION URBANA AMSS	POBLACION NO ATENDIDA	% DE POBLACION NO. ATENDIDA
1978	76,332	534,324	69	770,474	236,150	31
1979	79,512	556,584	69	783,333	226,749	31
1980	83,504	584,528	69	837,103	252,575	31
1981	85,382	597,674	69	862,884	265,210	31
1982	92,670	648,690	71	910,570	261,880	29
1983	103,043	721,301	77	936,577	215,276	23
1984	112,184	785,288	81	963,178	177,890	21
1985	118,618	711,708	83	849,559	137,851	17
1986	125,026	750,156	79	951,899	201,743	21
1987	139,799	834,794	83	1,005,066	166,272	17

FUENTE: ANDA, Boletines Estadísticos del Nº 1 al Nº 9.

#### 4.3.3 Producción de Agua

Según estudios realizados en 1972, sobre aguas subterráneas en la Zona Metropolitana de San Salvador, el caudal anual de los recursos subterráneos correspondiente a la zona del Volcán de San Salvador fue evaluado en  $5.6 \text{ M}^3/\text{segundo}$ , de los cuales  $2.7 \text{ M}^3/\text{seg.}$  surge en forma de fuentes.

De acuerdo con el estudio mencionado, en la actualidad únicamente se han realizado proyectos para explotar la cuenca del río Guluchapa y la zona Sitio del Niño. En el primero por encontrarse situado junto al lago de Ilopango, sólo se puede explotar  $0.4 \text{ M}^3/\text{seg.}$  como máximo y en la actualidad se abastece a la población de Ilopango y el Boulevard del Ejército. El Sitio del Niño con una explotación de  $1.5 \text{ M}^3/\text{seg.}$ , conocido como el Proyecto Zona Norte I Etapa, abastece los municipios de Ayutuxtepeque, Cuscatancingo, Mejicanos, la zona alta de San Salvador y Santa Tecla. Además existen Monserrat y La Chacra que abastecen el resto del área metropolitana de San Salvador.

En el Cuadro N<sup>o</sup> 5 se encuentra el comportamiento de la producción de agua en  $\text{M}^3/\text{seg.}$  y  $\text{M}^3$  por año para el AMSS y el resto del país. En 1978 la pro-

ducción total fue de 149,234.4 miles de M<sup>3</sup>/año de los cuales el 46% se obtuvo de los mantos existentes en el AMSS.

A partir del año 1980 se da una disminución del 1% en la producción de agua total en comparación con el año de 1979 debido a la situación del conflicto socio político y la falta de atención para mejorar la producción de agua en el interior del país dándole prioridad al AMSS, en donde la producción de agua aumentó en un 12% debido a la incorporación del proyecto Apopa-Scandia que surte el sector de Mejicanos y Ayutuxtepeque 27/. Esta situación se mantiene hasta el año de 1983 en la producción total donde se observa una tasa decreciente del 9% y un incremento en el AMSS del 28% en relación con el año de 1982. En el año de 1984, con la incorporación del proyecto Zona Norte, y otros que se dan en el interior del país 28/ la producción total aumentó en un 33% y el AMSS en un 7%.

En el año 1987 la producción total fue de 175,621.1 miles de M<sup>3</sup>/año de la cual el 58% se produjo en el AMSS.

---

27/ ANDA, Memoria de Labores, 1980.

28/ ANDA, Memoria de Labores, 1984.

CUADRO Nº 5

PRODUCCION DE AGUA PARA TODO EL PAIS  
Y PARA EL A.M.S.S. EN MILES M<sup>3</sup>/AÑO

AÑO	PRODUCCION TOTAL M <sup>3</sup> /SEG	PRODUCCION PARA EL AMSS M <sup>3</sup> /SEG	PRODUCCION TOTAL M <sup>3</sup> /AÑO	TASA DE CRECI- MIENTO	PRODUCCION AMSS M <sup>3</sup> /AÑO	%
1978	4,900	2,200	149,234.4		67,933.8	46
1979	5,400	2,300	166,746.6	11.7	71,021.7	43
1980	5,349	2,592	165,171.8	-1	80,038.4	48
1981	4,779	2,209	147,570.7	-11	68,211.7	46
1982	4,759	2,300	146,953.2	-1	71,021.7	48
1983	4,335	2,959	133,860.5	-9	91,370.9	68
1984	5,772	3,161	178,233.6	33	97,608.5	55
1985	6,211	3,600	191,789.5	7	111,164.0	58
1986	5,532	3,199	174,468.7	-9	100,886.0	58
1987	5,569	3,222	175,621.1	0.6	101,613.6	58

FUENTE: Boletines Estadísticos Nº 1 al Nº 9 de ANDA.

do con las estimaciones del Departamento de Desarrollo Urbano de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA). En 1987 el número de solicitudes ascendió a 76,089 en todo el país, que demandan 33,326,982 M<sup>3</sup>/año de agua; de estas solicitudes, el 37% corresponde al AMSS que requieren 12,333,204.4 M<sup>3</sup>/año de agua. (Ver cuadro N<sup>o</sup> 6)

Comparando la producción y el consumo representado en los cuadros Nos. 5 y 7, para el año de 1987 al consumo de agua fue de 76,390.8 miles de M<sup>3</sup>/año, lo que representa el 75% de la producción estimada en 101,613.6 miles de M<sup>3</sup>/año, si se considera que el 20% es pérdida en la producción de agua de acuerdo con lo establecido por la O.P.S. 31/. Con esto se tiene un consumo, más una pérdida de un 95%; lo que significa un excedente de producción de 5,071.2 miles de M<sup>3</sup>/año. Con esto únicamente se puede cubrir un 41% de la demanda efectiva para el año 1987 (ver cuadro N<sup>o</sup> 6). Esto demuestra que para este año existe un déficit del 59% en la producción para cubrir toda la demanda efectiva en el AMSS. Esto si partimos de que la pérdida es únicamente del 20%.

---

31/ Diagnóstico del Sector y propuesta del Plan, julio/1984, El Salvador.

CUADRO N° 5-A  
VALORES FACTURADOS DE EXPLOTACION PRIVADA  
AÑO 1987

MES	N° DE USUARIOS	CONSUMO EN M <sup>3</sup>	VALOR ACUEDUCTO	VALOR ALCANTARILLADO	VALOR TOTAL
ENERO	106	860,211	89,513	10,544	100,057
FEBRERO	106	852,975	84,816	10,434	95,250
MARZO	105	1,454,349	144,927	22,647	167,574
ABRIL	106	1,057,985	105,290	14,670	119,960
MAYO	102	859,264	85,418	12,159	97,577
JUNIO	102	1,104,023	109,894	17,054	126,948
JULIO	105	739,557	73,448	9,743	83,191
AGOSTO	105	733,503	72,842	9,637	82,479
SEPTIEMBRE	104	735,427	73,035	9,676	82,711
OCTUBRE	105	728,298	182,074	29,441	211,515
NOVIEMBRE	105	673,089	168,272	25,991	194,263
DICIEMBRE	102	627,579	156,894	23,344	180,238
TOTAL	—	10,426,260	1,346,423	195,340	1,541,763

FUENTE: ANDA, Departamento de Cómputo, 1987.

CUADRO N° 6

DEMANDA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN URBANIZACIONES  
Y COLONIAS ILEGALES PARA EL AMSS Y TODO EL PAIS

AÑOS	N° LOTES AMSS	N° DE LOTES TOTAL PAIS	%		DEMANDA DE AGUA M <sup>3</sup> /AÑO	
			AMSS	TOTAL	AMSS	TODO EL PAIS
1983	21,071	39,115	54	100	9,229,098	17,132,370
1984	49,550	67,014	74	100	21,702,900	29,352,132
1985	29,161	48,896	60	100	12,772,518	21,416,448
1986	47,220	103,608	46	100	20,682,360	45,380,304
1987	28,158	76,089	37	100	12,333,204	33,326,982

FUENTE: ANDA, Boletines Estadísticos Nos. del 5 al 9.

#### 4.5 Consumo de Agua por Clase de Usuario

De acuerdo con la comercialización de los servicios de acueductos y alcantarillados, éstos se clasifican de la siguiente manera:

- a) Domiciliar
- b) Comercio
- c) Industria
- d) Mesones
- e) Gobierno Central
- f) Instituciones autónomas
- g) Otros

Para el presente estudio el consumo de agua de las municipalidades, áreas marginales, condominios habitacionales, instituciones educativas e instituciones de asistencia social se agrupan en el rubro, otros; ya que esta clase de usuarios tienen un consumo menor que los usuarios antes mencionados.

##### a) Consumo Domiciliar

La venta bajo consumo domiciliario comprende el agua que sirve para uso y consumo doméstico de la población.

b) Consumo Comercial

Es el consumo de agua que se utiliza en los almacenes, restaurantes, hoteles, supermercados y bancos del sistema financiero.

c) Consumo Industrial

Es el agua que se utiliza en los diferentes procesos productivos de la industria manufacturera, y que relativamente en el Cuadro N<sup>o</sup> 7 es poco debido a que por lo general, estas empresas poseen su propia fuente de abastecimiento a través de pozos privados.

d) Consumo de Mesones

Bajo este rubro se clasifica la venta de agua que se le proporciona a un número de familias que habitan en un mismo inmueble, las cuales satisfacen sus necesidades en forma colectiva.

e) Consumo del Gobierno Central

Se considera el consumo de agua de todas las instituciones centralizadas del gobierno.

f) Consumo de Instituciones Autónomas

Los registros de consumo bajo este grupo comprende las instituciones descentralizadas del gobierno, como el IVU, ANTEL, ANDA, FEDECREDITO y otras.

g) Otros

Es el registro de la venta de agua de los usuarios agrupados en este rubro, por lo general estos usuarios tienen un solo servicio colectivo y además la mayor parte no poseen medidores de consumo, para medir el volumen de agua que se utiliza para satisfacer las necesidades de esta población.

En los cuadros Nos. 7 y 8 se tiene el volumen de agua consumida en miles de  $M^3$ , por año y la tasa de crecimiento anual registrada en el período de 1978 a 1987, por clase de usuario para el área metropolitana de San Salvador. En este período, la tasa de crecimiento de consumo de agua total se incrementó en un 38.9%  $M^3$ .

El consumo de agua por usuario domiciliario representa el 62% del consumo total para 1979, (ver cuadro N° 9), el usuario comercial es el segundo rubro de importancia, ya que representa el 11.4% del consumo total, con una tasa de crecimiento del 30.6% para el año de 1987.

Durante los años 1981-1982 se observa un fenómeno de disminución en el consumo en todos los rubros, debido a la disminución de producción de agua por factores naturales y al desarrollo del proceso de urbanización que se impulsa en el área metropolitana de San Salvador; para los siguientes años, con la puesta en marcha de nuevos proyectos, se logra recuperar la producción de agua y se incrementa el consumo en todas las clases de usuarios.

El rubro de industria no refleja el consumo real, debido a que estos usuarios se abastecen por sus propios medios a través de pozos privados, razón por la que en el cuadro N<sup>o</sup> 7, el consumo aparece menor que el consumo de usuarios de mesones y comercios.

El consumo del Gobierno Central es significativo por la magnitud de empleados que se concentran en las diferentes instituciones del Estado, este rubro ha crecido a una tasa promedio anual del 4.1% durante el período analizado.

Las municipalidades por sus actividades de aseo y ornamentación de parques, presenta una tasa promedio de crecimiento de 2.8% anual. La agrupación de entidades educativas, de asistencia social, áreas marginales, condominios habitacionales en el rubro de otros

consumidores, presenta el mismo comportamiento de la industria, en el crecimiento del consumo, con la diferencia que los usuarios de este rubro se abastecen en forma colectiva a través de chorros públicos. El consumo de instituciones autónomas y mesones ha sufrido una disminución en promedio anual de -7.8% para el primero y el -3.5% en el segundo, esto se debe a que la mayoría de las instituciones autónomas desarrollan sus actividades en edificios o casas particulares, que están ubicadas dentro de los consumidores domiciliarios. La disminución del consumo de los mesones en el año de 1987, se debe a la reducción de este tipo de vivienda colectiva que a causa del terremoto del 10 de octubre de 1986, sufrieron daños por la mala infraestructura de los mismos; que al modificarse se convierten en nuevos edificios con fines comerciales.

#### 4.6 Aspectos Económicos y Financieros

##### 4.6.1 Ingresos y Gastos de Explotación

Durante este decenio la institución encargada de prestar los servicios de acueductos y alcantarillas no ha podido mantener una solvencia económica que le permita autofinanciar sus gastos de operación, mantenimiento y explotación de estos servi-

cios debido a que los gastos han superado a los ingresos que obtiene en concepto de facturación por los servicios prestados a la población consumidora. Para los años de 1978, 1979 y 1980 los ingresos fueron menores que los gastos, por lo que se observa en el Cuadro N° 10 un déficit de ¢ 1,135.5, ¢ 5,362.4 y ¢ 4,386.4 respectivamente.

Asimismo observamos que en los siguientes 3 años 1981 a 1983, tienen saldos positivos, esto se debe a que los gastos por explotación y mantenimiento fueron superados por los ingresos, producto de un incremento en el valor por metro cúbico de agua, es decir que el año de 1981 entraron en vigencia las nuevas tarifas para los consumidores, en este mismo período la institución que presta estos servicios aplicó, mejores políticas comerciales que tuviera resultados positivos en el sentido que recuperó mora de años anteriores.

Los siguientes 4 años, 1984 a 1987, los ingresos en concepto de facturación por suministro de los servicios de acueductos y alcantarillados, se incrementaron año con año en porcentajes que van en 15.2%, 10.7% y 22.7% respectivamente, es decir un promedio del 16.5% en los 3 años, pero estos incre

mentos no fueron suficientes para solventar los gastos que superaron a los ingresos. Es importante mencionar que el sismo del 10 de octubre de 1986 originó mayores gastos que en términos de porcentaje el incremento fue del 42% equivalente a 30.4 millones de colones en comparación con el año de 1985. Esta situación se mantiene para el año de 1987 (ver Cuadro N° 10).

El total de los ingresos y gastos estimados en el cuadro N° 10, reflejan la situación financiera de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados para todo el país; y se estima que el 60% de estos rubros, se obtienen del AMSS.

#### 4.6.2 Inversiones Realizadas

En el cuadro N° 11 se ha representado la inversión realizada por la institución responsable de suministros de agua potable y evacuación de aguas negras; para el área urbana del país.

La inversión, representa las ampliaciones y mejoras de los sistemas de acueducto y alcantarillado, así como también la incorporación de nuevos proyectos que se realizaron para satisfacer las necesidades de la población que no tiene el servicio a tra

vés de conexiones domiciliarias, y mejorar los ya existentes en las zonas que hay deficiencia.

En el período de 1978-1984 la inversión se ha concentrado en el AMSS en un 76% en promedio, en comparación con el resto del país; esto obedece a la ejecución del proyecto Zona Norte que ha beneficiado a la población del norte de la ciudad, quedando con problema de suministro de agua la parte sur y oriente de la capital; en el período de 1985-1987, la inversión realizada para esta área fue del 27.3% en promedio en relación con la inversión total; con esta inversión se realizaron pequeñas ampliaciones y mejoras en los sistemas de acueducto y alcantarillado.

En este decenio, el AMSS absorbió el 68% de la inversión total y aun así la cobertura de servicios se encuentra en un 91%, lo que significa que existe un 9% de la población urbana que no tiene servicio de acueducto y para el servicio de alcantarillado se ha cubierto al 83% de la población urbana, quedando el 17% sin este servicio, lo que indica la necesidad de ejecutar nuevos proyectos, para atender la demanda existente y futura que se concentró en esta área.

CUADRO N° 7

CONSUMO DE AGUA POR CLASE DE USUARIO EN EL AREA METROPOLITANA  
DE SAN SALVADOR (AMSS) AÑOS 1978-1987  
EN MILES DE M<sup>3</sup>

CLASES DE USUARIOS	AÑOS									
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Domiciliar	31,452.7	34,546.5	34,730.3	32,855.0	32,576.1	34,078.3	35,053.4	37,254.7	44,035.8	50,181.1
Comercial	6,873.4	6,282.1	7,305.7	5,945.2	5,881.1	6,591.0	6,329.1	7,510.2	8,940.6	9,812.7
Industrial	2,199.5	2,259.0	1,910.7	2,190.3	1,994.5	2,050.1	2,221.3	2,434.4	2,562.5	2,886.0
Mesones	5,058.8	3,912.0	3,652.9	3,598.4	3,579.8	3,868.0	3,291.9	3,558.8	3,888.8	3,461.6
Gobierno Central	3,794.1	3,581.4	3,702.7	3,702.7	3,324.1	3,709.7	3,559.6	3,922.8	5,172.9	5,166.4
Instituciones Autónomas	2,089.5	1,708.0	1,629.7	1,043.0	562.5	649.9	607.9	689.0	797.0	770.3
Municipalidades	1,594.6	1,157.1	1,517.3	1,147.3	1,227.4	1,376.9	1,504.2	1,518.4	2,022.8	1,694.7
Otros *	1,924.5	1,652.9	1,685.9	1,668.8	1,994.5	2,168.1	1,979.1	2,474.3	2,153.2	2,418.1
TOTALES	54,987.1	55,098.1	56,197.8	52,150.7	51,140.0	54,486.2	54,546.5	59,362.6	69,573.6	76,390.8

\* Otros, incluye: Municipales, áreas marginales, condominios habitacionales, instituciones educativas, instituciones de asistencia social.

Fuente: ANDA, Boletín Estadístico Nos. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9

ANDA; Memorias de los años 1978 a 1986

CUADRO N° 8

TASA DE CRECIMIENTO EN CONSUMO DE AGUA POR CLASE DE USUARIO  
EN MILES DE M<sup>3</sup> AL AÑO, PERIODO 1978-1987

AÑO	DOMICILIAR %	COMERCIAL %	INDUSTRIAL %	MESONES %	GOBIERNO CENTRAL %	INSTITUCION AUTONOMA %	MUNICIPAL %	OTROS %	TOTAL %
1978									
1979	9.8	- 8.6	2.7	-22.6	- 5.6	-18.2	-27.4	-14.1	- 8.4
1980	0.5	+16.3	-15.4	- 6.6	5.1	- 4.6	31.1	1.9	28.3
1981	- 9.4	-18.6	14.6	- 1.4	- 1.6	-36.0	-24.3	- 1.0	-77.7
1982	- 0.8	- 1.0	- 8.9	- 0.5	-10.2	-46.0	6.9	19.5	-41.0
1983	4.3	12.0	2.8	8.5	11.6	15.5	12.2	8.7	75.6
1984	2.8	3.9	8.3	14.9	- 4.0	- 6.4	9.2	- 8.7	-17.6
1985	6.2	18.6	9.5	8.1	10.2	13.3	0.9	25.0	91.8
1986	18.2	19.0	5.2	9.2	31.9	15.6	33.2	-12.9	119.4
1987	13.9	30.6	12.6	-10.9	- 0.12	- 3.3	-16.2	12.3	38.9
Σ =	45.5	64.4	31.4	-31.1	37.3	-70.1	25.6	30.7	133.7
Porcentaje Promedio	5.1	7.2	3.5	- 3.5	4.1	- 7.8	2.8	3.4	18.8

Fuente: Cuadro N° 7

CUADRO Nº 9  
CONSUMO DE AGUA POR CLASE DE USUARIO EN EL AMSS EN PORCENTAJES  
(1978 - 1987)

CLASES DE USUARIO	ANOS									
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Domiciliar	57.2	62.7	61.8	63.0	63.7	62.5	64.3	62.8	63.3	65.7
Comercial	12.5	11.4	13.0	11.4	11.5	12.1	11.6	12.7	12.9	12.8
Industrial	4.0	4.1	3.4	4.2	3.9	3.8	4.1	4.1	3.7	3.8
Mesones	9.2	7.1	6.5	6.9	7.0	7.1	6.0	6.0	5.6	4.5
Gobierno Central	6.9	6.5	6.7	7.1	6.5	6.8	6.5	6.6	7.4	6.8
Instituciones Autónomas	3.8	3.1	2.9	2.0	1.1	1.2	1.1	1.2	1.1	1.0
Municipalidades	2.9	2.1	2.7	2.2	2.4	2.5	2.8	2.6	2.9	2.2
Otros	3.5	3.0	3.0	3.2	3.9	4.0	3.6	4.2	3.1	3.2
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

FUENTE: Cuadro Nº 7.

CUADRO Nº 10

INGRESOS Y GASTOS POR EXPLOTACION PARA EL SALVADOR

(Miles de Colones)

RUBROS	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
INGRESOS										
Acueductos	24,191.4	23,829.6	34,350.1	57,210.0	54,075.8	57,336.4	56,067.6	64,909.4	71,860.8	88,143.9
Alcantarillados	21,030.0	20,993.6	30,326.4	49,046.5	46,606.6	49,351.1	48,293.7	56,338.0	62,714.8	75,170.0
	3,161.4	2,836.0	4,023.7	8,163.5	7,469.2	7,985.3	7,773.9	8,571.4	9,146.0	12,973.9
GASTOS										
Acueductos	25,326.9	29,192.0	38,736.5	40,314.2	44,761.3	48,714.8	63,643.6	72,886.0	103,415.5	106,562.4
Alcantarillados	23,170.2	26,471.8	35,777.5	37,859.4	41,865.4	45,214.7	59,152.9	66,810.4	97,253.4	100,175.8
	2,156.7	2,720.2	2,959.0	2,454.8	2,895.9	3,500.1	4,490.7	6,075.6	6,158.1	6,386.4
SALDO	-1,135.5	-5,362.4	-4,386.4	16,895.8	9,314.5	8,621.6	-7,576.0	-7,976.6	-31,550.7	-18,418.3

FUENTE: Boletines Estadísticos de ANDA del Nº 1 al Nº 9.

## CUADRO N° 11

INVERSION REALIZADA EN ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

PERIODO: 1978-1987

(En miles de colones)

AÑOS	INVERSION TOTAL ¢	INVERSION DEL AMSS ¢	INVERSION EN EL AMSS %
1978	41,361.3	27,700.0	66.9
1979	40,397.0	29,700.0	73.5
1980	33,585.9	25,400.0	75.6
1981	18,289.5	15,400.0	84.2
1982	19,758.9	14,678.9	74.3
1983	38,438.4	29,587.7	77.0
1984	26,109.5	21,166.7	81.1
1985	11,083.7	3,337.3	30.1
1986	13,562.4	3,463.0	25.5
1987	12,573.5	3,300.0	26.2
TOTAL	255,170.1	173,733.6	68.0

FUENTE: Boletín Estadístico N° 4 al N° 9, ANDA.

#### 4.6.3 Tarifas Vigentes de los Servicios de Acueductos y Alcantarillados.

Durante el período en estudio, el sistema tarifario para el área urbana ha sufrido dos modificaciones sustanciales, la primera en febrero de 1981 y la segunda, en octubre de 1987.

Los dos incrementos tarifarios obedecen a necesidades de la institución que proporciona los servicios de acueductos y alcantarillados sanitarios, con el fin de mejorar los ingresos, para solventar los gastos de operación y mantenimiento de los mismos. Por otra parte, la devaluación del colón ha disminuido la capacidad adquisitiva repercutiendo en un incremento en el costo de los insumos, maquinaria y equipo de operación importada; así como también la asistencia técnica extranjera.

En el cuadro N° 12 aparece la comparación de las tarifas derogadas y las vigentes, con las observaciones de las variantes por cuota mínima en columnas que corresponde para cada bloque de consumo en metros cúbicos de agua; la tarifa vigente para particulares no ha sufrido incremento en los bloques de consumo de 0 a 15 y de 16 a 30 metros cúbicos por mes; beneficiando de esta forma al usuario que

consume menos de  $30 \text{ M}^3/\text{mes}$ , el cual representa el 65% de la población que se atiende como particulares, es la que se considera de escasos recursos económicos. En el bloque de consumo de 31 a  $60 \text{ M}^3/\text{mes}$ , la tarifa se ha incrementado en  $\$ 0.40$  por cada metro cúbico adicional que se consuma después de los  $30 \text{ M}^3$ , y es el rango donde se encuentra el usuario, que tiene capacidad para cubrir este incremento, los siguientes bloques de consumo afectan a los sectores que tienen mayores ingresos económicos.

Las comunidades marginales, multifamiliares y mesones, servicios a condominios, municipalidades, gobierno central, instituciones educativas y de asistencia social, no han sufrido incremento por el metro cúbico consumido. (Ver cuadro N<sup>o</sup> 13).

Los servicios temporales o provisionales, se han incrementado en el 100% debido a que estos servicios no tienen un inmueble definido y por lo general se utilizan para realizar construcciones y luego desaparecen.

El incremento del metro cúbico en la explotación privada es relativo, debido a que estas personas o industrias explotan los mantos acuíferos a través

de sus propias técnicas; lo que significa una sobreexplotación, causando con esto una disminución de dichos mantos. En relación con los llenaderos que generalmente son aprovechados por personas propietarias de camiones cisterna que comercializan el agua de un lugar a otro; el incremento de ₡ 1.50 en la tarifa no afecta el margen de utilidad que obtienen estos comerciantes, debido a que por cada metro cúbico se obtienen cinco (5) barriles, a un costo de ₡ 0.60 c/u y venden el barril a un precio de ₡ 3.50, se establece que obtienen una utilidad Bruta de ₡ 2.90 por cada barril de agua vendida (Investigación de campo según encuestas).

Para el servicio de alcantarillado sanitario la tarifa se calcula en un 20% del valor facturado por servicio de acueducto para consumo menor de 30 metros cúbicos al mes y el 25% del valor facturado por servicio de acueducto para consumo mayor o igual a 30 metros cúbicos al mes. También esta tarifa favorece a los sectores de bajos recursos económicos.

CUADRO N° 12

COMPARACION DE TARIFAS PARTICULARES DEROGADAS Y VIGENTE

TARIFA DEROGADA (1)		TARIFA VIGENTE (2)		OBSERVACIONES
BLOQUES DE CONSUMO	VALOR MENSUAL DEL SERVICIO	VALOR MENSUAL DEL SERVICIO		
M <sup>3</sup> /MES	Q/MES	Q/MES		
0 - 15	Q 4.00	Q 4.00	-	
16 - 30	Q 4.00 más Q 0.40 por c/M <sup>3</sup> adicional a 15 M <sup>3</sup> /mes.	Q 4.00 más Q 0.40 por c/M <sup>3</sup> adicional a 15 M <sup>3</sup> /mes.	-	
31 - 60	Q 10.00 más Q 0.60 por c/M <sup>3</sup> adicional a 30 M <sup>3</sup> /mes.	Q 10.00 más Q 1.00 por c/M <sup>3</sup> adicional a 30 M <sup>3</sup> /mes.	Q 0.40 de incremento por c/M <sup>3</sup> adicional a 30 M <sup>3</sup> /mes.	
61 - 120	Q 28.00 más Q 0.90 por c/M <sup>3</sup> adicional a 60 M <sup>3</sup> por mes.	Q 40.00 más Q 1.10 por c/M <sup>3</sup> adicional a 60 M <sup>3</sup> por mes.	Q 6.00 de incremento más Q 0.20 por cada M <sup>3</sup> adicional	
121 - 480	Q 82.00 más Q 1.00 por c/M <sup>3</sup> adicional a 120 M <sup>3</sup> /mes.	Q 106.00 más Q 1.40 por c/M <sup>3</sup> adicional a 120 M <sup>3</sup> /mes.	Q 24.00 de incremento más Q 0.40 por cada M <sup>3</sup> adicional	
Más de 480	Q 442.00 más Q 1.10 por c/M <sup>3</sup> adicional a 480 M <sup>3</sup> /mes.	Q 610.00 más Q 1.60 por c/M <sup>3</sup> adicional a 480 M <sup>3</sup> /mes.	Q 168.00 de incremento más Q 0.50 por cada M <sup>3</sup> adicional	

FUENTE: (1) Ministerio de Economía, Dec. Ejec. N° 590 D.O. 72 Tomo 271, 22/Abr/81.

(2) Ministerio de Economía, Dec. Ejec. N° 48 D.O. 178 Tomo 296, 28/Sep/87.

CUADRO N° 13

COMPARACION DE LAS CLASES DE TARIFA

CLASE DE TARIFA	TARIFA DEROGADA	TARIFA VIGENTE	OBSERVACIONES
1- Comunidades Marginales.	Ø 0.20 por M <sup>3</sup> consumido	Ø 0.20 por M <sup>3</sup> consumido	Sin incremento.
2- Multifamiliares y mesones.	Ø 0.40 por M <sup>3</sup> consumido	Ø 0.40 por M <sup>3</sup> consumido	Sin incremento.
3- Servicio a condominios.	Ø 0.60 por M <sup>3</sup> consumido	Ø 0.60 por M <sup>3</sup> consumido	Sin incremento.
4- Municipalidades y sus dependencias.	Ø 0.50 por M <sup>3</sup> consumido	Ø 0.50 por M <sup>3</sup> consumido	Sin incremento.
5- Gobierno Central, Instituciones educativas y de asistencia social.	Ø 0.60 por M <sup>3</sup> consumido	Ø 0.60 por M <sup>3</sup> consumido	Sin incremento.
6- Servicios temporales o provisionales.	Ø 1.50 por M <sup>3</sup> consumido	Ø 3.00 por M <sup>3</sup> consumido para construcción Ø 5.00 por M <sup>3</sup> consumido	Ø 1.50 de incremento.
7- Explotación privada.	Ø 0.10 por M <sup>3</sup> consumido	Ø 0.25 por M <sup>3</sup> consumido	Ø 0.15 de incremento.
8- Venta de agua en llenaderos.	Ø 1.5 por M <sup>3</sup> llenado	Ø 3.00 por M <sup>3</sup> llenado	Ø 1.50 de incremento.
9- Para alcantarillado sanitario.	20% del valor facturado del servicio de agua.	25% del valor facturado del servicio de agua.	5% del valor facturado del servicio de agua después de 29 M <sup>3</sup> .

FUENTE: Ministerio de Economía, Dec. Ejecutivo N° 48 D.O. 178 Tomo 296, 28/Sep/87.

#### 4.6.4 Financiamiento

Los recursos económicos con que cuenta la institución encargada de los servicios de acueductos y alcantarillados provienen de préstamos externos e internos, donaciones de otros países y los ingresos que obtiene por la prestación de los servicios.

##### 4.6.4.1 Préstamos Externos

Los préstamos externos que se obtuvieron para darle impulso a la institución desde su fundación, con el fin de mejorar los servicios de acueductos y alcantarillados en todo el país, a la fecha ya están vencidos, por lo tanto se tiene que amortizar capital e intereses. Los datos obtenidos en la institución, al 31 de diciembre de 1987, presenta un monto de la deuda externa de ¢ 238,674.4 miles de colones <sup>32/</sup> de los cuales se tiene que amortizar al 31 de enero de 1988 la cantidad de ¢ 12,310.2 miles de colones <sup>33/</sup> en concepto de intereses, y ¢ 1,497.1 miles de colones de capital.

---

<sup>32/</sup> Documento interno, División Financiera (ANDA).

<sup>33/</sup> Idem.

#### 4.6.4.2 Préstamos Internos

La deuda interna son compromisos que se contraen a través de las instituciones financieras del país y bonos emitidos por el BCR. Estos préstamos al 31 de diciembre de 1987 tienen un saldo de  $\text{Q} 71,237.3$  miles de colones <sup>34/</sup> y los intereses vencidos al 31 de enero de 1988 ascendieron a  $\text{Q} 6,548.3$  miles de colones <sup>35/</sup>.

Los préstamos externos se canalizan a través de agencias financieras internacionales tales como el BID, BCIE, BIRF, KFW y el CIC de París, los cuales en su mayoría de los casos vienen condicionados a adquirir tecnología, maquinaria y equipo de los países miembros de estos organismos, lo que provoca un efecto negativo en la economía del país, debido a que estos fondos no ingresan en concepto de divisas.

#### 4.6.4.3 Donaciones

En los últimos años, las donaciones que ha obtenido la institución se han utilizado para gastos de reparación de daños causados por el sis-

---

<sup>34/</sup> Documento interno, División Financiera (ANDA).

<sup>35/</sup> Idem.

mo del 10 de octubre de 1986 y el financiamiento de proyectos para dotar de agua a las zonas urbanas y rurales del país. La mayor parte de estas donaciones viene de la Agencia para el Desarrollo Internacional -AID- y de otros países.

A finales del año 1987 el monto de las donaciones ascendía a  $\text{Q} 50.00$  36/ millones de colones.

El financiamiento que se obtiene orientado a los servicios de acueductos y alcantarillados, a través de préstamos y donaciones han permitido que la población consumidora no sea afectada con incremento de tarifas continuos, pero estos préstamos no son utilizados adecuadamente, sobre todo cuando los proyectos no son ejecutados tal es el caso del proyecto Corinto-San Martín que por razones técnicas no se llevó a cabo 37/ dejando un gasto calculado en  $\text{Q} 10$  millones de colones sólo en equipo instalado y no utilizado así como también cuando los proyectos no se realizan en el tiempo estimado.

---

36/ Documento interno, División Financiera (ANDA).

37/ Documento interno.

Además se puede observar que existe un pago adicional en concepto de comisión, cuando las cuotas estipuladas no son canceladas en su oportunidad, aumentando con esto el monto de la deuda contraída por esta institución. Tal situación hace que la capacidad de endeudamiento cada día sea menor.

CUADRO Nº 14

ESTADO DE LA DEUDA EXTERNA E INTERNA AL 31 DE ENERO DE 1988  
(Miles de Colones)

NOMBRE DEL PRESTAMO	SALDOS A CAPITAL	SALDOS A CAPITAL	VENCIMIENTOS AL 31/01/88		
	AL 31/12/87	AL 31/01/88	CAPITAL	INTERESES	COMISION
<b>I- DEUDA EXTERNA</b>					
BID-90TF	4,613.5	4,613.5	--	--	--
FCIE-176-0	95,063.8	95,063.8	--	12,255.3	167.9
CIC de Paris	1,497.1	1,497.1	1,497.1	54.9	--
BID-426-SF/ES	137,500.0	137,500.0	--	--	--
<b>SUBTOTAL DEUDA EXTERNA</b>	<b>238,674.4</b>	<b>238,674.4</b>	<b>1,497.1</b>	<b>12,310.2</b>	<b>167.9</b>
<b>II- DEUDA INTERNA</b>					
<u>Banco Central de Rva.</u>					
LP4/SIF-ES	577.5	577.5	105.0	27.0	--
LP5/6TF-ES	1,856.3	1,856.3	337.5	86.7	--
AG-18/86	16,375.9	16,375.9	3,952.8	1,951.6	--
BONOS ANDA-2000	36,250.0	36,250.0	5,000.0	3,437.5	--
<b>SUBTOTAL</b>	<b>55,059.7</b>	<b>55,059.7</b>	<b>9,395.3</b>	<b>5,502.8</b>	
<u>Banco Capitalizador</u>					
PRONAFINPO	3,434.2	3,434.2	--	--	--
PRONAFIPEPO	2,574.0	2,574.0	--	--	--
<b>SUBTOTAL</b>	<b>6,008.2</b>	<b>6,008.2</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>

Alcaldía Municipal San Miguel	148.5	148.5	148.5	--	--
FOSEP-BID	1,000.0	500.0	--	--	--
Ministerio de Hacienda Dirección General de Tesorería	243.1	243.1	118.7	6.1	--
Banco Agrícola Comercial	1,470.8	1,470.8	1,470.8	264.9	--
Banco Cuscatlán	4,007.0	4,007.0	4,007.0	774.5	--
Dirección General de Tesorería (Préstamo de Emergencia)	1,500.0	1,500.0	--	--	--
SETEFFE/UDI	1,800.0	1,800.0	--	--	--
SUBTOTAL DEUDA INTERNA	71,237.3	70,737.3	15,140.3	6,548.3	--
TOTAL DEUDA	309,911.7	309,411.7	16,637.4	18,858.5	167.9

FUENTE: ANDA, División Financiera.

## CAPITULO III

### PERSPECTIVAS DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS PARA EL AÑO 2000 EN EL A.M.S.S.

#### 1. Población

La población total del país para el año de 1988 se estima que llegará a 5,031,483 habitantes con una tasa de crecimiento promedio anual del 2.2% <sup>38/</sup> manteniéndose esta tasa hasta el año 2000; por lo tanto se considera que para el año 1996 esta población llegará a los 6,094,750 habitantes <sup>39/</sup> lo que significa un crecimiento absoluto de 1,063,267 habitantes en relación con el año de 1988 y para el año 2000 el crecimiento absoluta se estima en 1,707,812 habitantes, para este año la población total del país estimada será de 6,739,295 habitantes; se considera que un 43% de esta población estará ubicada en el área urbana del país y el 57% en el sector rural. Por lo tanto, la población urbana del país para el año 2000 se estima en 2,897,896 y para el área rural 3,841,399 habitantes. (Ver cuadro N° 15)

---

<sup>38/</sup> Estimaciones y proyecciones de población 1950-2025. Dirección de Población - MIPLAN.

<sup>39/</sup> Idem.

### 1.1 Población Urbana Estimada del Area Metropolitana de San Salvador para el año 2000.

Para la proyección de la población urbana del AMSS se utilizaron datos de estimaciones del Ministerio de Planificación y Coordinación del Desarrollo Económico y Social (MIPLAN) y la serie histórica de los datos presentados en el cuadro N° 3 del Capítulo II, para esta población y con la aplicación del método de los mínimos cuadrados se obtuvo el valor de los parámetros que forman la ecuación de regresión simple:

$$Y_t = - 1,221,440 + (1.05)X_t \quad \text{donde}$$

$Y_t$  = al total de población urbana del AMSS en el año  $t$

$X_t$  = al total de la población urbana del país en el año  $t$ .

Los resultados de esta estimación se presentan en el cuadro N° 15, en el cual para los primeros 5 años, la tendencia de crecimiento para esta población es de 3.8%, lo que significa que para el año de 1992 el total de habitantes estimados para el área del país será de 1,265,577 y a partir de 1993 el crecimiento promedio estimado es de 4% hasta el año 2000, por lo tanto se considera que para este último año el AMSS tendrá una población estimada de 1,821,844 habitantes, o sea el 63 % de la población urbana total y un 27 % de la población total del país.

CUADRO Nº 15

ESTIMACION DE LA POBLACION TOTAL, POBLACION URBANA  
TOTAL Y POBLACION URBANA DEL AMSS, 1988 - 2000.

Año	Población Total	Población Urbana	Población Urbana AMSS
1988	5,031,483	2,163,538	1,050,268
1989	5,137,707	2,209,214	1,098,228
1990	5,251,673	2,258,221	1,149,685
1991	5,375,045	2,311,269	1,205,386
1992	5,508,359	2,368,594	1,265,577
1993	5,649,149	2,429,134	1,329,144
1994	5,794,149	2,491,824	1,394,968
1995	5,943,261	2,555,602	1,461,935
1996	6,094,750	2,620,742	1,530,332
1997	6,251,055	2,687,953	1,600,904
1998	6,411,218	2,756,823	1,673,218
1999	6,574,284	2,826,942	1,746,843
2000	6,739,295	2,897,896	1,821,344

FUENTE: Estimaciones y proyecciones de población  
1988-2025.  
Dirección de Población - MIPLAN.

2. Estimaciones de las conexiones domiciliarias de Acueducto y Alcantarillado. Período: 1988-2000.

2.2 Conexiones domiciliarias de acueducto

Para estimar el número de conexiones de acueducto para el período comprendido de 1988 al año 2000, se estableció una tasa de crecimiento promedio anual del 4.5%, de acuerdo al comportamiento histórico de 1978 a 1987 de estos servicios, de tal manera que para el año de 1988 se estima tener 161,497 servicios instalados en el área metropolitana de San Salvador; para determinar la población atendida con estos servicios se sigue considerando el número de seis personas por servicio, tal como se explicó en el capítulo II. Con este parámetro se estima atender para 1988 a 968,982 habitantes; con estos servicios se pretende mejorar la cobertura al 92.2%; incrementando la atención en el 1% en comparación con el año de 1987, dejando de atender el 7.8% de la población estimada para este año con servicio domiciliario; para 1992 se estima tener instalados 196,300 servicios de acueducto, con los cuales se pretende atender a una población de 1,177,800 habitantes y lograr cubrir el 93% de la población urbana de esta área; y el 7% no contará con este servicio a través de conexiones domiciliarias pero que sol

ventan sus necesidades de agua por otros medios.

Para el año 2000 el número de servicios de acueducto se estima que será de 290,025 conexiones, con los que pretende satisfacer la necesidad de agua a una población de 1,740,150 habitantes (ver cuadro N° 16); con estos servicios se tendrá una cobertura del 95.5% de la población urbana estimada para este mismo año; para cubrir el 100% de la población se necesita instalar 303,557 conexiones, o sea que para esta fecha se estima un déficit de 13,502 servicios que representan el 4.5% de la población que aún no gozará de este servicio a través de conexión domiciliaria. Si se compara este año con 1987, se observa que hay un incremento absoluto de 136,218 conexiones de acueducto que se incorporarán al sistema de agua; para lograr lo anterior las instituciones encargadas de proporcionar este vital servicio tendrán que duplicar esfuerzos.

### 2.3 Estimación de los Servicios de Alcantarillado

Para estimar el número de servicios de alcantarillado para el área metropolitana se consideró los datos del cuadro N° 4 del capítulo II en lo referente a la población atendida con servicio de alcantarillado, en donde se obtuvo la ecuación de regresión simple siguiente:

$Y_t = -99.24 + 0.87 X_t$ , donde:

$X_t$  = representa el total de la población urbana del AMSS en el año  $t$ .

$Y_t$  = representa el total de la población urbana del AMSS, atendida con servicio de alcantarillado en el año  $t$ .

De la población atendida estimada se obtuvo el número de servicios de alcantarillado de la misma forma como se obtuvo el número de acueducto mencionados en el acápite anterior.

De acuerdo con las estimaciones planteadas en el cuadro N° 16, se tiene que para 1988 el número de servicios de alcantarillado ascenderá a 152,272, con los cuales se pretende atender a 913,634 personas del área urbana de la zona en estudio, lográndose con esto una cobertura de servicio del 86%; con un incremento del 3% en comparación con 1987, manteniendo esta cobertura hasta 1993, debido a que el número de servicios ha crecido en igual proporción que la población; quedando un 14% de la población que evacua sus excretas por otros medios no adecuados, que perjudican la salud y el medio ambiente de las quebradas que reciben estos residuos.

En 1994 el número de servicios se estima en 202,254, con los que se espera atender a 1,213,522 habitantes y lograr una cobertura del 87% de servicio y para el año 2000 se estima tener conectado a la red de alcantarillado a 264,096 servicios atendiendo de esta forma a 1,584,577 habitantes del área urbana del AMSS; para lograr lo anterior el gobierno tendrá que invertir fuertes cantidades de dinero, para conectar estos servicios y mantener en funcionamiento los alcantarillados. La inversión de estos servicios se explicará en los próximos acápite de este capítulo.

### 3. Estimación de la Producción de Agua para el AMSS

En el capítulo II, se presentó la serie histórica de la producción obtenida de los mantos acuíferos del área metropolitana de San Salvador y del norte del volcán de San Salvador, en el Sitio del Niño, jurisdicción de San Juan Opico.

Debido al comportamiento que se obtuvo de la producción de agua, en la serie histórica de 1978 a 1987, en donde existieron dos disminuciones muy significativas de esta variable, para los años 1981 y 1986, a causa de la falta de lluvias permanentes en las zonas de recarga de los mantos acuíferos, no fue posible realizar las pro-

CUADRO N° 16

POBLACION ATENDIDA Y NUMERO DE SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL AMSS, 1988 - 2000

AÑOS	Población Urbana AMSS	Nº de Servicios de Acueducto	Población Atendida con Acueducto	Nº de Servicios de Alcan tarillado	Población Atendida con Alcan tarillado	Cobertura de Servicios de	
						Acueducto	Alcantarillado
1988	1,050,268	161,497	968,982	152,272	913,634	92.2	86.0
1989	1,098,228	169,572	1,017,432	157,589	945,534	92.6	86.0
1990	1,149,685	178,050	1,068,300	165,050	990,302	92.9	86.0
1991	1,205,386	186,952	1,121,712	173,127	1,038,762	93.0	86.2
1992	1,265,577	196,300	1,177,800	181,855	1,091,128	93.0	86.2
1993	1,329,144	206,115	1,238,526	191,072	1,146,431	93.1	86.2
1994	1,394,968	216,421	1,298,526	202,254	1,213,522	93.1	87.0
1995	1,461,935	227,242	1,363,452	211,964	1,271,784	93.2	87.0
1996	1,530,332	238,604	1,431,624	221,881	1,331,289	93.5	87.0
1197	1,600,904	250,534	1,503,204	232,114	1,392,687	93.8	87.0
1998	1,673,218	263,061	1,578,366	242,600	1,455,600	94.3	87.0
1999	1,746,843	276,214	1,557,284	253,276	1,519,654	94.8	87.0
2000	1,821,344	290,025	1,740,150	264,096	1,584,577	95.5	87.0

yecciones a través del método de los mínimos cuadrados; por tal motivo se consideró el supuesto de mantener constante la producción de agua de 1987, durante los próximos cuatro años; para que ésta no se sobreestime; en relación con el consumo de agua estimado para el mismo período, (ver cuadro N<sup>o</sup> 17) para los años de 1992-1994, se ha tomado en cuenta la producción de agua que se estima obtener del proyecto Tres Pozos, que según la consultora Tahal, considera 0.350 M<sup>3</sup>/seg, equivalente a 9.2 millones de M<sup>3</sup>/año; 40/ los que se incorporarán al sistema de Zona Norte. Además se considera para los próximos seis años la producción de agua estimada del proyecto Río Lempa, con el cual se pretende producir 1.5 M<sup>3</sup>/segundo, 41/ lo que representa en el año 47.3 millones de metros cúbicos más que se sumarán a la producción existente; a tal grado que a partir de 1995 la producción se incrementará a 158.1 millones de metros cúbicos al año. (Ver cuadro 17). Con estos dos proyectos se estima mejorar el servicio de agua potable a toda la población del área metropolitana de San Salvador.

---

40/ TAHAL. Estudio de Factibilidad Técnica y económica del Proyecto Tres Pozos.

41/ TAHAL. Estudio de Factibilidad Técnica y Económica del Proyecto Río Lempa.

CUADRO N° 17  
 ESTIMACION DE LA PRODUCCION DE AGUA ANUAL PARA EL AMSS  
 1988 - 2000  
 (EN MILLONES M<sup>3</sup>)

AÑO	CONSUMO DE AGUA EN M <sup>3</sup> /AÑO	PRODUCCION DE AGUA EN M <sup>3</sup> /AÑO
1988	80.3	101.6
1989	84.3	101.6
1990	88.5	101.6
1991	92.9	101.6
1992	97.6	110.8
1993	102.5	110.8
1994	107.6	110.8
1995	112.9	158.1
1996	118.6	158.1
1997	124.5	158.1
1998	130.8	158.1
1999	137.3	158.1
2000	144.2	158.1

Fuente: Cuadros Nos. 3 y 5

#### 4. Proyecciones de consumo de Agua Potable

En el capítulo II se analizó el comportamiento del consumo, en donde se observó que el crecimiento se mantuvo constante hasta el año 1987.

Con base en los datos de los cuadros N° 3 y N° 7 del capítulo anterior, se han establecido las proyecciones del cuadro N° 18, mediante la ecuación normal siguiente:

$$Y_t = 58,378.9 + 49(X_t) \quad \text{donde:}$$

$X_t$  = número de servicios con acueducto en el año  $t$ .

$Y_t$  = consumo en millones en  $M^3$  de agua en el año  $t$ .

De acuerdo con los datos del cuadro N° 18, se espera que en el período de 1988 al año 2000, la demanda de agua se incrementará a una tasa promedio del 4.5% anual en función del crecimiento de los servicios que lo harán en la misma forma. En el supuesto de que el número de servicios alcance la proyección, y que la dotación media de agua alcance las cantidades estimadas se estará mejorando la distribución de agua y elevando en una escala mínima el nivel de vida de la población que tenga estos servicios. Para el consumo por persona se ha estimado 227 litros por día; o sea que cada conexión

consumirá un promedio anual de 497.13 M<sup>3</sup>. Si este consumo se mantiene constante por conexión para el año 2000, la producción no va a cubrir la demanda de agua, porque a los 158.1 millones de M<sup>3</sup> que se estiman para este año, hay que reducirle el 20% de pérdida estimada según las normas establecidas a nivel mundial, en el cual se considera que todo sistema de acueducto puede dejar en el recorrido de la fuente de captación a las redes de distribución y domiciliar el 20% de agua. Si esto es así, para el año 2000 se necesitarán 17.7 millones de M<sup>3</sup> para cubrir el consumo estimado en el cuadro N<sup>o</sup> 18.

## 5. Proyección de Inversión

### 5.1 Proyecciones de Inversiones para nuevos servicios de Acueductos (1988 al 2000) AMSS.

Para estimar las inversiones necesarias para dotar de servicio de acueducto a la población urbana, a partir del año 1988 hasta el año 2000, se utilizó la información estimada de la División de Ingeniería de la Institución responsable, la que estima un costo de inversión de ¢ 2,100, a precio de mercado de 1987, para instalar un nuevo servicio de acueducto al sistema de operación existente; para proyectar las inversiones

por año, se consideraron los incrementos de población que se estima beneficiar con los nuevos servicios proyectados.

Como se puede observar en el cuadro N° 19, la población estimada para 1988 es de 968,982 habitantes atendidos con este servicio de acueducto, lo que significa que el incremento estimado es de 46,140 habitantes que se pretende beneficiar al incorporar 7,690 conexiones nuevas con una inversión estimada de ¢ 16,149.0 miles de colones. (Ver cuadro 19).

A finales del presente decenio se considera que habrá un total de 178,050 42/ conexiones de acueducto, con lo que se espera beneficiar 1,068,300 habitantes en el AMSS, para tal fin se estima una inversión acumulada de 1988 a 1990, de ¢ 50.9 millones de colones.

Para el decenio de 1990 al año 2000 la inversión acumulada se estima en ¢ 236,103,000 de colones con la que se espera instalar 112,425 servicios de acueducto para favorecer a 674,550 habitantes adicionales, que en términos de cobertura representa el 95.5% de la población servida; si se quiere cubrir el servicio al 100% de la población urbana del AMSS se estima necesaria una inversión de ¢ 28.4 millones de colones adi-

---

42/ Cuadro N° 16.

cionales, a la representada en el cuadro N<sup>o</sup> 19.

## 5.2 Proyección de Inversiones para nuevos servicios de Alcantarillado Sanitario en el AMSS (1988-2000).

Para estimar las inversiones del servicio de alcantarillado para el período de 1988, al año 2000, se utilizó la metodología empleada en la proyección de inversiones de acueductos, con la variante de que el costo por conexión de alcantarillado se estima en ₡ 2,400 colones, de tal manera que la inversión para 1988 se estima ₡ 31.5 millones para instalar 13,140 nuevos servicios para beneficiar a 78,840 personas más, en comparación con el año de 1987, (ver cuadro N<sup>o</sup> 19).

Para el decenio 1991 al año 2000 la inversión acumulada se estima en ₡ 237,753.6 miles de colones con lo que se estima instalar 90,969 servicios de alcantarillado en este período, en donde para el año 2000 se tendrán 264,096 servicios, en total, que en términos de cobertura se pretende cubrir el 87% de la población total estimada para el AMSS.

CUADRO N° 18  
 PROYECCION DE CONSUMO DE AGUA POTABLE Y NUMERO  
 DE SERVICIOS DE ACUEDUCTO PARA EL AMSS, 1988 - 2000

AÑO	Número de Servicios Acueducto	Consumo de agua en M <sup>3</sup> en miles	Consumo de agua por persona/día M <sup>3</sup>	Consumo de agua por conexión anual M <sup>3</sup>
1988	161,497	80,285.0	0.227	497.13
1989	169,562	84,294.4	0.227	497.13
1990	178,050	88,514.0	0.227	497.13
1991	186,952	92,939.4	0.227	497.13
1992	196,300	97,586.6	0.227	497.13
1993	206,115	102,460.0	0.227	497.13
1994	216,421	107,580.0	0.227	497.13
1995	227,242	112,960.0	0.227	497.13
1996	238,604	118,610.0	0.227	497.13
1997	250,534	124,540.0	0.227	497.13
1998	263,061	130,770.0	0.227	497.13
1999	276,214	137,310.0	0.227	497.13
2000	290,025	144,180.0	0.227	497.13

Fuente: Cuadros N° 3 y 7

CUADRO Nº 19.

PROYECCION DE LA INVERSION REQUERIDA PARA CUBRIR LOS NUEVOS  
SERVICIOS DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS 1988 - 2000

AÑO	POBLACION ATENDIDA CON SERVICIOS				Nuevos Servicios Acueducto	Inversión Requerida Acueducto En miles ¢	Nuevos Servicios Alcantarillado	Inversión Requerida Alcantar. En miles ¢	INVERSION TOTAL
	Acueducto	Incremento	Alcantarillado	Incremento					
1988	968,982	46,140	913,634	78,840	7,690	16,149.0	13,140	31,536.0	47,685.0
1989	1,017,432	48,450	945,534	31,900	8,075	16,957.5	5,316	12,758.4	29,715.9
1990	1,068,300	50,868	990,302	44,768	8,478	17,804.0	7,461	17,906.4	25,910.4
1991	1,121,712	53,412	1,038,762	48,460	8,902	18,694.2	8,077	19,384.8	38,079.0
1992	1,177,800	56,088	1,091,128	52,366	9,348	19,630.8	8,728	20,947.2	40,578.0
1993	1,238,526	60,726	1,146,431	55,303	10,071	21,149.1	9,217	22,120.8	43,269.9
1994	1,298,526	63,000	1,213,522	67,091	10,500	22,050.0	11,181	26,834.4	48,884.4
1995	1,363,452	64,926	1,271,784	58,262	10,821	22,724.1	9,710	23,347.2	46,071.3
1996	1,431,624	68,172	1,331,289	59,505	11,362	23,860.2	9,917	23,800.8	47,661.0
1997	1,503,204	71,580	1,392,687	61,398	11,930	25,053.0	10,233	24,559.2	49,612.2
1998	1,578,366	75,162	1,455,600	62,913	12,527	26,306.7	10,486	25,166.4	51,473.1
1999	1,657,284	78,918	1,519,654	64,054	13,153	27,621.3	10,676	25,622.4	53,243.7
2000	1,740,150	82,866	1,584,577	64,923	13,811	29,003.1	10,821	25,970.4	54,985.5
					136,668	287,003.0	124,963	299,954.4	586,957.4

FUENTE: Cuadro Nº 16

6. Proyección de los Ingresos de los Servicios de Acueductos y Alcantarillados para el período 1988 al año 2000.

Las estimaciones de los ingresos por concepto del servicio de acueducto y alcantarillado se realizó con base en el comportamiento histórico presentado en los cuadros N<sup>o</sup> 7 y N<sup>o</sup> 10 del capítulo II identificándose como variable dependiente los ingresos y como variable independiente, el consumo; se tomó este criterio porque el consumo es la variable que depende directamente de la población servida, lo que permite poder utilizar el método de los mínimos cuadrados; a través del análisis de regresión simple; para este caso no se puede utilizar el precio de los servicios, porque está contemplado en concepto de tarifa, de acuerdo a bloques de consumo. de esta manera se obtuvo la ecuación siguiente:

$$Y_c = -17.37 + 0.79X_t$$

donde  $X_t$  = cantidad de  $M^3$  consumidos en el año  $t$ .

$Y_c$  = total de los ingresos obtenidos por consumo de agua en el año  $t$ .

En el cuadro N<sup>o</sup> 20 podemos observar las proyecciones de los ingresos totales que se espera obtener por el abastecimiento de agua potable en el AMSS durante el período de 1988, al año 2000 en el cual se ha

considerado una tasa promedio de crecimiento de 5.8% al finalizar el período analizado.

Para 1990 la tasa promedio de crecimiento se estimó en 4.3% y para el decenio de 1991 al año 2000 la tasa promedio de crecimiento se estima en un 5.0% en términos de porcentaje.

Esta situación se tiene que tomar en cuenta para planificar las ampliaciones y mejoramiento de los sistemas de acueductos, así como también el subsidio que tendrá que aportar el gobierno para mantener un nivel de tarifas bajas que no afecten a las familias de menores ingresos.

La proyección de los ingresos en concepto de servicio de alcantarillado para el mismo período, se obtuvo de la misma forma que se estimó el servicio de acueductos, resultando para el servicio de alcantarillado la ecuación siguiente:

$$Y_c = 0.0076 + 0.0735X_t \quad \text{donde:}$$

$$Y_c = \quad \text{total de ingresos en el año } t$$

$$X_t = \quad \text{consumo en el año } t$$

Tal como se plantea en el cuadro N° 20, los ingresos estimados en concepto de servicio de alcantarillado tiene una tasa promedio de crecimiento de 4.5% durante el pe-

río de 1988 hasta el año 2000 lo que significa que los ingresos por estos servicios es un porcentaje del valor facturado por consumo de agua, que oscila desde el 20% al 25% por conexión.

En los cuadros N<sup>o</sup> 21 y 22 se representa las estimaciones de los ingresos por clase de usuario que se espera obtener por consumo de agua y el servicio de alcantarillado. De los usuarios que aportaron mayores ingresos por consumo de agua, se encuentra el domiciliario con un 65% del total de los ingresos, el comercial con un 13%, el Gobierno Central con 7% para el año 1988.

Para el año 2000 se estima un porcentaje de los ingresos por consumidor con un incremento del 1% en relación con el ingreso total del primer año analizado.

Al estimar el precio promedio de venta por  $M^3$  durante este período, se consideró  $\text{¢ } 0.70$  por  $M^3$  y un costo promedio de  $\text{¢ } 1.20$  por  $M^3$ , lo que significa que para equilibrar el costo de mantenimiento de los sistemas es necesario incrementar el precio por  $M^3$  en  $\text{¢ } 0.50$  o que el Estado mantenga una política adecuada de subsidios.

CUADRO N° 20

PROYECCIONES DE LOS INGRESOS POR SERVICIOS DE  
ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

(1988 - 2000)

AÑOS	INGRESOS EN MILLONES ₡		TOTAL	COSTOS EN MILLONES ₡		TOTAL	Diferencia por Recuperar
	ACUEDUCTO	ALCANTARILLADO		ACUEDUCTO	ALCANTARILLADO		
1988	46.1	5.9	52.0	72.9	4.7	77.6	25.6
1989	49.2	6.2	55.4	80.3	5.1	85.4	30.0
1990	52.5	6.5	59.0	88.2	5.6	93.8	34.8
1991	56.0	6.8	62.8	96.2	6.0	102.2	39.4
1992	59.7	7.1	66.8	104.9	6.5	111.4	44.5
1993	63.7	7.5	71.2	114.1	7.1	121.2	50.1
1994	67.6	7.9	75.5	123.4	7.6	131.0	55.5
1995	72.0	8.2	80.2	133.4	8.1	141.5	61.3
1996	76.3	8.6	85.9	143.7	8.7	152.4	67.4
1997	81.0	9.1	90.2	154.7	9.4	164.1	73.9
1998	86.0	9.5	95.5	166.3	10.0	176.3	80.7
1999	91.1	9.9	101.0	178.3	10.7	189.0	87.8
2000	96.5	10.5	107.0	191.1	11.4	202.5	95.4

Tasa Promedio de Crecimiento  
de Acueducto

Tasa Promedio de Crecimiento  
de Alcantarillado

<u>Período</u>	<u>Tasa de crecimiento</u>	<u>Período</u>	<u>Tasa de crecimiento</u>
1988 - 2000	5.8 %	1988 - 2000	4.5 %
1988 - 1990	4.3 %	1988 - 1990	4.8 %
1991 - 2000	5.5 %	1991 - 2000	4.5 %

CUADRO Nº 21  
PROYECCION DE LOS INGRESOS DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO POR CONSUMIDOR

CLASE DE USUARIOS	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Domiciliar	30.1	32.2	34.5	36.9	39.3	42.3	45.0	47.9	50.8	54.1	57.6	60.9	64.6
Comercial	6.0	6.5	7.0	7.5	8.1	8.6	9.2	9.9	10.6	11.3	12.0	12.8	13.7
Industrial	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.9
Mesones	1.8	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.4
Gobierno Central	3.3	3.5	3.7	4.0	4.3	4.6	4.9	5.2	5.5	5.9	6.3	6.7	7.1
Instituciones Autónomas	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0
Municipalidades	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.3	2.4
Otros	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
<b>TOTAL</b>	<b>46.1</b>	<b>49.2</b>	<b>52.5</b>	<b>56.0</b>	<b>59.7</b>	<b>63.7</b>	<b>67.6</b>	<b>72.0</b>	<b>76.3</b>	<b>81.0</b>	<b>86.0</b>	<b>91.1</b>	<b>96.5</b>

Fuente: Cuadro Nº 7

CUADRO Nº 22

PROYECCIONES DE LOS INGRESOS POR EL SERVICIO DE ALCANTARILLADO (MILLONES DE COLONES)

Domiciliar	3.8	4.1	4.2	4.5	4.7	5.0	5.2	5.6	5.9	6.1	6.3	6.6	6.9
Comercial	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5
Industrial	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
Mesones	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
Gobierno Central	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8
Instituciones Autónomas	0.1	0.1	0.1	0.04	0.04	0.03	0.02	0.0	0	0	0	0	0
Municipalidades	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
Otros	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
<b>TOTAL</b>	<b>5.9</b>	<b>6.2</b>	<b>6.5</b>	<b>6.8</b>	<b>7.1</b>	<b>7.5</b>	<b>7.8</b>	<b>8.2</b>	<b>8.6</b>	<b>9.1</b>	<b>9.5</b>	<b>9.9</b>	<b>10.5</b>

Fuente: Cuadro Nº 7

7. Proyección de costos de Operación y Mantenimiento de los Servicios de Acueductos y Alcantarillados.

Los costos de operación y mantenimiento han sido estimados siempre por regresión simple, cuya ecuación está basada en datos estadísticos de 1978 a 1987 del cuadro N° 10 del capítulo II, la razón por la cual se han utilizado cifras desde 1978, obedece a mantener concordancia con el período utilizado en las estimaciones anteriores. La ecuación resultante para los costos de operación y mantenimiento es la siguiente:

$$Y_c = -75.67 + 1.85X_t$$

Donde:

$Y_c$  = costo de operación y mantenimiento en el año  $t$ .

$X_t$  = Volumen de metros cúbicos consumidos en el año  $t$ .

En el cuadro N° 23, se aprecia que los costos de operación y mantenimiento tienen una tasa de crecimiento 6.5% durante la presente década, lo que ejerce influencia que para el año 2000 se alcance una tasa de crecimiento 7.6% que es ligeramente superior a la que se obtendrá en la década de 1990, esto viene a dar la pauta para planificar en qué medida y mediante qué política poder cubrir financieramente estos costos, lo que bien puede hacerse mediante una mayor participación del Estado si se quiere.

re seguir manteniendo bajo el precio del servicio, permitiendo un mayor endeudamiento interno y externo de la institución que presta el servicio o autorizando incremento de tarifa de manera que se recuperen los costos de inversión para dotar de estos servicios a la población urbana del AMSS durante el período estimado.

Los costos a recuperar por cada  $M^3$  de agua establecido en el cuadro N<sup>o</sup> 23-A demuestra que se requiere a partir de 1988, un incremento en el orden de los ¢ 0.31 hasta alcanzar ¢ 0.66 por  $M^3$  para el año 2000, que expresado en términos de porcentaje significa un incremento anual promedio de 71%. Para el período de 1988 al año 1990 se tiene que la tasa promedio anual de incremento será del 52% en comparación con la tarifa vigente, este incremento representa en términos reales ¢ 0.40 centavos de colón por cada  $M^3$  consumido, esto significa que el precio de venta por  $M^3$  será de ¢ 1.00 de acuerdo con la estimación realizada. En el período de 1991 al año 2000 se estima un precio promedio por  $M^3$  de ¢ 1.25 que al compararlo con la tarifa vigente sería necesario un incremento de ¢ 0.65 por  $M^3$  consumido.

CUADRO N<sup>o</sup> 23  
 PROYECCIONES DE LOS COSTOS POR SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y  
 ALCANTARILLADO  
 PERIODO: 1988 - 2000

AÑOS	COSTOS EN MILLONES DE COLONES		
	ACUEDUCTO	ALCANTARILLADO	TOTAL
1988	72.9	4.7	77.6
1989	80.5	5.1	85.4
1990	88.2	5.6	93.8
1991	96.2	6.0	101.2
1992	104.9	6.5	111.4
1993	114.1	7.1	121.2
1994	123.4	7.6	131.0
1995	133.4	8.1	141.5
1996	143.7	8.7	152.4
1997	154.7	9.4	164.1
1998	166.3	10.0	176.3
1999	178.3	10.7	189.0
2000	191.1	11.4	202.5

Fuente: Cuadro N<sup>o</sup> 10

Tasa Promedio de Crecimiento de  
Acueducto

<u>Período</u>	<u>Tasa de Crecimiento</u>
1988 - 2000 —	7.6 %
1988 - 1990 —	6.5 %
1991 - 2000 —	7.1 %

Tasa Promedio de Crecimiento de  
Alcantarillado

<u>Período</u>	<u>Tasa de Crecimiento</u>
1988 - 2000 —	7.0 %
1988 - 1990 —	6.0 %
1991 - 2000 —	6.6 %

CUADRO N° 23-A

PROYECCION DE COSTO Y VENTA POR M<sup>3</sup> EN CENTAVOS DE COLON PERIODO 1988 - 2000

AÑO	VALOR M <sup>3</sup>		Diferencia de costo y venta p/M <sup>3</sup>	Porcentaje de costo a recuperar
	Venta	Costo		
1988	0.65	0.96	0.31	48
1989	0.66	1.00	0.34	52
1990	0.67	1.05	0.38	57
1991	0.68	1.10	0.42	62
1992	0.68	1.14	0.46	68
1993	0.69	1.18	0.49	71
1994	0.70	1.22	0.52	74
1995	0.71	1.25	0.54	76
1996	0.72	1.28	0.56	78
1997	0.72	1.32	0.60	83
1998	0.73	1.35	0.62	85
1999	0.74	1.38	0.64	86
2000	0.74	1.40	0.66	89

Precio promedio de venta por M<sup>3</sup> = ¢ 0.70 de colón.

Costo promedio por M<sup>3</sup> = ¢ 1.20

Costo promedio por recuperar por M<sup>3</sup> = ¢ 0.50

Precio promedio y tasa de crecimiento

<u>Período</u>	<u>Precio Promedio</u>	<u>%</u>
1988 - 2000	¢ 1.20	71
1988 - 1990	1.00	52
1991 - 2000	1.25	77

## 8. Tarifas Estimadas

La determinación de los recursos financieros a recuperar, induce a encontrar una solución que le permita a la institución responsable de suministrar los servicios de acueducto y alcantarillado, alcanzar cubrir sus costos de operación y mantenimiento; sin apartarse del objetivo fundamental de cubrir las necesidades de abastecimiento de agua, así como también ampliar y mejorar los sistemas de acueducto y alcantarillado, que en forma indirecta, contribuyen a mejorar la salud de la población.

Al analizar el cuadro de ingresos y costo que se han proyectado para el futuro, se observa que el costo marginal por metro cúbico es superior al precio de venta por metro cúbico, lo que expresado en términos porcentuales, significaría incrementar el precio de venta promedio por metro cúbico de agua, incluyendo el servicio de alcantarillado en el 71% de 1988 al año 2000.

Ver cuadro N° 23-A.

Las tarifas para el período de 1988 al año 2000, se proyectaron de tal manera que la institución que presta los servicios de acueductos y alcantarillados recupere parte de sus costos de operación y mantenimiento, sin afectar a los sectores de más bajos ingresos económicos.

En el proyecto de tarifas se presenta la estructura de la misma para uso comercial e industrial debido a que en la vigente no se establece cuál se aplica a estos usuarios y aparecen en el rubro de servicio domiciliario.

Para desagregar estos consumidores y mantener una política adecuada que favorezca a los sectores populares, se proyectó para el servicio doméstico un porcentaje menor en las tarifas que el consumidor industrial y comercial.

En los servicios domiciliarios se ha modificado el cargo básico de todos los bloques de consumo y se ha supuesto un incremento del precio del metro cúbico en un 52% en relación con el precio que se necesita recuperar para cubrir los costos a partir de los 30 M<sup>3</sup> de agua consumida. La tarifa para comunidades marginales, el metro cúbico se ha incrementado en el 50% con el objetivo de reducir el desperdicio de agua que se da sin ningún control, por el bajo precio del M<sup>3</sup>, y ser servicios colectivos. (Ver cuadro N° 24).

La tarifa de los servicios para multifamiliares, mesones y condominios se incrementó el M<sup>3</sup>, en menor proporción que el servicio doméstico; la tarifa para llenaderos no sufrirá ninguna modificación debido a que de es

ta forma se provee a la población que carece del servicio domiciliario.

Con el propósito de reducir el consumo de agua, en el gobierno, municipalidades y servicios provisionales, se incrementó la tarifa en un 20% de  $\text{¢ } 0.50/\text{M}^3$  a  $\text{¢ } 0.60/\text{M}^3$  para los primeros y el 52% de incremento para los servicios provisionales de  $\text{¢ } 3.00/\text{M}^3$  a  $\text{¢ } 4.60/\text{M}^3$  debido a que éstos se utilizan para realizar construcciones; en lo que respecta al precio por la explotación privada del recurso agua se ha incrementado en el 60% en comparación con la tarifa vigente, de  $\text{¢ } 0.25/\text{M}^3$  a  $\text{¢ } 0.40/\text{M}^3$  (cuarenta centavos de colón). Con la tarifa propuesta se pretende dar una solución para recuperar parte de los costos en que se incurre al proporcionar el servicio de agua; para el servicio de alcantarillado, se ha establecido el 30% del valor facturado del consumo de 40 metros cúbicos y el 38% del valor facturado del consumo mayor de  $40 \text{ M}^3$ . (Ver cuadro N<sup>o</sup> 24)

CUADRO N° 24

PROYECCION DE TARIFA PARA SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO (1988-2000)

CONCEPTO	Comunidad Marginal	SERVICIO DOMESTICO						MultiFami liares y mesones	Condominios	Llenaderos
		Categorías por Estratos de Consumo								
Acueducto	M <sup>3</sup> / Todos A	M <sup>3</sup> /mes 0-15	M <sup>3</sup> /mes 16-30	M <sup>3</sup> /mes 31-60	M <sup>3</sup> /mes 61-120	M <sup>3</sup> /mes 121-480	M <sup>3</sup> /mes más 480	M <sup>3</sup> Todos A	M <sup>3</sup> Todos A	M <sup>3</sup> Todos A
Cargo Básico Ø		6.00	6.00	10.00	40.00	106.00	610.00	4.00	4.00	-
Precio por M <sup>3</sup> Ø	0.30	0.40	0.60	1.50	1.60	2.15	2.45	0.60	0.90	3.00
En exceso de	-	-	15 M <sup>3</sup>	30 M <sup>3</sup>	60 M <sup>3</sup>	120 M <sup>3</sup>	480 M <sup>3</sup>	-	-	-
<b>Alcantarillado</b>										
30% del valor facturado del consumo										
38% del valor facturado del consumo mayor de 40 M <sup>3</sup>										
CONCEPTO	SERVICIO COMERCIAL E INDUSTRIAL									
	Categorías por Estratos de Consumo									
Acueducto	M <sup>3</sup> /mes 0-15	M <sup>3</sup> /mes 16-30	M <sup>3</sup> /mes 31-60	M <sup>3</sup> /mes 61-120	M <sup>3</sup> /mes 121-480	M <sup>3</sup> /mes más 480	Gobierno y Municipios	Otros	Temporal o Provisional	Explotación Privada
Cargo Básico Ø	10.00	15.00	20.00	50.00	106.00	650.00	-	-	-	-
Precio por M <sup>3</sup> Ø	1.00	1.00	1.05	2.30	2.50	2.75	0.60	4.60	0.40	0.40
En exceso de	-	15 M <sup>3</sup>	30 M <sup>3</sup>	60 M <sup>3</sup>	120 M <sup>3</sup>	480 M <sup>3</sup>	-	-	-	-
<b>Alcantarillado</b>										
38% del valor facturado por consumo de agua.										

Fuente: Cuadro N° 23 y Tarifa Vigente, ANIDA.

## 9. Desarrollo Urbano

El desarrollo urbano del área metropolitana de San Salvador está en relación directa con la necesidad de expansión, por la concentración de un mayor número de habitantes.

El proceso de urbanización se ha dado en forma desordenada, sin considerar que existen leyes y reglamentos que regulan la construcción de viviendas en zonas de protección ambiental.

La estimación del desarrollo urbano no se pudo obtener, por falta de información en la institución responsable de planificar y coordinar el crecimiento urbano (Vice-ministerio de Desarrollo Urbano), por lo que se determinó a criterios del grupo; utilizar las estimaciones de población del cuadro N° 16, y considerando el parámetro de 5 personas por vivienda establecido por el Departamento de Desarrollo Urbano del Ministerio de Obras Públicas, se estimó que para el año 2000, el desarrollo urbano alcanzará una cifra de 364,868 viviendas en esta área, lo que significa un incremento de 48% en comparación con el año de 1987.

## CAPITULO IV

### EVALUACION SOCIO ECONOMICA DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

#### 1. Investigación de Campo

##### 1.1. Objetivo de la Investigación de Campo

El objetivo de la investigación es conocer en forma directa los factores o problemas en que se encuentra la población que recibe los servicios de agua potable y alcantarillado en el área metropolitana de San Salvador, así como la población que no posee estos servicios en forma directa (conexión domiciliaria).

##### 1.2. Determinación del Universo y la muestra de Estudio

Por constituir un paso fundamental para la investigación de campo y por su importancia dentro de la metodología utilizada, a continuación se presenta la determinación del universo de estudio de los servicios de acueductos y alcantarillados.

###### 1.2.1 Universo

La población total de los servicios está integrada por dos grupos:

A) Viviendas con conexión domiciliar de acueductos y alcantarillados.

B) Viviendas sin servicios de acueductos y alcantarillados.

Esta división obedece a los objetivos de la investigación, el primer grupo para determinar la eficiencia de los servicios en la población que los posee; el segundo grupo servirá para analizar cómo esta población satisface sus necesidades básicas de agua potable y alcantarillado, así como también conocer los principales problemas del por qué no cuentan con conexión domiciliar.

Nuestro universo está compuesto por los diez municipios que están ubicados en el AMSS, constituidos por Antiguo Cuscatlán y Nueva San Salvador que pertenecen al departamento de La Libertad, San Salvador, Mejicanos, Cuscatancingo, Ciudad Delgado, San Marcos, Ayutuxtepeque, Ilopango y Soyapango; estos ocho municipios pertenecen al departamento de San Salvador.

#### 1.2.2 Cálculo de la muestra de las viviendas que tienen servicio.

Para establecer el tamaño de la muestra y su dis-

tribución correspondiente al universo, se utilizó la siguiente fórmula para poblaciones finitas: 43/

$$n = \frac{Z^2 PqN}{(N-1)e^2 + Z^2 Pq}$$

donde: N = Número de viviendas con servicio

Z = Nivel de confianza

P = Proporción de viviendas con familias que se encuentran satisfechas con el servicio de agua potable y alcantarillado.

q = Proporción de viviendas con familias que no se encuentran satisfechas con el servicio de agua potable y alcantarillado.

n = Tamaño de la muestra de las viviendas con servicios.

e = Error muestral.

Los valores asignados a cada variable de la fórmula son:

- La población en estudio es de N = 153,807 44/ viviendas con servicio de acueducto y alcantarillado.
- El nivel de confianza (Z) 98%, pues se pretende

---

43/ Bonilla, Gilberto, Método Práctico de Inferencia Estadística.

44/ ANDA, Boletín Estadístico N<sup>o</sup> 9.

comprobar hipótesis y obtener elementos de juicio debidamente sustentados para formular recomendaciones (este valor equivale a 2.33, según la tabla de áreas bajo la curva normal tipificada de 0 a Z).

- Debido a la variabilidad del fenómeno a estudiar, se consideraron los valores para  $(P) = 0.50$  y  $(q) = 0.50$  con el propósito de obtener una mayor representatividad.
- Para nuestra investigación se consideró el nivel de precisión o grado de error  $(e) = 7\%$  o  $(e) = 0.07$  como el máximo error permisible debido a que las viviendas atendidas se encuentran en áreas geográficas y con un alto grado de densidad.

Sustituyendo los valores en la fórmula anterior, el tamaño de la muestra se obtuvo de la siguiente manera:

$$n = \frac{(2.33)^2 (0.50) (0.5) (153,807)}{(153,806) (0.07)^2 + (2.33)^2 (0.25)}$$

$$n = \frac{208,750.7}{755.00662}$$

$$n = \underline{\underline{276}}$$

Por lo tanto el tamaño de la muestra sujeta a estudio es de 276 viviendas; a criterio del grupo se optó por encuestar 28 viviendas por cada municipio del AMSS, con el objeto de conocer las distintas causas y efectos en igual proporción.

1.2.3 Cálculo de la muestra de las viviendas que no tienen servicio.

Para calcular el tamaño de la muestra de las viviendas con familias que no tienen servicios de acueductos y alcantarillados se utilizó la siguiente fórmula: 45/

$$n = \frac{Z^2 PqN}{(N - 1)e^2 + Z^2 Pq}$$

donde:

N = Número de viviendas que no tienen servicios. N = 36,341

Z = Nivel de confianza. Z = 98%

e = error muestral. e = 0.08

P = proporción de viviendas con familias que no tienen servicio con conexión domiciliar pero que tienen fácil acceso a los mismos. P = 0.85

q = Proporción de viviendas con familias que no tienen servicio con conexión domiciliar ni fácil acceso. q = 0.15

n = tamaño de la muestra

Sustituyendo en la fórmula:

$$n = \frac{(2.35)^2 (0.85) (0.15) (36,341)}{(36.341) (0.08)^2 + (2.33)^2 (0.1275)}$$

$$n = \frac{25,154.684}{161.65778}$$

$$n = \underline{\underline{155}}$$

El tamaño de la muestra sujeta a estudio es de 155 viviendas distribuidas en los diez municipios del AMSS, dirigida directamente a las zonas marginales y colonias ilegales.

#### 1.2.4 Forma de Análisis

Para determinar el tipo de análisis de cada uno de los datos recopilados se procederá a los siguientes pasos:

- I) Se hizo un resumen detallado de los datos investigados de acuerdo con las variables e indicadores, esto se obtendrá haciendo una síntesis de los datos en función de las variables investigadas.
- II) Como siguiente paso se determinará la clasificación de los datos recopilados, siendo éstos de tipo cuantitativo, de acuerdo con la naturaleza del tipo de análisis a que se pretende llegar a conocer dentro del problema planteado.
- III) Al determinar la finalidad de los datos, es necesario establecer un análisis que detalle las características de la información, o simplemente mostrar o comprobar la relación que

existe entre variables dependientes e independientes sujetas de estudio, dependiendo de esto, así será el tipo de análisis a emplear.

#### 1.2.5 Limitaciones para el Análisis

Durante el desarrollo de la investigación, las limitaciones que se tuvieron que afrontar fueron:

- a) Rechazo de los usuarios del servicio de acueducto y alcantarillado, en lo referente a la institución que lo suministra.
- b) La situación imperante en que vive el país hace que las personas se vuelvan temerosas en dar cualquier tipo de información.

### 1.3 INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

El A.M.S.S. por las características que se mencionan en el Capítulo II, es la que está mejor atendida con los servicios de acueductos y alcantarillados; sin embargo, las condiciones en que se suministran fueron detectadas a través de la investigación de campo.

#### 1.3.1 Población Beneficiada con los Servicios de Acueductos y Alcantarillados.

Existe una población que se beneficia con estos servicios a través de conexión domiciliaria, pero de acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación, se encontró que existe un determinado número de usuarios que no satisfacen adecuadamente todas sus necesidades, es decir, que no basta con tener conexión domiciliar de agua y alcantarillado sino que éstos deben llenar las condiciones necesarias de calidad y cantidad para satisfacer las necesidades del usuario, lo que indica la deficiencia del servicio en algunos sectores del A.M.S.S. (Ver cuadro 25).

Las causas que originan el grado de insatisfacción de estos habitantes, está determinado por el tiempo que reciben el servicio, ya sea por fallas técnicas o administrativas de la Institución que proporciona

el servicio que no preve el crecimiento urbano desordenado y la capacidad productiva del recurso hídrico para abastecer las nuevas urbanizaciones. (Ver cuadro N° 26).

Dentro de las fallas técnicas que adolece la institución, se pudo observar que existe una infraestructura no adecuada para cubrir la demanda de agua, es decir, que la cañería no es del diámetro adecuado y el tiempo que tiene de servicio la ha deteriorado lo que ocasiona las fugas constantes de agua.

La mala distribución del recurso agua es una falla administrativa que limita la satisfacción de las necesidades del usuario en el sentido que no reciben el servicio las 24 horas del día. Además se comprobó que los controles de calidad del agua que reciben algunos habitantes del A.M.S.S., es deficiente, por lo tanto el recurso hídrico que reciben no es apto para el consumo humano. La desconfianza en la calidad del agua para beber, limita a estos consumidores a utilizarla únicamente para el aseo personal, lavar la ropa y utensilios de cocina. (Ver cuadro 27 y anexo 2)

### 1.3.2 Consumo de Agua

Como se menciona en el acápite anterior, el consumo

de agua potable está determinado por la cantidad que recibe el usuario y la calidad del recurso.

#### 1.3.2.1 Agua utilizada para beber

A nivel de la población del área metropolitana de San Salvador, se considera que el 69.3% del total de la población atendida con conexión domiciliar, satisface esta necesidad a través de este medio, y la mayor satisfacción se observa en el municipio de Cuscatancingo en donde el 96% de sus habitantes utilizan el agua para beber (ver cuadro 28) lo que indica que el recurso hídrico que reciben estos habitantes es limpia.

#### 1.3.2.2 Agua utilizada para cocinar

Los resultados de la encuesta para viviendas con conexión domiciliar reflejan que a nivel del área metropolitana de San Salvador, el 95% de sus habitantes utilizan el agua para satisfacer esta necesidad (ver cuadro 28). Las poblaciones de Ilopango y Soyapango tienen un menor grado de satisfacción debido a la calidad del recurso que reciben en donde se observó que el 89% de los habitantes de Ilopango reciben agua de mala calidad (ver cuadro 27).

### 1.3.2.3 Agua para lavar ropa y aseo personal

Estas otras necesidades de la población, en relación con el servicio de agua potable, están satisfechas en un 100% (ver cuadro N° 28), lo que representa que el total de estos habitantes satisfacen necesidades a través de conexión domiciliar sin considerar la calidad del agua.

### 1.3.2.4 Agua para regar plantas

El 63.6% de los habitantes del área metropolitana utilizan el agua para regar plantas, lo que representa un alto grado de desperdicio del recurso.

De la satisfacción de todas las necesidades anteriores, se observó que existe un consumo promedio entre 11 y 30 M<sup>3</sup> mensual por conexión en los habitantes de esta área (ver cuadro 29) y de acuerdo a la encuesta realizada, el grupo familiar está compuesto entre 5 y 6 miembros por conexión, que representa un consumo promedio de 5 a 6 M<sup>3</sup> por persona mensual (ver cuadro N° 30). Al comparar los datos estadísticos de 1987 analizados en el Capítulo II sobre el consumo de agua diario en litros por persona, con los datos obtenidos en la en-

cuesta realizada, se comprobó que el consumo de agua ha disminuido en 25 litros diarios por persona, lo que demuestra la deficiencia del servicio que recibe el consumidor.

### 1.3.3 Servicio de Alcantarillados Sanitarios

La población del area metropolitana de San Salvador que satisface las necesidades de estos servicios a través del sistema de alcantarillados es el 84% (ver cuadro 34) y el 16% utilizan otros sistemas de evacuación tales como fosa séptica y letrinas. Las causas del por qué estos servicios no llegan al 100% de la población se deben a que no existen tuberías de aguas negras cerca de las viviendas, las cuales están ubicadas en lugares topográficos que no les permite conectarse a la red pública de alcantarillas y por factores económicos del usuario que los limita tener acceso a estos servicios.

CUADRO N° 25

EFICIENCIA Y DEFICIENCIA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL  
A M S S

Municipios	Eficiencia		Deficiencia		Total por Municipio
	Nº	%	Nº	%	
Antiguo Cuscatlán	28	100	-	0	28
Nueva San Salvador	23	82	5	18	28
San Salvador	20	71	8	29	28
Mejicanos	23	82	5	18	28
Ayutuxtepeque	21	75	7	25	28
Cuscatancingo	9	32	19	68	28
Ciudad Delgado	23	82	5	18	28
Soyapango	17	61	11	39	28
Ilopango	8	29	20	71	28
San Marcos	21	75	7	25	28
TOTAL	193	69	87	31	280

Fuente: Investigación de Campo.

CUADRO N° 26

## HORAS DE SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL AMSS

Horas Municipio	Veinticuatro horas		Doce Horas		Menos de 12 horas		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Antiguo Cuscatlán	26	93	1	3.5	1	3.5	28	100
Nueva San Salvador	9	32	5	18	14	50	28	100
San Salvador	19	68	3	11	6	21	28	100
Mejicanos	20	71	3	11	5	18	28	100
Ayutuxtepeque	12	43	9	32	7	25	28	100
Cuscatancingo	3	11	2	7	23	82	28	100
Ciudad Delgado	10	36	7	25	11	39	28	100
Soyapango	8	28	10	36	10	36	28	100
Ilopango	4	14	9	32	15	54	28	100
San Marcos	15	53	3	11	10	36	28	100
TOTAL	126	45	52	18	102	37	280	100

Fuente: Investigación de campo.

CUADRO N° 27

## CALIDAD DEL AGUA EN EL AMSS

Municipios	Calidad				TOTAL POR MUNI- CIPIOS
	LIMPIA	%	SUCIA	%	
Antiguo Cuscatlán	28	100	0	0	28
Nueva San Salvador	26	93	2	7	28
San Salvador	25	89	3	11	28
Mejicanos	24	86	4	14	28
Ayutuxtepeque	28	100	0	0	28
Cuscatancingo	27	96	1	4	28
Ciudad Delgado	24	86	4	14	28
Soyapango	17	61	11	39	28
Ilopango	3	11	25	89	28
San Marcos	22	79	6	21	28
TOTALES	224	80	56	20	280

Fuente: Investigación de campo.

CUADRO N° 28

USOS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL AMSS

USOS / MUNICIPIOS	BEBER	COCCINAR	LAVAR ROPA	LAVAR UTENSILIOS DE COCINA	LLENAR PISCINA	ASEO PERSONAL	REGAR PLANTAS	OTRAS
Antiguo Cuscatlán	12	26	28	28	1	28	23	7
Nueva San Salvador	15	28	28	28	-	28	22	1
San Salvador	22	28	28	28	1	28	15	8
Mejicanos	22	28	28	28	-	28	26	7
Ayutuxtepeque	15	27	28	28	-	28	27	2
Cuscatancingo	27	28	28	28	-	28	12	4
Ciudad Delgado	19	26	28	28	-	28	10	3
Soyapango	15	25	28	28	-	28	21	6
Ilopango	17	24	28	28	-	28	16	2
San Marcos	21	26	28	28	-	28	16	1
TOTALES	195	266	280	280	2	280	178	41
%	69.3	95	100	100	0.71	100	63.6	14.6

Fuente: Investigación de campo.

CUADRO N° 29

CONSUMO DE AGUA POR M<sup>3</sup> EN EL AMSS

Municipio	CANTIDAD DE M <sup>3</sup> CONSUMIDOS												No saben	
	5-10	%	11-30	%	31-60	%	61-90	%	91-116	%	Nº	%		
Antiguo Cuscatlán	-	-	7	25	9	32	1	4	1	4	10	36		
Nueva San Salvador	1	4	2	7	5	17	-	-	2	7	18	64		
San Salvador	3	1.1	4	14	5	17	-	-	-	-	16	57		
Mejicanos	4	14	8	29	9	32	-	-	-	-	7	25		
Ayutuxtepeque	2	7	5	17	4	14	-	-	-	-	17	61		
Cuscatancingo	1	4	5	17	2	7	-	-	-	-	20	71		
Ciudad Delgado	-	-	3	11	4	14	1	4	-	-	20	71		
Soyapango	2	7	15	54	7	25	-	-	-	-	4	14		
Ilopango	2	7	16	57	3	11	-	-	-	-	7	25		
San Marcos	-	-	4	14	3	11	-	-	-	-	21	75		
TOTAL	15	5.30	69	24.6	51	18.2	2	0.71	3	1.07	140	50		

Fuente: Investigación de campo.

CUADRO N° 30

NUMERO DE HABITANTES POR VIVIENDA

Municipios	Personas Vivienda con tres personas	Vivienda con cuatro personas	Vivienda con cinco personas	Vivienda con seis personas	Vivienda con más de seis personas	Total de vi- viendas	N° de Personas
Antiguo Cuscatlán	2	6	10	6	4	28	148
Nueva San Salvador	7	7	5	5	4	28	136
San Salvador	10	4	9	2	3	28	127
Mejicanos	8	5	5	2	8	28	145
Ayutuxtetepeque	6	8	8	3	3	28	132
Cuscatancingo	3	8	7	3	7	28	150
Ciudad Delgado	6	6	8	1	7	28	144
Soyapango	5	9	5	5	4	28	138
Ilopango	4	5	9	5	5	28	147
San Marcos	5	4	5	7	7	28	154
TOTAL	56	62	71	39	52	280	1,421

Fuente: Investigación de campo.

CUADRO N.º 31

DIFERENTES CLASES DE SERVICIOS SANITARIOS

Municipios	Tipos	Conexión a la red pública independiente		Fosa séptica		Letrina		Conexión a la red pública de uso común		TOTAL
		N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	
Antiguo Cuscatlán		25	89	-	-	1	4	2	7	28
Nueva San Salvador		26	92	-	-	1	4	1	4	28
San Salvador		26	92	-	-	1	4	1	4	28
Mejicanos		25	89	1	4	1	3	1	4	28
Ayutuxtpeque		25	89	1	4	2	7	-	-	28
Cuscatancingo		22	79	4	14	2	7	-	-	28
Ciudad Delgado		24	86	-	-	4	14	-	-	28
Soyapango		19	68	1	4	2	7	6	21	28
Ilopango		19	68	2	7	6	21	1	4	28
San Marcos		24	86	1	4	3	10	-	-	28
TOTAL		235	84	10	4	23	8	12	4	280

Fuente: Investigación de campo.

1.3.4 Características de la población que no tiene servicio de acueductos y alcantarillados por conexión domiciliar en el A.M.S.S.

1.3.4.1 Consumo

La población que no satisface adecuadamente estos servicios porque no tiene conexión directa, es menor en comparación a la que está siendo atendida por la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados.

Es importante mencionar que la mayoría de esta población son de escasos recursos económicos, lo que no les permite obtener la infraestructura cercana a sus viviendas, por lo tanto tiene que satisfacer sus necesidades de agua a través de otros medios tales como: pipas cisternas, pilas públicas, ríos o manantiales y conexiones vecinas; es decir, que el 38% de la población encuestada en el A.M.S.S. que no tienen conexión domiciliar, satisfacen sus necesidades de agua a través de pipas cisternas, un 29%, en pilas públicas y el resto utilizan los ríos o manantiales cercanos. (Ver cuadro N° 32).

Esta situación ha permitido el aprovechamiento de personas que comercializan con el agua para abastecer a estos habitantes y que afecta económicamente el ingreso

so familiar del usuario en el sentido que tiene que obtener el recurso a un precio promedio de ¢ 3.50 por barril y de acuerdo con el sistema métrico decimal que se utiliza en El Salvador, el metro cúbico tiene 5 barriles, lo que significa un costo de ¢ 17.50 por cada metro cúbico y la población que está beneficiada con el servicio domiciliario paga únicamente ¢ 0.60 el metro cúbico. Es por esta razón que la población que no tiene conexión domiciliar, se limita a satisfacer las necesidades más elementales tales como beber y cocinar; lavar la ropa y el asco personal; la mayoría de estos usuarios lo satisfacen en los ríos o lagos cercanos al A.M.S.S. Si vemos el cuadro N° 33; el 52% de la población que entrevistó consumen únicamente un barril por familia al día y considerando un promedio de 6 miembros por familia, se estima que cada uno consume 33 litros de agua con lo que se determina que esta población no satisface adecuadamente las necesidades de acueductos.

#### 1.3.4.2 Factores que limitan el acceso a los servicios de acueductos y alcantarillados.

La mayor parte de la población que carece de estos servicios se debe principalmente a factores económicos como se demuestran en el cuadro N° 34 en donde el 48% de los usuarios, no cuentan con los recursos eco-

nómicos que les permita financiar la instalación de los servicios de acueductos, un 34%, manifestaron que no tienen el servicio de agua potable porque la institución encargada de suministrarlo no ha instalado la cañería necesaria debido a la ubicación geográfica de algunas viviendas, y el 18% se debe a la falta de interés del propietario por instalar este servicio.

La satisfacción de los servicios de alcantarillados está limitada a los mismos factores que los acueductos, es decir, que el 40% de la población que carece de estos servicios, es de escasos recursos económicos y el 36.9% de estos usuarios no cuentan con alcantarillados porque no existen tuberías de aguas negras cercanas a sus viviendas (ver cuadro N° 35).

Además se observó que parte de esta población ha solicitado estos servicios a la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados, pero no se le ha solucionado el problema, porque existen factores que limitan a la institución para cubrir todas las solicitudes, entre las que logramos investigar, además de las mencionadas al principio de este acápite está la ubicación geográfica de las viviendas que no permiten cubrir los servicios con las redes existentes y la falta de organización de las comunidades, para llenar el número requerido por la Institución, que son diez personas por proyecto de dotación de los servicios (Ver cuadro N° 36).

CUADRO N° 32

MEDIOS QUE SE UTILIZAN PARA OBTENER EL AGUA

Medios	Pipas		Pila Pública		Ríos y Manantiales		Pozo Propio		Otros *		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Antiguo Cuscatlán	-	-	10	62	-	-	-	-	6	38	16	100
Nueva San Salvador	1	6	12	75	-	-	-	-	3	19	16	100
San Salvador	8	50	4	25	2	12.5	-	-	2	12.5	16	100
Mejicanos	10	62	2	13	1	6	-	-	3	19	16	100
Ayutuxtepeque	6	38	2	12	3	19	-	-	5	31	16	100
Cuscatancingo	4	25	3	19	5	31	-	-	4	25	16	100
Ciudad Delgado	-	-	10	62	-	-	-	-	6	38	16	100
Soyapango	8	50	4	25	-	-	-	-	4	25	16	100
Ilopango	12	75	-	-	-	-	-	-	4	25	16	100
San Marcos	12	75	-	-	-	-	-	-	4	25	16	100
TOTAL	61	38	47	29	11	7	-	-	41	26	160	100

Fuente: Investigación de Campo.

\* Se refiere a la compra de agua a vecinos cercanos a la vivienda.

CUADRO N° 33

CONSUMO Y PRECIO DE AGUA POR BARRIL

Consumo de Agua Municipio	NUMERO DE BARRILES				PRECIO POR BARRIL Q				TOTAL
	Uno	Dos	Tres	Más de tres	1 Colón	2.5 Colones	3 a 3.5 Colones	Más de 3.5	
Antiguo Cuscatlán	16	-	-	-	16	-	-	-	16
Nueva San Salvador	2	10	4	-	8	8	-	-	16
San Salvador	6	4	4	2	-	5	11	-	16
Mejicanos	15	1	-	-	1	1	14	-	16
Ayutuxtepeque	13	3	-	-	7	4	3	2	16
Cuscatancingo	7	4	3	2	9	7	-	-	16
Ciudad Delgado	5	6	5	-	8	3	5	-	16
Soyapango	5	6	3	2	2	1	12	1	16
Ilopango	4	9	-1	2	3	6	5	2	16
San Marcos	10	3	1	2	4	2	5	5	16
TOTAL	83	46	21	10	58	37	55	10	160

Fuente: Investigación de campo.

CUADRO N° 34

## FACTORES QUE LIMITAN EL SERVICIO DE ACUEDUCTO

Factores Municipios	Económica		No Existe Tubería		Otros		TOTAL
		%		%		%	
Antiguo Cuscatlán	8	50	7	44	1	6	16
Nueva San Salvador	7	44	8	50	1	6	16
San Salvador	9	56	5	31	2	13	16
Mejicanos	9	56	4	25	3	19	16
Ayutuxtepeque	7	40	8	50	1	6	16
Cuscatancingo	8	50	3	19	5	31	16
Ciudad Delgado	4	25	5	31	7	44	16
Soyapango	10	62	3	19	3	19	16
Tlopango	9	56	5	31	2	13	16
San Marcos	7	44	6	37	3	19	16
TOTAL	78	48	54	34	28	18	160

Fuente: Investigación de campo.

\* Ubicación geográfica, falta de interés del dueño de la vivienda.

CUADRO N° 35

## FACTORES QUE LIMITAN EL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

Factores Municipios	Recursos Económicos		No Existe Tubería		Otros*	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Antiguo Cuscatlán	9	56.2	5	31.3	2	12.5
Nueva San Salvador	4	25.0	8	50.0	4	25.0
San Salvador	6	37.5	7	43.7	3	18.8
Mejicanos	10	62.5	5	31.3	1	6.3
Ayutuxtepeque	4	25.0	9	56.2	3	18.8
Cuscatancingo	6	37.5	5	31.3	5	31.3
Ciudad Delgado	4	25.0	3	18.8	9	56.2
Soyapango	5	31.3	3	18.8	8	50.0
Ilopango	6	37.5	8	50.0	2	12.5
San Marcos	10	62.5	6	37.5	-	0
TOTAL	64	40	59	36.9	37	23.1

Fuente: Investigación de Campo.

\* Ubicación geográfica del terreno y el poco interés del propietario del inmueble.

CUADRO N° 36

SOLICITUD DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Solicitud	DE AGUA POTABLE		DE ALCANTARILLADO		LO TIENE					
	SI		NO							
	Nº	%	Nº	%						
Municipios										
Antiguo Cuscatlán	8	50	8	50	16	100	4	25		
Nueva San Salvador	10	62	6	38	8	50	4	25		
San Salvador	9	56	7	44	10	63	5	31		
Mejicanos	10	63	6	37	12	75	4	25		
Ayutuxtepeque	8	50	8	50	5	31	11	69		
Cuscatancingo	12	75	4	25	8	50	4	25		
Ciudad Delgado	10	62	6	38	7	44	2	13		
Soyapango	2	13	14	87	1	6	9	56		
Ilopango	3	18	13	82	6	38	8	50		
San Marcos	14	87	2	13	14	87	2	13		
TOTAL	86	54	74	46	87	54	49	31	24	15

Fuente: Investigación de campo.

## 2. Ingresos Familiares

La población del AMSS se encuentra clasificada según su ubicación social y los ingresos que percibe el grupo familiar. El estrato social con ingresos menores de ₡ 400.00 colones 46/ es la población que vive en zonas marginales, cuyas viviendas carecen de los servicios más elementales tales como acueductos y alcantarillados sanitarios. Con los ingresos que perciben estas familias no les permite satisfacer adecuadamente sus necesidades básicas de alimentación, vestido y vivienda, por lo que el 100% del ingreso se destina a cubrir una dieta alimenticia insuficiente dado al alto costo de la canasta familiar y el constante proceso inflacionario que tiene el país, que reducen aún más su ingreso en términos reales. La población cuyos ingresos oscilan entre ₡ 400.00 a ₡ 600.00 colones están en condiciones similares a la clase social marginada debido a que con estos ingresos aún no cubren todas sus necesidades, el problema de la vivienda lo resuelven mediante el pago de alquiler en mesones con servicios de acueductos y alcanta-

---

46/ Ver cuadro N° 37

rillados sanitarios colectivos, ya que con estos ingresos no pueden pagar una vivienda propia por lo que se ven limitados a satisfacer en parte el problema de la alimentación, vivienda, y vestuario. El estrato social cuyos ingresos están en el rango de ¢ 600.00 a ¢ 1,500.00<sup>47/</sup> es el que satisface sus necesidades de acueducto y alcantarillado sanitario en forma particular porque en la mayoría de los casos son propietarios de la vivienda en que habitan o con promesa de venta, lo que permite diferenciarse de los estratos sociales anteriores. Con el ingreso que obtienen estas familias, les permite cubrir en parte la canasta familiar. Las familias que obtienen ingresos de ¢ 2,000.00 colones a más cubren tanto la canasta familiar como otras necesidades en mayor proporción que las que obtienen ingresos inferiores a ¢ 1,500.00 colones.

## 2.1 Evolución de los Precios y Salarios

El ingreso familiar que percibe la mayor parte de la población del AMSS en concepto de salario por la venta de su fuerza de trabajo, es afectada por dos factores relevantes que inciden en sus condiciones de vida. Estos factores se refieren al comportamiento de los precios de los bienes y servicios y a la evolución de los salarios nominales. Es evidente que el precio de

<sup>47/</sup> Ver cuadro N° 37 .

la canasta familiar ha tenido una tendencia creciente tomando como base el año 1978 hasta diciembre de 1987 en un 307.81% 48/ lo cual demuestra la dificultad de la obtención de la canasta básica por parte de los sectores populares. Si analizamos el cuadro N° 38, se observa que de los cuatro grupos que forman la canasta de mercado, es la de alimentos la que tiene una mayor variación, ya que de un índice de 108.87% se ha elevado en el año de 1987 a 431.40% (ver. cuadro N° 38) lo que significa que los precios de los artículos que forman el grupo en mención han crecido en una tasa de 322.52%; asimismo el vestuario y servicios relacionados ha crecido a una tasa de 318.65%, la vivienda en un 313.83% y lo que constituye el grupo misceláneos en un 255.35%. Con lo anterior se afirma que el índice de precios ha perdido representatividad por efectos de la crisis generalizada que a lo largo de los años han ocurrido acontecimientos que han afectado al índice de precios al consumidor.

## 2.2 Poder adquisitivo del Colón Salvadoreño

El descenso del poder adquisitivo de la moneda nacional del país ha tenido repercusiones negativas en el salario nominal a tal grado que a partir de diciembre de 1979 el poder adquisitivo del colón se había redu-

---

48/ Ver cuadro N° 38.

cido a 0.871 y a diciembre de 1987 descendió a 0.224 (Ver cuadro N°39) alcanzando una disminución de 64.7%, esto demuestra el alto grado de inflación producto de la crisis socio económica imperante en el país que ha reducido el PTB, lo que ha permitido un mayor endeudamiento externo.

CUADRO N° 37  
INGRESO FAMILIAR EN EL AMSS  
POR ESTRATOS SOCIALES

ESTRATO SOCIO-ECONOMICO	INGRESOS MENSUALES POR FAMILIA	N° DE FAMILIAS
MARGINAL	0 - 400	20,292
BAJO	400 - 600	26,448
MEDIO	600 - 1,000	58,824
MEDIO ALTO	1,000 - 1,500	38,532
ALTO	1,500 - 2,000	25,952
	2,000 a más	40,356

FUENTE: Encuesta de Hogares Múltiples, Tomo I, año 1986. MIPLAN.

CUADRO N° 38

INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR SEGUN GRUPOS

BASE: DICIEMBRE 1978 = 100

GRUPOS AÑOS	ALIMENTOS	VESTUARIO Y SERVICIOS RELACIONADOS	VIVIENDA	MISCELANEOS	GENERAL
1979	108.87	108.65	108.37	108.25	108.69
1980	130.28	123.94	127.26	122.07	127.55
1981	153.28	150.31	138.99	135.41	146.44
1982	169.65	175.09	155.27	152.49	163.60
1983	192.34	197.84	178.59	170.09	180.83
1984	219.52	216.86	195.42	181.41	206.73
1985	260.94	260.94	259.11	214.71	252.86
1986	343.98	364.16	338.44	284.91	333.64
1987	431.4	427.3	422.0	363.6	416.5

FUENTE: 1) Anuario Estadístico 1982, Tomos: VI, VII, DIGESTYC.

2) Boletín de Ciencias Económicas y sociales N° 1, enero 1985, pág. 24.

3) Índices de precios al consumidor Ene-Feb/1989.

## CUADRO N° 39

PODER ADQUISITIVO DEL COLON DE ENERO Y DICIEMBRE

1979 - 1987

AÑO BASE 1978 = 100

AÑO	ENERO	DICIEMBRE
1979	0.984	0.871
1980	0.868	0.734
1981	0.724	0.658
1982	0.651	0.580
1983	0.576	0.505
1984	0.502	0.460
1985	0.451	0.349
1986	0.343	0.268
1987	0.262	0.224

Fuente: Índice de Precios al Consumidor.  
DIGESTYC.

### 3, Población Económicamente Activa

Las características que presenta la población económicamente activa en el AMSS es similar al resto de los países de América Latina en donde a medida que el costo de vida se incrementa, la población tiene que incorporarse a la actividad económica desde edades que no alcanzan los 14 años para los jóvenes y más de 60 años para las personas mayores, esto se observa con más frecuencia en las actividades agrícolas del sector rural.

No se puede ocultar que en el área metropolitana de San Salvador se han incorporado familias desplazadas cuyos ingresos para subsistir dependen de ayudas humanitarias de organismos internacionales y de las actividades de subempleo del jefe de familia, la esposa y los hijos que en la mayoría de los casos no han cumplido los 14 años pero tienen que ayudar a incrementar el ingreso familiar, por lo tanto desempeñan actividades varias tales como limpiar o cuidar carros en los parqueos, cobradores de buses o trabajan en talleres pequeños de mecánica u obra de banco con salarios que no alcanzan el 50% de salario mínimo actual de Q 18.00 diarios.

En los cuadros N<sup>o</sup> 40 y N<sup>o</sup> 41 se presenta la población cuyas edades están de 10 años en adelante.

CUADRO N° 40  
POBLACION DE 10 AÑOS O MAS DEL AMSS - 1986

Población en edad activa	PEA Efectiva	%	PEI	%
715,122	356,706	50	356,416	50

CUADRO N° 41  
DISTRIBUCION DE LA PEA DEL AMSS - 1986

Ocupados Plenos	SUBEMPLEADOS	DESEMPLEADOS	PEA
200,754	127,680	28,272	356,706
56%	36%	8%	100%

Fuente: MIPLAN, Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples. Tomo I, 1987.

La población en edad activa en el AMSS a diciembre de 1986 era de 715,122 (ver cuadro N° 40) habitantes, de los cuales el 50% corresponde a la población económica inactiva que está compuesta por los estudiantes dependientes de la ayuda familiar, mujeres dedicadas a los oficios domésticos del hogar, pensionados, inválidos y otros que por alguna razón de peso no pueden trabajar.

El índice de subempleados es del 36%, lo que indica que la crisis sociopolítica existente, ha generado cierres de fuentes de trabajo incrementándose las actividades de tipo personal tales como las ventas callejeras, trabajos temporales y otros. El porcentaje de la población plenamente ocupados es el 56% en relación con la PEA (ver cuadro N° 41); y el 28% con respecto a la población en edad activa, la tasa de desempleados a diciembre de 1986 representaba únicamente el 8% de la PEA lo que significa que el índice de desocupados en el área metropolitana es baja en relación con la población económicamente activa total del país que a 1985 representaba una tasa de desocupación del 33.7% 49/, esto demuestra la concentración de la actividad productiva en el AMSS y por otra parte, a medida que la población de esta área se incrementa, se desarrollan iniciativas microempresariales tales como venta y reproducción de casset, pequeñas empresas de transporte de carga y pasajeros, venta de agua a domicilio en comunidades que no tienen este servicio, etc., que de alguna manera obtiene el ingreso familiar para subsistir.

Lo anterior nos representa que la población que puede pagar los servicios de acueducto y alcantarillado se encuentra ubicada en las categorías de ocupados plenos y subempleo que de una forma u otra, perciben ingresos, a

---

49/ FUSADES. Diagnóstico Social Actual de las Necesidades Básicas en El Salvador.

diferencia de las otras categorías de la población que satisfacen las necesidades de estos servicios aun cuando no perciben ingresos monetarios.

#### 4. Educación

Uno de los problemas sociales que afronta El Salvador, es la educación debido a que en los últimos años se han dado cambios cuantitativos y cualitativos, producto de la situación sociopolítica que se ha profundizado desde el año de 1979.

Los cambios cuantitativos surgen a medida que la población crece desordenadamente y sin ningún control sobre todo en el AMSS que ha absorbido la mayor parte de la población de las zonas rurales que emigran de su lugar de origen y el número de escuelas públicas que existen en esta zona, no son suficientes para absorber a la nueva población en edad escolar. Los cambios cualitativos aparecen a medida que la educación se comercializa con el surgimiento de algunos colegios particulares que no cumplen con las condiciones necesarias para impartir una buena educación y por otro lado las cuotas de escolaridad marginan a los sectores de bajos recursos económicos, luego el niño pasa a engrosar el número de personas anti sociales y analfabetas, ya que no encuentra espacio en las escuelas públicas y tampoco puede pagar un colegio particular.

La participación política de la población escolar tanto a nivel de primaria, secundaria y universitarios permite

la deserción del alumno ya sea voluntaria o involuntariamente para incorporarse a las filas castrenses del país o los grupos armados insurgentes, esta situación hace que el alumno no complete su formación educativa o profesional.

A nivel universitario, se está gestando en El Salvador, un problema social. El aumento de universidades particulares con fines puramente comerciales de las cuales surge un gran número de profesionales bien o mal preparados que no encuentran ubicación profesionalmente; está generando problemas sociales de tipo psicológico, cuando el alumno ha coronado su carrera a base de esfuerzo físico y sacrificios económicos y el mercado de trabajo en el campo profesional en El Salvador, es reducido.

En Latino América, El Salvador es el país que más universidades privadas tiene, que han surgido debido a la demanda de la población como una empresa privada con fines lucrativos. 50/

A diciembre de 1986, la población en edad escolar en el AMSS llegó a 816,012 personas cuyas edades oscilan de 6 años o más y el índice de analfabetismo había alcanzado

---

50/ Ministerio de Educación. Educación Universitaria en cifras 1987-1988.

el 11.65%, lo que representa un total de 95,076 habitantes analfabetas (ver cuadro N° 42.) menores de 10 años.

La población cuya edad estaba entre los 10 años o más era de 715,128 habitantes a finales del año 1986, con un índice de analfabetos del 8.8% en este rango de edades, lo que representa un total de 62,928 personas (ver cuadro N° 42) que abandona la escuela para dedicarse a otras actividades ya sean laborales o de tipo antisociales.

En la mayoría de los casos, el problema del analfabetismo gira alrededor de la crisis económica que existe en el país y que afecta a los estratos sociales más bajos cuyos ingresos familiares no son lo suficiente aún para obtener la canasta de mercado y la satisfacción de las necesidades de acueductos y alcantarillados sanitarios, lo que los margina a vivir en condiciones de salubridad abajo de los requeridos para los seres humanos por la FAO.

CUADRO N° 42

## POBLACION EN EDAD ESCOLAR

Población de 6 años a más	Población analfabeta de 6 años a más	%	Población de 10 años a más	Población Analfabeta de 10 años a más	%
816,012	95,076	11.65	715,122	62,928	8.8

FUENTE: MIPLAN. Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (Sep-Dic/1986). Volumen I, 1987.

## 5. Salud

La sociedad salvadoreña ha estado en crisis constante desde finales de la década del 70, a tal grado que amplios sectores de la población tomaron la opción de manifestarse, política, económica y socialmente para buscar mejores condiciones de vida; y entre las cuales se encuentra la salud.

En época de agudización de la crisis, es lógico esperar que la atención en salud saldría más afectada, a consecuencia de falta de recursos económicos, para dotar de medicina y equipo a los respectivos hospitales existentes y falta de una infraestructura adecuada para atender el incremento de la población; que en términos generales se refiere al sacrificio en que incurre la sociedad en conjunto ante el fenómeno de la crisis económica y social.

Cuando la población no satisface los requerimientos de agua para los usos domésticos, esto repercute en forma negativa en la salud del hombre; entre estos usos tenemos el aseo personal, lavado de ropa y de utensilios de cocina; implicando a su vez estos requerimientos que existen en la necesidad de eliminar los residuos líquidos resultantes, pues de no hacerse, también generan problemas con la salud por los posibles estancamientos

de aguas en los que se proliferan insectos dañinos transmisores de enfermedades; sucediendo lo mismo si no existen medios adecuados para la eliminación de las excretas humanas y los residuos sólidos (basura).

Las enfermedades de origen hídrico ambientales, son aquellas que se contraen como resultado de consumo de agua contaminada y de la insalubridad del medio ambiente, específicamente lo relacionado con las aguas residuales estancadas y la defecación de excretas sobre la superficie de la tierra.

Las enfermedades diarréicas, el parasitismo intestinal, la hepatitis infecciosa, la disentería amibiana y la tifoidea, entre otras, son las que se clasifican dentro de las enfermedades de origen hídrico-ambientales, las cuales no sólo son causantes de estados de morbilidad, sino también en muchos casos de mortalidad.

En el cuadro N° 43 se representa el número de casos que se han analizado en el área metropolitana de San Salvador; siendo las enfermedades diarréicas y parasitismo intestinal el que mayor número de casos representa en comparación con el total; reflejan el 48% y el 45% respectivamente de los casos presentados, lo que indica que los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario son los atenuantes de dichas enfermedades; lo que

significa que depende de la forma y calidad con que se preste este servicio para que se disminuya el índice de la morbilidad y mortalidad de la población.

CUADRO N° 43  
 INCIDENCIA DE ENFERMEDADES  
 DEBIDO A BACTERIAS, VIRUS Y PARASITOS  
 PARA EL A.M.S.S.

ENFERMEDAD	NUMERO DE CASOS	
	1985	1987
TIFOIDEA	1,468	1,752
ABSCESO HEPATICO AMIBIANO	42	25
INTOXICACION ALIMENTICIA	147	131
DISENTERIA AMIBIANA	1,022	1,109
ENFERMEDADES DIARREICAS	25,279	27,774
HEPATITIS INFECCIOSA	550	936
PARASITISMO INTESTINAL	26,206	26,080
TOTAL	54,714	57,813

FUENTE: Departamento de Estadística de la Región Metropolitana del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

## 6. La Vivienda

Es necesario aclarar que dentro del panorama de la vivienda en El Salvador existen dos tipos de vivienda: los formales que se encuentran ubicados en tierras suburbanas de buena calidad y controladas por las instituciones estatales y privadas dentro del marco legal, y las viviendas no formales o populares donde se encuentran casas deterioradas, campamentos de desplazados, que por lo general se ubican en tierras de topografía irregular, no institucionalizadas y actuando fuera de las normas de urbanización y construcción; el segundo tipo de vivienda es el que se ha incrementado a consecuencia de la situación política que vive el país, que provoca un desplazamiento de familias para las zonas urbanas, y específicamente el área metropolitana de San Salvador: tal situación se puede observar en el cuadro N° 44, en donde se presenta que el 22.5% de las viviendas están consideradas como no formales.

Las instituciones que participan en el sector formal de la vivienda han atendido aquellos estratos de la población que en función de su ingreso pueden ser sujeto de crédito, por lo que la mayoría de la población ha quedado fuera de este beneficio. <sup>51/</sup> Este sector ha produ-

---

<sup>51/</sup> FUSADES. Diagnóstico Social: Situación Actual de las Necesidades Básicas en El Salvador.

CUADRO N° 44  
UBICACION DE LAS VIVIENDAS DEL AMSS  
1986

UBICACION DE LA VIVIENDA	N° DE VIVIENDAS	Porcentaje %
En tugurios	12,358	6.5
Mesones	16,275	8.6
Colonias Ilegales	30,361	16.0
Sector Formal	131,134	68.9
TOTAL	190,128	100%
N° TOTAL DE FAMILIAS EN EL AMSS	210,444	

Fuente: Ministerio de Planificación. Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples. Dic/86.

cido en los años de 1983 a 1985 la cantidad de 50,872 viviendas en el área urbana del país y el déficit habitacional acumulado para 1985 fue de 580,434 unidades, a lo que el sector formal está contribuyendo con 2.9% de unidades producidas anualmente (16,990 viviendas) <sup>52/</sup>. Según análisis de la Fundación Salvadoreña de Desarrollo y Vivienda Mínima, los resultados logrados en cuen-

<sup>52/</sup> Política Nacional de Producción del Sector Construcción (Diagnóstico) MIPLAN, Abril de 1986.

to al número de viviendas construidas no han incidido significativamente en la solución de los problemas habitacionales de los grupos de ingresos más bajos, ya que cuanto más bajo es éste, el problema habitacional es difícil de resolver. La incapacidad de pago es el obstáculo más grande que le impide a gran parte de la población beneficiarse de cualquier programa de inversión pública.

La vivienda fue una de las necesidades básicas más afectadas por el terremoto del 10 de octubre de 1986, en el área metropolitana de San Salvador, a tal grado que se destruyó un total de 23,443 viviendas, lo que corresponde al 24.3% de las viviendas de esta área y resultando seriamente dañadas 29,916, lo que suma un déficit adicional de 53,359 unidades sumadas a las 580,434 , que constituyen el déficit habitacional antes del terremoto. 53/

De las 190,128 viviendas estimadas para esta área; 153,807 viviendas tienen servicio de acueducto y 139,799 viviendas poseen servicio de alcantarillado.

## 7. Ingresos y Costos

Tal como se consideró en el capítulo II, los ingresos

---

53/ FUSADES. Diagnóstico Social, 1986.

totales no cubren los costos de operación y mantenimiento de la institución que proporciona los servicios de acueducto y alcantarillado; en este acápite se tratará de identificar los factores que influyen en estos aspectos.

### 7.1 Ingreso por Facturación

Uno de los medios para obtener los ingresos, es a través de la comercialización del servicio de acueducto y alcantarillado, el cual consiste en cuantificar el consumo de agua por metros cúbicos. Los ingresos por facturación no reflejan la realidad del consumo de agua, ya que existen sectores que tienen buen servicio de agua y no pagan por éste lo que deberían pagar por gozar este servicio, así como sectores que tienen mal servicio pero reciben facturas con consumo muy alto; tal como se comprobó en la investigación de campo.

Por otro lado, existen usuarios que afectan los ingresos por facturación, por el atraso que existe en los pagos por este servicio: según las cifras proporcionadas por la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), existe a diciembre de 1987 una mora de  $\text{¢}$  29.5 millones de colones. 54/

---

54/ División Financiera, ANDA.

## 7.2 Otros Ingresos

Este rubro es el segundo en importancia que tiene la institución para obtener ingresos, éstos están constituidos por la reconexión del servicio que se encuentra en mora, instalación de nuevos servicios domiciliari, entronques de urbanizaciones, venta de agua a personas que comercializan con el recurso (pipas), y la explotación privada de los mantos acuíferos.

Para 1987 este rubro alcanzó la cifra de  $\text{Q} 12,276.3$  miles de colones para el área metropolitana de San Salvador que representa en términos porcentuales, el 19% de los ingresos totales de esta área. (Ver cuadro N<sup>o</sup> 45).

## 7.3 Costos

A pesar de los esfuerzos que realiza la institución para prestar un servicio eficiente de acueducto y alcantarillados, no ha podido superar el incremento de los gastos de funcionamiento, operación y mantenimiento, debido a incrementos en el proceso de los materiales nacionales, así como la devaluación del colón en 1986, que duplicó los costos de los insumos importados, que se utilizan para proporcionar estos servicios.

CUADRO N<sup>o</sup> 45  
 CUADRO RESUMEN DE OTROS INGRESOS  
 PARA EL AMSS - 1987

CONCEPTOS	ACUEDUCTO EN MILES ¢	ALCANTA RILLADÓ EN MI- LES ¢	TOTAL
Venta de agua a granel	202.9	-	202.9
Derecho de reco- nexión	1,533.4	-	1,533.4
Acometidas	7,390.8	1,473.1	8,863.9
Entronques	261.1	5.9	267.0
Misceláneos	168.4	38.5	206.9
Derechos de explo- tación privada	1,035.0	167.2	1,202.2
TOTAL	10,591.6	1,684.7	12,276.3

Fuente: División Financiera - ANDA - 1987.

### 7.3.1 Costos de Funcionamiento

Los gastos de funcionamiento que comprende los sueldos y salarios de personal administrativo de la institución encargada de suministrar los servicios se ha incrementado por 2 razones:

- a) Modificación de la tabla de salarios en el año de 1987 (aumento de sueldos).
- b) Aumento del personal.

A diciembre de 1987 el personal administrativo para cubrir el área metropolitana era de 1,536 personas 55/, lo que representó un gasto total en salarios  $\text{¢}$  22,735.0 miles de colones 56/ con un promedio de  $\text{¢}$  1,233.00 mensuales por empleado administrativo.

### 7.3.2 Gastos de Operación y Mantenimiento

Los efectos del conflicto sociopolítico que existen en el país, han sido negativos en el sentido que los costos de operación y mantenimiento de los servicios de acueducto y alcantarillado se han incre-

---

55/ ANDA: Boletín Estadístico N<sup>o</sup> 9, año 1987.

56/ ANDA: Boletín Estadístico N<sup>o</sup> 9, año 1987.

mentado por los sabotajes en la infraestructura en forma directa e indirecta, así como también los estragos realizados, por fenómenos naturales como el terremoto del 10 de octubre de 1986 que dañó la red de tuberías de agua potable y alcantarillado.

Los gastos de operación y mantenimiento en concepto de salarios para el año 1987 fueron de ¢ 19,378.2 miles de colones 57/ para un número de 1,536 personas con un salario promedio de ¢ 1,051.00 mensuales, 58/ y en Materiales y Equipo para la operación y mantenimiento de los sistemas se gastó aproximadamente ¢ 45.0 millones, para esta área. 59/

### 7.3.3 Costos de Inversión

Los costos de inversión son aquellos en que se incurre en la elaboración y ejecución de los proyectos de acueducto y alcantarillado, que consisten en introducir, mejorar y ampliar los sistemas, para incorporar nuevos servicios, o mejorar el abastecimiento de agua a los usuarios existentes.

---

57/ ANDA: Boletín Estadístico N° 9, año 1987.

58/ Idem.

59/ Idem.

En capítulo III se estimó el costo de inversión por conexión de acueducto y alcantarillado en  $\text{¢ } 2,100.00$  colones para el primero y  $\text{¢ } 2,400.00$  colones para el segundo, que según técnicos de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados, estos costos de inversión no son recuperados a través de la tarifa de agua que se aplica actualmente; sino que se considera como un beneficio social; pero para la institución representa un gasto que contribuye a incrementar el déficit empresarial.

#### 8. Tecnología Aplicada

La tecnología que se utiliza actualmente en los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento, son aplicables a los proyectos que se realizan en poblaciones urbanas, en donde la comunidad no tiene participación en el uso de esta tecnología; pero para la institución encargada de suministrar dichos servicios es adecuada, ya que le permite operar los sistemas de acueducto que se tienen para abastecer de agua a la población.

La práctica usual de utilizar fuentes de agua subterránea y dar apenas un tratamiento de desinfección con cloro al agua de abastecimiento, y la de disponer las aguas

servidas sin darles algún tratamiento, así como el empleo tradicional de normas de diseño basadas en técnicas y especificaciones de uso desde muchos años atrás, no han exigido el estudio de otras tecnologías que pudiesen modificar esos hábitos y tal vez proporcionar soluciones más económicas y de mayor rendimiento.

La tecnología apropiada debe ser compatible con las condiciones sociales, culturales y económicas del país donde se aplique; esta tecnología debe ser comprendida por las personas que la usan; ser eficaz en función del costo y lo suficientemente sencilla para que pase a formar parte del estilo de vida de la comunidad; se tiene que utilizar mucha mano de obra y materiales locales.

#### 9. Contribución del Subsector Agua y Alcantarillado Sanitario al P.T.B.

La participación que tiene este subsector en la economía nacional se refleja en el valor agregado, que en términos de porcentajes es mínimo en comparación con los otros sectores. Los datos que se presentan en el cuadro N° 46 , para el año 1986, la remuneración al trabajo que generó este subsector fue  $\text{Q} 56,153.2$  miles y el consumo de capital fijo para este año, alcanzó la cifra de  $\text{Q} 9,029.3$  miles; los gastos por seguridad social fueron de  $\text{Q} 5,298.9$  miles, lo que indica que en to

tal este subsector tuvo una participación de  $\text{¢ } 70,481.4$  miles de colones a nivel de toda la economía únicamente representa el 0.35% del valor agregado total. Lo anterior demuestra que no tiene una participación directa en la economía que genere un incremento en el PTB, pero no se puede omitir la importancia que tiene para que los demás sectores desarrollen su actividad productiva pasando a formar parte de la materia prima en las empresas que comercializan con el recurso hídrico para el consumo humano.

En el año 1987 el valor agregado fue superior en un 20% en relación con el año anterior y se refleja en el aumento a la remuneración al trabajo, consumo al capital fijo y el incremento en seguridad social. (Ver cuadro N° 46').

El sector electricidad, agua y servicios sanitarios a nivel de toda la economía para la formación del P.T.B. tuvo una participación del 2.2% para el año 1986 60/ lo que indica que al no desagregar el subsector agua del sector servicios, éste es más significativo en la formación del P.T.B.

El sector agua y alcantarillado ofrece insumo a un total de 37 sectores, que representa en forma porcentual el 75% de todos los sectores de la economía. 61/, esto de muestra que aunque este sector no tiene gran participación en el valor agregado de la economía, es importante para proporcionar el consumo intermedio de los sectores que dependen de éste.

CUADRO N<sup>o</sup> 46

VALOR AGREGADO DEL SECTOR AGUA Y ALCANTARILLADO  
(En miles de colones)

VARIABLES	1986	1987
Remuneración al trabajo	56,153.2	60,010.1
Consumo de capital fijo (Depreciación)	9,029.3	17,254.4
Seguridad Social	5,298.9	7,678.0
VALOR AGREGADO	70,481.4	84,942.5

Fuente: ANDA, Anexo del Estado de Resultados.

61/ B.C.R. matriz de transferencias totales, año 1978.

## 10. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

Los principales aspectos que conforman la organización de la Institución, comprende todo lo relacionado con las dependencias que realizan funciones de dirección, administrativas y de apoyo; considerándose principalmente la organización administrativa institucional, el proceso de planificación y coordinación, la administración general en lo referente a la administración financiera, de personal, servicios generales, proveeduría, almacenes, transportes, procesamiento de datos; la administración comercial, operación y mantenimiento.

De 1978 a 1984, la organización no ha tenido cambios significativos, en el nivel gerencial debido a que se mantuvieron durante este período las dos gerencias (Gerencia Técnica y Financiera) no así las Divisiones que a partir de 1983 se incrementaron a 9 (ver cuadro N° 47).

Con la creación de las Divisiones de Planificación, de Personal, Comercialización, Financiera y Logística, siendo estas últimas las que suprimen a la División Administrativa.

Pero a partir de julio de 1985 la Presidencia de ANDA aprobó una nueva estructura organizativa con el objetivo de dotar a la administración de los instrumentos necesarios que posibiliten el cumplimiento de los objeti-

vos institucionales.

El nuevo esquema organizativo cambia radicalmente el nivel ejecutivo, con la incorporación de una Gerencia General, y cuatro gerencias de área; operaciones, comercialización, proyectos y obras y administrativa; también las unidades asesoras para el funcionamiento institucional de la Gerencia y Presidencia.

Con lo anterior se ha logrado mejorar en parte los procedimientos administrativos y funcionamiento de las unidades operativas, así como la capacitación y promoción de los recursos humanos, en el sentido de que se han implementado clínicas médicas y despensas familiares para todo el personal que trabaja en la institución.

Pero con este tipo de organización existen problemas para la toma de decisiones en forma jerárquicas que no permite agilizar los procesos de trabajo, ya que se centralizan las decisiones en la Presidencia y Gerencia General por mínimas que éstas sean, lo que ocasiona una lentitud en el desarrollo de las actividades; que afectan directa e indirectamente a los usuarios del servicio de acueducto y alcantarillado.

En el cuadro N<sup>o</sup> 48 se presentan las clases de nombramientos que existen en la ANDA; el personal por ley de salarios es aquél que tiene una plaza clasificada de acuerdo

con el código presupuestario, jornal diario, contrato y eventuales son nombramientos que se dan de acuerdo con la ley y reglamentos internos de la Institución.

El número de personal que tiene la institución se ha mantenido constante, no así los salarios que se han incrementado de ₡ 12.0 millones de colones de 1979 a ₡ 48.0 millones de colones de 1987. En general, el personal de los niveles medios y bajo de la institución es bastante estable; pero en el nivel superior se presentan pérdidas, principalmente por causa de la poca competitividad de los salarios con los de otros sectores de la economía.

CUADRO N.º 47

UNIDADES ORGANIZATIVAS DE LA ANDA

PERIODO: 1978 - 1987

AÑOS	NUMERO DE UNIDADES ORGANIZATIVAS					TOTAL
	PRESIDENCIA	UNIDADES DE ASESORIA	GERENCIAS	DIVISIONES	DEPARTAMENTOS	
1978	1	8	2	5	21	37
1979	1	9	2	5	21	38
1980	1	9	2	5	23	40
1981	1	9	2	5	23	40
1982	1	9	2	5	24	41
1983	1	12	2	9	29	53
1984	1	14	2	10	38	65
1985	1	17	5	10	45	78
1986	1	15	6	9	42	73
1987	1	23	8	13	43	88

Fuente: Boletines Estadísticos 1 al 9 - ANDA

Parte: Organización y Recursos Humanos.

CUADRO N° 48

PERSONAL DE ANDA POR CLASE DE NOMBRAMIENTO

PERIODO: 1979 - 1987

AÑOS	NUMERO DE PERSONAL POR CLASE DE NOMBRAMIENTO				TOTAL	SALARIOS PAGADOS (EN MILES DE ¢)
	Ley de Salario	Jornal Diario	Contrato	Eventuales		
1979	1,865	131	109	1,597	3,702	12,000.0
1980	1,869	1,138	109	556	3,672	18,000.0
1981	1,658	1,050	65	468	3,241	18,500.0
1982	1,607	1,115	68	512	3,302	18,500.0
1983	1,604	1,082	83	655	3,424	19,500.0
1984	1,585	1,290	84	506	3,465	24,900.0
1985	1,744	1,540	53	10	3,347	32,300.0
1986	1,659	1,584	61	243	3,547	35,635.8
1987	1,595	1,562	69	392	3,618	48,053.2

Fuente: Boletines Estadísticos N° 8 y N° 9 - ANDA  
Balance General.

## 11. PLANTEAMIENTO DE HIPOTESIS

Para el desarrollo del presente trabajo, se hizo necesario el planteamiento de tres hipótesis para comprobar los problemas que afronta la población que tiene los servicios de acueducto y alcantarillado, así como también la población que no posee dichos servicios, a través de conexión domiciliar, y que para satisfacer la necesidad de agua potable y evacuación, utiliza otros medios.

Las hipótesis consideradas dentro del trabajo son:

- 1) La deficiencia en el servicio de acueducto y alcantarillado sanitario, está determinada por la escasez del recurso agua, el incremento de la población y las fugas del mismo recurso.
- 2) Los estratos sociales de menores recursos económicos no satisfacen adecuadamente las necesidades de acueductos y alcantarillados.
- 3) Los recursos económicos y financieros de la ANDA no son suficientes para cubrir los costos de producción y mantenimiento de los servicios de acueductos y alcantarillados.

Comprobación de la 1a. hipótesis a través de la curva normal.

Al realizar el estudio muestral de 280 viviendas en el área metropolitana para comprobar la eficiencia o deficiencia del servicio a través del consumo de agua, se encontraron limitaciones que no permitieron cuantificar al total de familias encuestadas, debido a que solamente el 50% de los usuarios encuestados afirmaron sobre el promedio de metros cúbicos que consumen mensualmente. Además la fuga del recurso hídrico no se tiene cuantificada por parte de la institución, que a la fecha no cuenta con la tecnología necesaria que permite obtener estos datos.

#### DATOS OBTENIDOS EN LA ENCUESTA

$X_1$	$f_i$	$X_i f_i$	$X_i^2$	$X_i^2 f_i$
7.5	15	112.5	56.25	843.75
20.5	69	1,414.5	420.25	28,997.25
45.5	51	2,320.5	2,070.25	105,582.75
75.5	2	151.0	5,700.25	11,400.50
103.5	3	310.5	10,712.25	32,136.75
	140	4,309.0		178,961.0

Prueba de la Hipótesis N<sup>o</sup> 1

Planteamiento de la hipótesis:

H<sub>0</sub> = Hipótesis nula

H<sub>1</sub> = hipótesis alternativa

H<sub>0</sub> =  $\mu = 38.0625 \text{ M}^3/\text{hogar mensual}$

H<sub>1</sub> =  $\mu < 38.0625 \text{ M}^3/\text{hogar mensual}$

Nivel de significación:  $\alpha = 5\%$

$\mu$  = al número de metros cúbicos que necesita cada familia mensualmente.

Cálculo de la media

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i f_i}{n}$$

X<sub>i</sub> = promedio de intervalos de consumo por familia

f<sub>i</sub> = al número de viviendas que están dentro del promedio de intervalo de consumo.

n = número de viviendas que proporcionaron el consumo.

$\bar{X}$  = promedio de consumo por hogar

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i f_i}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{4,309}{140} = 30,778 \text{ M}^3/\text{hogar mensual}$$

Cálculo de la Varianza

$$s^2 = \frac{\sum X_i^2 f_i}{n} - (\bar{X})^2$$

$$s^2 = \frac{178,961}{140} - (30,778)^2$$

$$s^2 = 1278.2929 - 947.28528$$

$$s^2 = 331 = \text{Varianza}$$

$$s = \sqrt{331}$$

$$s = 18.194 = \text{desviación estándar}$$

Cálculo de la Desviación Típica

$$\sigma_X = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

$$\sigma_X = \frac{18.194}{\sqrt{140}}$$

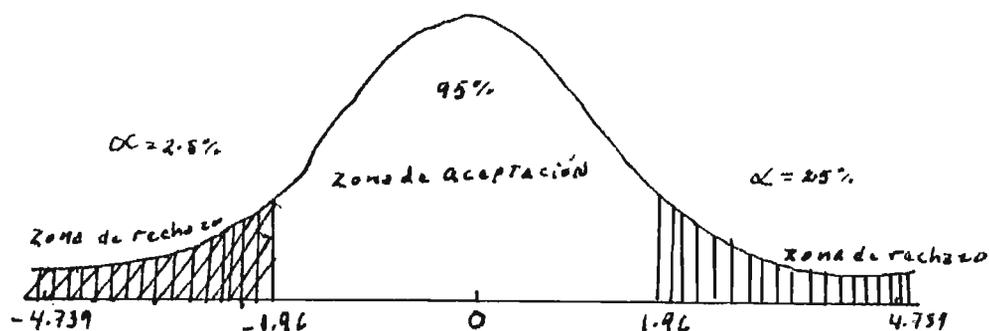
$$\sigma_X = \frac{18.194}{11.832} = 1.537$$

Cálculo de Z

$$z_c = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma_X} = \frac{30.778 - 38.0625}{1.537} = -4.739$$

$$z_c = -4.739$$

Los valores críticos de Z a un nivel de significación del 5% bilateralmente se encuentran + 1.96.



#### Interpretación de los resultados

Después de haber realizado el estudio muestral en 280 viviendas en el AMSS se determinó que sólo 140 respondieron que tienen un consumo mensual de  $30,778 \text{ M}^3/\text{mes.}$

Al comparar  $Z_c$  con los valores de  $Z$  alfa en la curva normal, se observa que  $Z_c$  es mayor en su valor absoluto que  $Z$  alfa;  $|Z_c| > Z$  alfa. Lo que significa que la hipótesis planteada en el trabajo de investigación es aceptada ya que el consumo promedio observado es menor que el consumo esperado de acuerdo a normas establecidas universalmente con lo que se comprueba la deficiencia en el servicio de acueductos en el AMSS.

Prueba de la Hipótesis N<sup>o</sup> 2

Planteamiento de la hipótesis:

H<sub>0</sub> = hipótesis nulaH<sub>1</sub> = hipótesis alternativa

$\mu$  = Al consumo promedio de agua necesaria por per  
sona al día.

H<sub>0</sub>:  $\mu = 250$  litros de agua diarios por persona.H<sub>1</sub>:  $\mu < 250$  litros de agua diario por persona.

Nivel de significación:

$$\alpha = 5 \%$$

Se tomó el criterio de un nivel de significación del  
5 % para hacer una prueba bilateral.

$$\text{Cálculo de } Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma_{\bar{X}}}$$

X<sub>i</sub> = al número de litros consumidos por persona  
por día.

F<sub>i</sub> = la población existente

X <sub>i</sub>	F <sub>i</sub>	X <sub>i</sub> F <sub>i</sub>	X <sub>i</sub> <sup>2</sup>	X <sub>i</sub> <sup>2</sup> F <sub>i</sub>
30.38	546	16,587.48	922.94	503,925.24
60.78	303	18,416.34	3,694.2	1,119,342.60
91.17	138	12,581.46	8,311.96	1,147,050.50
121.56	66	8,022.96	14,776.83	975,270.78
	$\Sigma$ 1,053	$\Sigma$ 55,608.24	$\Sigma$ 27,705	3,745,587.12

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i F_i}{n} = \frac{55,608.24}{1,503} = 37.0$$

$$S^2 = \frac{\sum X_i^2 F_i}{n} - \left( \frac{\sum X_i F_i}{n} \right)^2$$

$$S^2 = \frac{3745589.12}{1503} - (37)^2$$

$$S^2 = 2492.07 - 1367.00 = 1125.07 \quad \text{Varianza}$$

$$S = \sqrt{1,125.07}$$

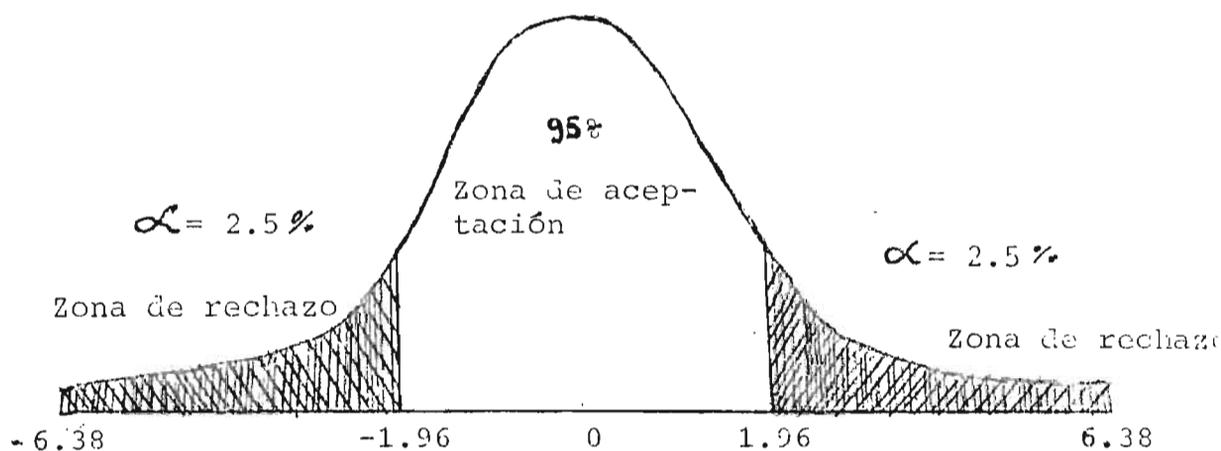
$$S = 33.36 \quad \text{Desviación Estandar}$$

Para encontrar Z:

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma_{\bar{X}}} = \frac{37.0 - 43.250}{33.36} = \frac{-6.25}{33.36} = -0.187$$

$$Z = -6.38 \text{ calculado}$$

$$|Z| = 6.38$$



## INTERPRETACION DEL RESULTADO

Como el valor de Z cae dentro de la zona de rechazo; la hipótesis nula no se acepta, por lo tanto concluimos que la hipótesis planteada es verdadera, lo que significa que la población de menores recursos económicos no satisfacen adecuadamente todas sus necesidades de agua potable.

La hipótesis N<sup>o</sup> 3 se comprobó en forma analítica a través de la investigación bibliográfica, en donde se analiza el comportamiento histórico de los ingresos y gastos que se presentan en el Capítulo II en donde se observó que los ingresos que tiene la institución en concepto de tarifa y otros ingresos, no cubren los gastos de operación y mantenimiento en que se incurre para proporcionar los servicios. Esta situación permite un mayor endeudamiento tanto interno como externo de la institución. (Ver cuadro N<sup>o</sup> 10)

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones derivadas de la presente investigación, es tán relacionadas con el problema de la satisfacción de las necesidades de agua potable y alcantarillado a la población del A.M.S.S. los cuales fueron identificados tomando en cuenta los problemas técnicos, administrativos y financieros de la institución que presta el servicio; los problemas de la estructura de la economía salvadoreña, que ha sido de teriorada por la coyuntura a partir de 1979 hasta la fecha; la creciente densidad poblacional, la ascendente tasa de desempleo y subempleo, el conflicto armado, el creciente ín dice inflacionario y los daños ocasionados por el sismo del 10 de octubre de 1986.

#### CONCLUSIONES GENERALES

- De los diferentes planes de gobierno que han existido desde 1965 hasta la fecha, el único que contempló un amplio apoyo y conservación del recurso hídrico fue el plan nacional Bienestar para Todos; que durante el tiempo que se gestionó se impulsó la formulación del Plan Maestro de Desarrollo y Aprovechamiento de los Recursos Hídricos y la elaboración de nuevos proyectos.

- Los problemas técnicos administrativos y financieros de los servicios de acueductos y alcantarillados se pretendió solucionar, a través de la creación de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), pero esta institución desde su fundación hasta la fecha, ha planteado políticas y objetivos claramente identificados que en la práctica no se cumplen por falta de instrumentos adecuados, su estructura organizativa no llena las necesidades presentes y futuras, porque ha experimentado un crecimiento no planificado dentro de su organización, de donde surgen problemas de burocratización en los procedimientos para dotar de agua potable a la creciente demanda en el AMSS, excesiva centralización, deficientes controles técnicos y administrativos, lentitud en la toma de decisiones y baja productividad del recurso humano.

El crecimiento desorganizado de la institución ha elevado sus gastos administrativos, de operación y mantenimiento de los servicios, los cuales no se pueden cubrir con los ingresos que se obtienen por la prestación de los servicios.

- En El Salvador, la responsabilidad de proteger, conservar, explotar y suministrar el recurso hídrico, se encuentra distribuida en varias instituciones del Gobierno Central, tales como el Ministerio de Agricultura y

Ganadería, con las direcciones de Recursos Naturales Renovables; Riego y Drenaje; el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social a través del Plan Nacional de Saneamiento Ambiental de Acueductos Rurales (PLANSABAR); Ministerio del Interior, por medio de la Dirección de Desarrollo Comunal (DIDECO), la cual realiza pequeños proyectos en comunidades marginales, la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) que atiende a la población del área urbana, y las empresas privadas que explotan el recurso hídrico con sus propios recursos.

Esta situación no permite que exista un ordenamiento y uso racional del agua para los diversos fines, también se da una descoordinación entre las diferentes instituciones que utilizan el recurso hídrico.

- Existen leyes para proteger y conservar el recurso hídrico, pero son constantemente violadas por empresas constructoras a través de la deforestación en zonas que son declaradas como áreas de protección del recurso hídrico y del medio ambiente, como por ejemplo el Decreto N° 22 que fue emitido para proteger los mantos acuíferos que existen en el Área Metropolitana de San Salvador, y en la práctica no se lograron los objetivos planteados, por lo tanto, se hizo necesario la emisión del Decreto

Nº 39 que suprime al anterior, y cuyos objetivos son los de ampliar el A.M.S.S. y establecer zonas de protección de los recursos hídricos.

- La crisis coyuntural ha provocado una profundización del conflicto armado que ha incidido en el deterioro de la economía salvadoreña a través del endeudamiento externo para financiar el conflicto y la reducción del P.T.B. que genera una contracción de la economía.

La prioridad en los gastos del gobierno para financiar el conflicto, reduce la disponibilidad de recursos económicos para desarrollar proyectos de ampliación y mejoramiento de los servicios de acueductos y alcantarillados.

El deterioro económico que existe en el país, está afectando directamente a la población cuyos ingresos familiares dependen de un salario o de las actividades que desarrollan en el sector informal, debido a la reducción de estos ingresos en términos reales por el creciente índice de inflación que provoca una disminución en el poder adquisitivo del colón.

Los problemas sociales se están incrementando por la falta de interés de los gobiernos en turno para ampliar y mejorar el área de salud, vivienda, alimentación y educación.

La falta de cobertura de los servicios de acueductos y alcantarillados a los habitantes de los sectores populares repercute en los niveles de salud por dos razones:

- a) Se ven en la necesidad de consumir agua sin ningún control de calidad y que proviene de mantos acuíferos con un mayor grado de contaminación. Los medios que se utilizan para transportar el agua, no son adecuados, en la mayoría de los casos se utilizan barriles de lámina que no están protegidos contra los elementos nocivos para la salud.
- b) La falta de una estructura de alcantarillados para evacuar las aguas negras permiten la existencia de residuos de agua a flor de tierra que originan impurezas en el medio ambiente y una concentración de insectos nocivos para la salud.

#### CONCLUSIONES ESPECIFICAS

- A pesar de los esfuerzos que se han realizado para suministrar los servicios de acueductos y alcantarillados a la población del Area Metropolitana de San Salvador, aún existen sectores que carecen de estos servicios.
- La falta de instrumentos que permitan la cuantificación del consumo de agua por parte de la empresa privada a través de pozos, ocasiona una sobreexplotación del re-

curso agua que tiende a disminuir los mantos acuíferos de tal manera que si no se controla la explotación de este recurso y se protegen las fuentes, para el año 2000 existirá una mayor población en el A.M.S.S. que no cubrirá sus necesidades de acueductos y alcantarillados.

- La deficiencia que existe en los servicios de acueductos y alcantarillados se debe a ciertos aspectos administrativos de la A.N.D.A. y a la falta de coordinación entre las instituciones que están relacionadas con la construcción de nuevas urbanizaciones, las cuales no consideran la capacidad instalada y productiva del recurso hídrico que se están explotando actualmente cuyos proyectos fueron diseñados para determinados sectores de la población y que al incorporar nuevas colonias, limita la capacidad de suministrar el servicio a determinadas horas del día.
- En el país no existen instalaciones y procesos adecuados para el tratamiento de desechos sólidos e industriales que permitan conservar el medio ambiente y evitar la contaminación de recursos acuíferos superficiales y subterráneos que son explotados para el consumo humano.
- La deficiencia en los controles de la calidad del agua

que se le sirve a los municipios de Ilopango y Soyapango repercute en la salud de estos habitantes, debido a que el agua no llena los requisitos necesarios de salubridad requeridos para el consumo humano, esto se debe a que la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados no cuenta con equipo y personal adecuado para mejorar los controles de calidad.

- La situación financiera de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados no le permite ampliar y mejorar el servicio debido a que los costos de inversión, operación y mantenimiento, no son recuperables a través de las tarifas actuales. Esta situación ocasiona un constante déficit financiero, lo que no le permite cancelar la deuda interna y externa contraída, y además, el pago de intereses y comisiones por los préstamos adquiridos dificulta más la situación financiera de la institución.
  
- En la investigación bibliográfica y de campo, se observó que el presupuesto que se presenta a la Asamblea Legislativa para la aprobación no está acorde con las actividades y funciones de las diferentes unidades de la institución.

- Las políticas comerciales que utiliza la ANDA no son las adecuadas considerando que los recibos de pago por M<sup>3</sup> consumido no reflejan la realidad del consumidor domiciliario y que en la mayoría de los casos son alterados, afectando el ingreso familiar de estos usuarios que tiene que cancelar los M<sup>3</sup> no consumidos.
- Dentro de los problemas administrativos que existen en la institución (ANDA), encontramos que se da una fuga constante de personal capacitado por falta de incentivos económicos y mala ubicación en su campo profesional.

Esta situación afecta a la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados en el sentido de que tiene que capacitar personal nuevo que desconoce las diferentes funciones, lo que ocasiona una lentitud en el proceso operativo.

- Los estudios de factibilidad y evaluación de los proyectos no han dado los resultados esperados, como por ejemplo, con el Proyecto Zona Norte se esperaba dar una mayor cobertura de acueductos que permitiera incrementar los ingresos a través de los nuevos servicios, pero estos objetivos no se cumplieron; solamente se mejoró los servicios ya existentes en la Zona Norte del A.M.S.S. Este proyecto ha sido el que mayor inversión ha absorbi-

y por ende, un mayor endeudamiento:

El proyecto Corinto-San Martín no se realizó por falta de financiamiento, debido a los costos para el tratamiento del agua no son recuperables a través de las tarifas que se cobra por cada M<sup>3</sup> consumido.

- La población del A.M.S.S. se ha incrementado en los últimos 10 años en un 5 % en comparación con la población urbana total. Esta situación genera una mayor demanda de los servicios de acueductos y alcantarillados, educación, vivienda, alimentación y salud. La población en edad escolar se está incrementando y no existen proyectos para aumentar el número de escuelas públicas, por lo tanto se da un índice mayor de analfabetismo y consecuentemente, un incremento de estratos antisociales. La falta de centros de asistencia médica para la población de escasos recursos económicos y el alto costo de las medicinas, repercute en los niveles de salud de estos habitantes. El déficit habitacional ha permitido la existencia de colonias ilegales y zonas marginales que carecen de los servicios más elementales.
  
- La población que no tiene el servicio de agua potable a través de conexión domiciliar es la de escasos recursos económicos, que para satisfacer las necesidades de agua

incurre en un mayor costo; que la población que posee el servicio de agua a través de conexión domiciliar.

- Si la tendencia proyectada se mantiene, es indiscutible que la población futura vivirá con deficiencia del servicio de agua potable y alcantarillado, si desde el presente no se le da la debida importancia a la preservación del recurso hídrico.
- Con la prueba de las hipótesis planteadas en el trabajo de investigación, y comprobadas en el Capítulo IV, se determinó que existe una deficiencia en los servicios de acueducto y alcantarillado sanitario en la población del área metropolitana, y que son los estratos sociales de bajos recursos económicos los más afectados porque no satisfacen todas las necesidades de agua y evacuación de aguas negras; ya que no cuentan con los medios necesarios para instalar la infraestructura que les permita tener conexión domiciliar

Por otra parte, los recursos económicos y financieros de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), no son suficientes para mejorar el sistema y desarrollar nuevos proyectos que le permitan ser autofinanciables con los ingresos que obtiene en concepto de tarifas.

## RECOMENDACIONES

- Debido a la importancia que tienen los servicios de acueducto y alcantarillado en lo domiciliario, el comercio y en la industria.

Es necesario que se determine en el plan nacional, como prioridades de primer orden, con metas y objetivos bien definidos, para que de esta forma se impulse la realización de nuevos proyectos.

Para lograr lo anterior se tiene que elaborar los planes operativos de las instituciones, de acuerdo a los fines que se establezcan en el plan nacional.

- Es necesario que para poder cumplir las políticas y objetivos planteados por la institución, se deben definir en forma adecuada los instrumentos y fines que se persiguen para proporcionar los servicios de acueducto y alcantarillado.

Para que la organización sea eficiente se tiene que descentralizar el poder de decisión en los gerentes de área; y estos en sus respectivos jefes de División. Además la Gerencia General debe descentralizar las unidades que tiene a su mando con funciones operativas y quedarse únicamente con las unidades asesoras.

Las unidades que no tienen las funciones definidas se deben suprimir o reubicar dentro de la estructura organizativa de acuerdo al nivel jerárquico que le corresponda, para que de esta manera se reduzca la burocracia administrativa.

- Es necesario que se integre una oficina de gestión del agua, para que coordine las diferentes actividades que realizan en las instituciones que protegen, explotan y suministran el recurso hídrico.

Esta oficina del agua estaría ubicada en la estructura organizativa, de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA); con poder de decisión para que las funciones se realicen en forma independiente. Para formar esta oficina se requiere de un grupo de veinte personas entre profesionales y técnicos de diferentes disciplinas. Deben existir 3 delegados por cada institución con el objetivo que coordinen las actividades de cada institución.

- Dentro del aspecto legal, es necesario que se apliquen sanciones en concepto de multas, para evitar que se continúen violando las leyes que protegen los recursos naturales.

Las multas deben fijarse de acuerdo a la magnitud del daño ocasionado al recurso, hasta una segunda infracción; si persiste una tercera vez se le impondrán otras sanciones, hasta llegar a la expropiación del terreno; el cual quedaría como un parque nacional.

- Para evitar la sobreexplotación de los mantos acuíferos a través de los pozos privados, es necesario instalar medidores de alto consumo, a cada pozo; de tal manera que se pueda determinar la producción y el consumo de agua, además es necesario incrementar la tarifa por metro cúbico, con lo que se pretende el uso racional del recurso; para que esto funcione es recomendable que la institución mantenga un departamento de control y supervisión de estos usuarios.
- Para mejorar los servicios de acueducto y alcantarillado, es necesario la incorporación de nuevos proyectos de agua, de acuerdo al desarrollo urbano que se dé en la zona, así como también una coordinación adecuada entre las instituciones que tienen que ver con el problema.
- Se debe realizar esfuerzos conjuntos entre ANDA y el Mi

nisterio de Salud Pública y Asistencia Social, para implementar controles sobre el tratamiento de desechos sólidos e industriales, que permitan reducir la contaminación del medio ambiente y especialmente del recurso agua; para lo cual se recomienda hacer una investigación de las plantas existentes en cada industria; así como exigir que se instalen plantas procesadoras en las industrias que carecen de este sistema.

- Para mejorar el control de la calidad del agua que se suministra a la población, se debe ampliar el laboratorio de control sanitario existente; con personal calificado y tecnología adecuada, que les permita realizar en forma más eficiente los análisis físico-químico de las respectivas fuentes de abastecimiento.
- Es necesario elaborar un estudio de tarifa que permita a la institución actualizar las tarifas vigentes; de tal forma que se puedan cubrir los costos de operación y mantenimiento en que se incurre al proporcionar los servicios de acueducto y alcantarillado.

De acuerdo al análisis de las estimaciones realizadas hasta el año 2000, es recomendable un incremento estimado de ¢ 0.50 centavos en promedio por cada metro cúbico de agua que se consume.

- Se sugiere que se elabore un presupuesto empresarial en el cual se tenga en forma detallada las unidades que corresponden a los diferentes programas generales, con los que cuenta la institución, operación y mantenimiento, área administrativa, Gerencia de Proyectos y Obras, área comercial, Presidencia y Asesorías. Esto permitirá que en cualquier momento, se pueda obtener el gasto de determinada área, y evitar de esta forma la reubicación de los recursos físicos y financieros en las diferentes áreas.
  
- Con el objetivo de evitar reclamos por cobros indebidos, se deben elaborar programas preventivos de medidores de consumo; así como también implementar un departamento de supervisores, que controlen al personal encargado de la lectura del consumo de agua; así como los que proporcionan los recibos, al usuario.
  
- Para evitar la constante fuga de personal calificado, se deben realizar evaluaciones al personal en forma periódica, de acuerdo a los siguientes aspectos: tiempo de servicio, experiencia en el área donde se encuentra ubicado, responsabilidad y honestidad para realizar las actividades asignadas. De acuerdo a lo anterior, se elaborará una tabla de escalafón que permita obtener

los incentivos necesarios para que el personal se mantenga.

- El Departamento de Proyectos se debe reestructurar de tal forma que permita elaborar mejores estudios de proinversión, para esto se requiere contar con un banco de datos estadísticos actualizados, una unidad de promotores; una unidad técnica que elabore estudios para gestión de financiamiento; sección de dibujo y topógrafos con su respectivo personal de campo, todas estas unidades deben tener el equipamiento adecuado de oficina y transporte. Si se reestructura el Departamento de Proyectos, con lo antes mencionado se lograría realizar estudio de costos económicos y sociales. que permita formular mejores proyectos.
  
- Para concientizar la población de la necesidad de proteger el recurso hídrico, se debe continuar e incrementar la campaña de publicidad; así como también coordinar con el Ministerio de Educación para que incorpore en los planes de estudio una área que permita al estudiante conocer desde su temprana edad los beneficios que proporciona el recurso agua.

## BIBLIOGRAFIA

- Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) Boletines estadísticos Nos. del 1 al 9, Oficina de Planificación - Unidad de Estadística, años de 1979 a 1987.
- Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) Memoria de Labores, años de 1967 a 1987.
- Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) Tarifas vigentes, 1987, por Decreto Ejecutivo N° 48 D.O. 178 Tomo 196, 28 de febrero de 1987.
- Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) Ley de Creación, D.O. N° 191 T. 193 - 1961.
- Asociación Salvadoreña de Ingenieros y Arquitectos (ASIA) Revista N° 81, año 1972, artículo consultado.  
"El agua como problema nacional" II Congreso Nacional de Ingenieros, Sept/1972.
- Asociación Salvadoreña de Ingenieros y Arquitectos (ASIA) Revista N° 85, año 1984, Artículo consultado.  
"Los recursos hídricos y el desarrollo nacional" V Congreso Nacional de Ingenieros, Nov/1981.
- Asociación Salvadoreña de Ingenieros y Arquitectos (ASIA) Revista N° 90, año 1988, Artículo consultado  
"Disposición final de los desechos sólidos en el área metropolitana de San Salvador" Dic./1988.

- American Wather Works Association      Agua, su calidad y tratamiento, 1a. Edición en español, Uteha, México, noviembre 1968, 565 páginas.
- Argueta Antillón, Luis      Boletín de Ciencias Económicas y Sociales. UCA. Artículo consultado "La economía de El Salvador en 1984, algunos elementos de análisis. Año VIII, N° 1, enero-febrero 1985.
- Arias Galicia, Fernando      Introducción a la técnica de investigación de la administración y del comportamiento 3a. edición, Editorial Trillas, México 1979, 251 pp.
- Baena Paz, Guillermina      Instrumentos de investigación, 9a. edición, 1982, Ediciones Mexicanas Unidas, S.A., México D.F., 135 pp.
- Banco Central de Reserva (BCR)      Revista Trimestral Abril-Junio 1987, San Salvador, 128 pp.
- Comisión Económica para América Latina (CEPAL)      Programa de evaluación de Recursos Hídricos. El Salvador mayo 1971.
- CEPAL      Resumen de documentos de Recursos Hídricos, Feb-1986.
- Estrada Avelar, Pedro Miguel      Documento, "Estudio Hidrogeológico para determinar factibilidad de desarrollo de la segunda etapa Zona Norte, y su ampliación", mayo 1978.

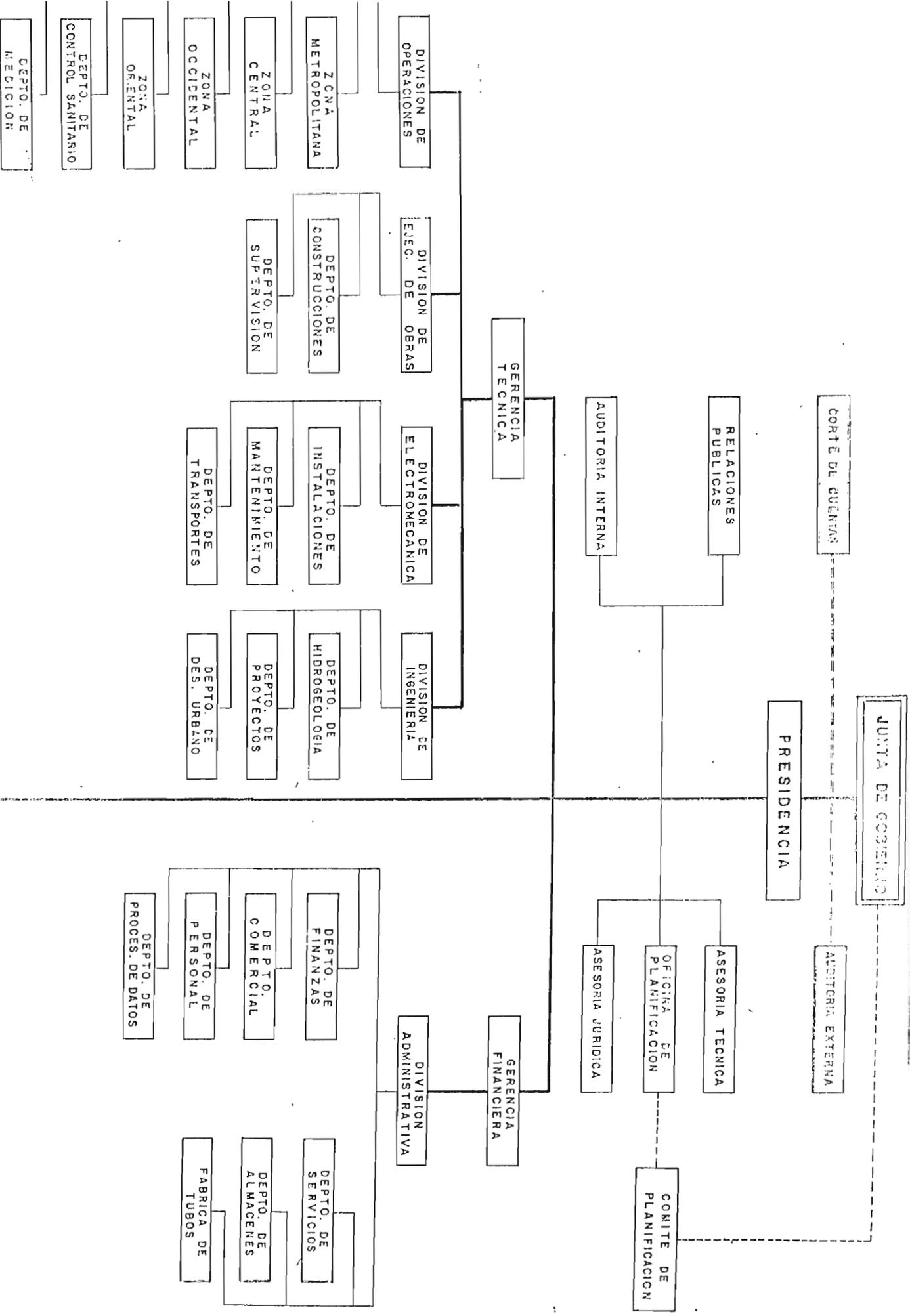
- |   |  |
|---|--|
| Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social (FUSADES) | Diagnóstico Social: situación actual de las necesidades básicas en El Salvador. Departamento de Estudios Económicos y Sociales, Diciembre 1986.  |
| Harvey, Lashley G.  | El agua, métodos modernos de su uso y conservación, Intercontinental Publications, Inc. Estanford, Conecticut, E.U.A.  |
| Londoño, Alvaro   | Documento, "Estudio de la Comercialización de Agua Potable y Saneamiento. ANDA y PLANSABAR, Dic. 1983.   |
| Londoño, Alvaro   | Documento, "Sistema de información para el subsector de abastecimiento y saneamiento, Ecuador, 1983.   |
| Ministerio de Planificación (MIPLAN)                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de Desarrollo Económico y Social 1973-1977.</li> <li>- Plan Bienestar para Todos, 1978-1982.</li> <li>- Plan Nacional de Emergencia</li> <li>- Plan Trienal 1981-1983</li> <li>- Plan de Desarrollo Económico y Social, 1985-1989.</li> <li>- Indicadores Económicos y Sociales, enero-diciembre 1986, El Salvador.</li> </ul> |

- ↳ La población de El Salvador por sexo y edad en el período de 1950 al año 2000, El Salvador, 1977.
  - Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples en el AMSS, septiembre-diciembre 1986.
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)      Diagnóstico Técnico Administrativo de la situación del sector Saneamiento Ambiental, El Salvador, septiembre/1977.
- Ministerio de Economía      Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTIC).
- Proyecciones poblacionales para el año 2000, Dic. 1983.
  - Anuarios estadísticos 1984.
  - Índice de precios al consumidor, año 1988.
- Menjívar, Rafael      Impulso y crisis del desarrollo en El Salvador, San Salvador, Sept. 1975.
- Núñez del Prado      Estadística básica para planificación, 3a. edición, Editorial Siglo XXI, México, D.F. 254 pp.
- Napoleoni, Claudio      Diccionario de Economía Política, 2 tomos; Editorial Alédo Ortells, 8a. edición, Valencia, España.
- Organización de Estados Americanos (OEA)      Primer Seminario Nacional sobre Ciencia y Tecnología, El Salvador 1977.

- |  |   |
|--|---|
| Organización de las Naciones Unidas (ONU)  | Estudio sobre Aguas Subterráneas en la Zona Metropolitana de San Salvador, Oct. 1976.   |
| Organización Panamericana de la Salud.<br>Organización Mundial de la Salud OPS/OMS       | Diagnóstico de la Organización y el funcionamiento y programa de desarrollo institucional para El Salvador, Nov. 1976.                                |
| Organización Panamericana de la Salud (OPS)  | Estrategias para la extensión y mejoramiento de los servicios de abastecimiento de agua potable y disposición de <u>es</u> cretas. El Salvador, 1980. |
| Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). | Conferencia Internacional sobre Hidrología y los fundamentos científicos de los recursos <u>h</u> ídricos, París, agosto 1981.                        |
| Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). | Programa Hidrológico Internacional, Sexta reunión del Consejo Intergubernamental, París marzo, 1984.  |
| Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (UCA)                                      | La crisis del agua en El <u>Salva</u> dor. Primer Simposium Nacional de Ingeniería, febrero 1978.   |
| Tahal Consulting Engineers   | Plan Maestro de Desarrollo y Aprovechamiento de los Recursos Hídricos. 2 Volúmenes, septiembre 1982.  |
| Torres Rivas, Edelberto  | Interpretación del Desarrollo Social Centroamericano, Quinta Edición, EDUCA, Centroamérica 1977, 220 pp.  |

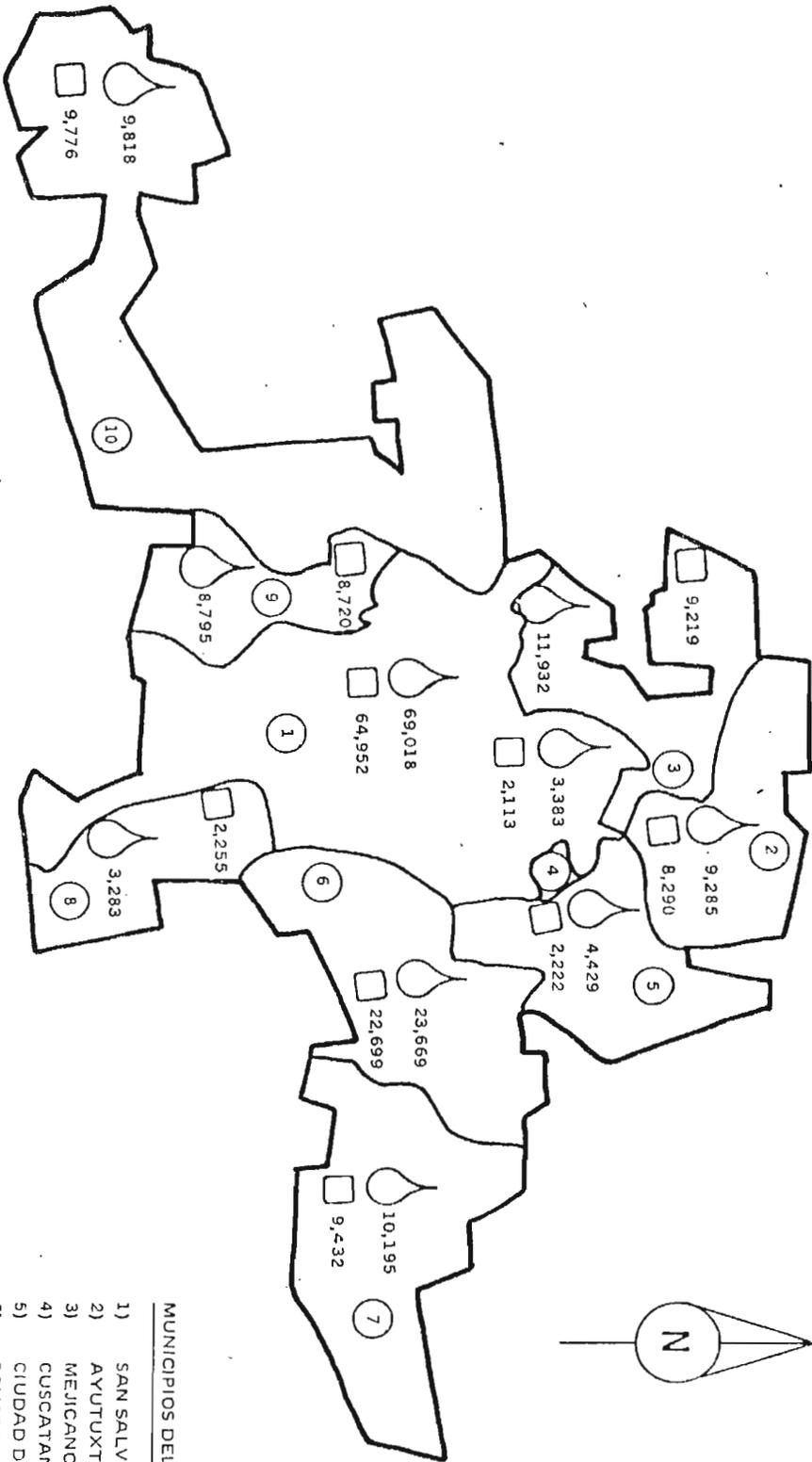
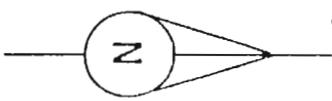
A N E X O N º 1







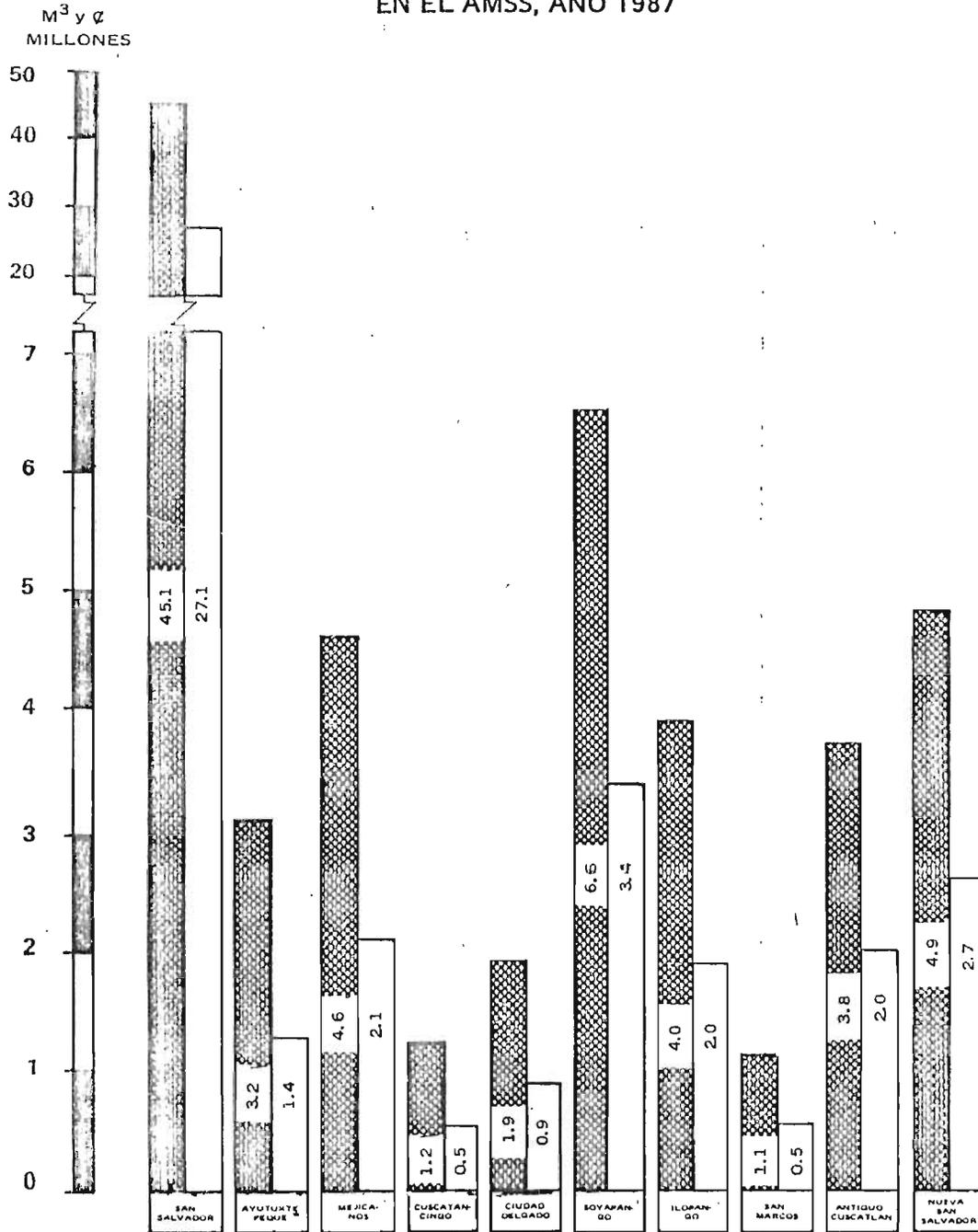
**MAPA DEL AMSS MOSTRANDO  
LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS  
AÑO 1987**



- MUNICIPIOS DEL AMSS**
- 1) SAN SALVADOR
  - 2) AYUTUXTEPEQUE
  - 3) MEJICANOS
  - 4) CUSCATANCINGO
  - 5) CIUDAD DELGADO
  - 6) SOYAPANGO
  - 7) ILOPANGO
  - 8) SAN MARCOS
  - 9) ANTIGUO CUSCATLAN
  - 10) NUEVA SAN SALVADOR

 ACUEDUCTO  
 ALCANTARILLADO

GRAFICA DEL  
**CONSUMO DE AGUA Y VALOR FACTURADO POR MUNICIPIO  
 EN EL AMSS, AÑO 1987**



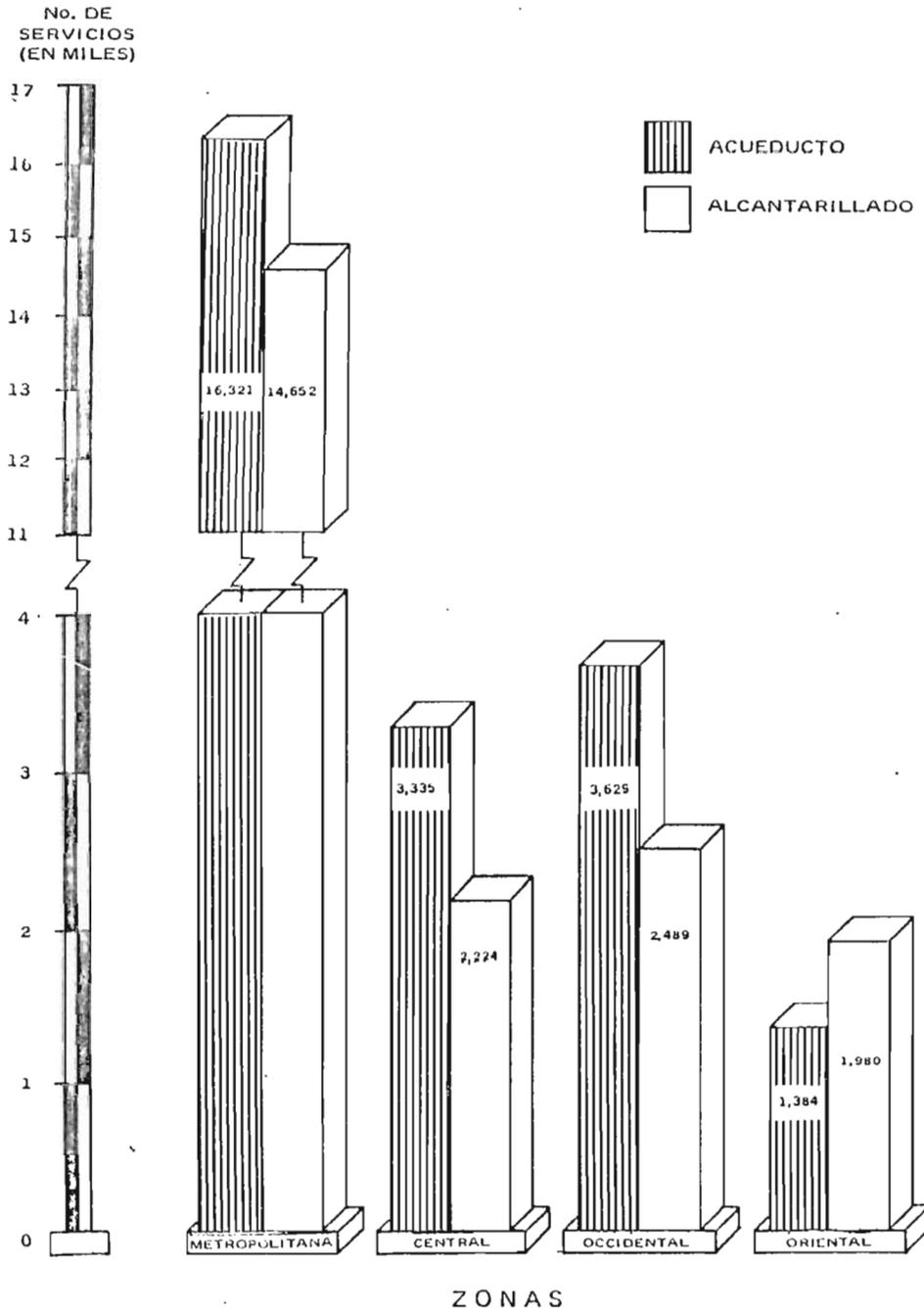
MUNICIPIOS

- CONSUMO
- VALOR FACTURADO

FUENTE: Departamento de Cómputo de ANDA.

# GRÁFICA DE LOS

## NUEVOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO POR ZONAS, AÑO 1987



NOTA: Incluye servicios Rurales

FUENTE: División Comercial de ANDA.

A N E X O N º 2



6) ¿QUE CANTIDAD DE AGUA CONSUME DURANTE EL MES

1. \_\_\_\_\_ M<sup>3</sup>                      2. \_\_\_\_\_ NO SABE

7) ¿CUANTOS DIAS A LA SEMANA RECIBE AGUA?

1. \_\_\_\_\_ DIAS                      2.  TODOS LOS DIAS

8) ¿QUE TIPO DE SERVICIO SANITARIO UTILIZA?

1.  CONECTADA A LA RED PUBLICA INDEPENDIENTE

2.  FOSA SEPTICA

3.  LETRINA

4.  CONEXION A LA RED PUBLICA DE USO COMUN (SOLAR, PASAJE, MISION)

9) ¿CUANTAS PERSONAS HABITAN LA CASA? \_\_\_\_\_

10) ¿PODRIA DAR ALGUNA RECOMENDACION O SUGERENCIA AL SERVICIO DE AGUA Y  
ALCANTARILLADO QUE RECIBE?

---

---

GRACIAS POR SU COLABORACION

Pregunta N° 1

¿Cuánto tiempo recibe agua durante el día?

Respuesta Municipio	Veinticuatro Horas		Doce Horas		Menos de 12 horas		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Antiguo Cuscatlán	26	93	1	3.5	1	3.5	28	100
Nueva San Salvador	9	32	5	18	14	50	28	100
San Salvador	19	68	3	11	6	21	28	100
Mejicanos	20	71	3	11	5	18	28	100
Ayutuxtepeque	12	43	9	32	7	25	28	100
Cuscatancingo	3	11	2	7	23	82	28	100
Ciudad Delgado	10	36	7	25	11	39	28	100
Soyapango	8	28	10	36	10	36	28	100
Ilopango	4	14	9	32	15	54	28	100
San Marcos	15	53	3	11	10	36	28	100
TOTAL	126	45	52	18	102	37	280	100

Fuente: Investigación de campo.

Pregunta N° 2:

¿Con qué presión llega el agua?

Respuesta Municipio	Presión Normal		Presión Baja		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%
Antiguo Cuscatlán	25	89	3	11	28	100
Nueva San Salvador	21	75	7	25	28	100
San Salvador	24	85	4	15	28	100
Mejicanos	24	85	4	15	28	100
Ayutuxtpeque	20	71	8	29	28	100
Cuscatancingo	10	36	18	64	28	100
Ciudad Delgado	20	71	8	29	28	100
Soyapango	20	71	8	29	28	100
Ilopango	18	64	10	36	28	100
San Marcos	18	64	10	36	28	100
TOTAL	200	71	80	29	280	100

Fuente: Investigación de campo.

Pregunta N° 3:

¿Le es suficiente el agua que recibe para todos los usos?

Respuesta Municipios	SI		NO		Total por Municipio
	N°	%	N°	%	
Antiguo Cuscatlán	28	100	-	0	28
Nueva San Salvador	23	82	5	18	28
San Salvador	20	71	8	29	28
Mejicanos	23	82	5	18	28
Ayutuxtepeque	21	75	7	25	28
Cuscatancingo	9	32	19	68	28
Ciudad Delgado	23	82	5	18	28
Soyapango	17	61	11	39	28
Ilopango	8	29	20	71	28
San Marcos	21	75	7	25	28
TOTAL	193	69	87	31	280

Fuente: Investigación de campo.

Pregunta N° 4:

¿Cuáles son los usos que le da al agua que recibe?

Pregunta Municipios	BEBER	COCCINAR	LAVAR ROPA	LAVAR UTENSILIOS DE COCINA	LLENAR PISCINA	ASEO PERSONAL	REGAR PLANTAS	OTRAS
Antiguo Cuscatlán	22	26	28	28	1	28	23	7
Nueva San Salvador	15	28	28	28	-	28	22	1
San Salvador	22	28	28	28	1	28	15	8
Mejicanos	22	28	28	28	-	28	26	7
Ayutuxtepeque	15	27	28	28	-	28	27	2
Cuscatancingo	27	28	28	28	-	28	12	4
Ciudad Delgado	19	26	28	28	-	28	10	3
Soyapango	15	25	28	28	-	28	21	6
Ilopango	17	24	28	28	-	28	16	2
San Marcos	21	26	28	28	-	28	16	1
TOTALES	195	266	280	280	2	280	178	41
%	69,6	95	100	100	0,71	100	63,6	14,6

Fuente: Investigación de campo.

Pregunta N° 5

¿Qué apariencia tiene el agua que recibe?

Pregunta Municipios	LIMPIA	%	SUCIA	%	TOTAL POR MUNI CIPIOS
Antiguo Cuscatlán	28	100	0	0	28
Nueva San Salvador	26	93	2	7	28
San Salvador	25	89	3	11	28
Mejicanos	24	86	4	14	28
Ayutuxtepeque	28	100	0	0	28
Cuscatancingo	27	96	1	4	28
Ciudad Delgado	24	86	4	14	28
Soyapango	17	61	11	39	28
Ilopango	3	11	25	89	28
San Marcos	22	79	6	21	28
<b>TOTALES</b>	<b>224</b>	<b>80</b>	<b>56</b>	<b>20</b>	<b>280</b>

Fuente: Investigación de campo.

Pregunta N° 6:

¿Qué cantidad de agua consume durante el mes?

Respuesta Municipio	CANTIDAD DE M <sup>3</sup> CONSUMIDOS						No saben Nº	%
	5-10	8	11-30	31-60	61-90	91-116		
Antiguo Cuscatlán	-		7	9	1	1	10	36
Nueva San Salvador	1	4	2	5	-	2	18	64
San Salvador	3	1.1	4	5	-	-	16	57
Mejicanos	4	14	8	9	-	-	7	25
Ayutbuxtepeque	2	7	5	4	-	-	17	61
Cuscatancingo	1	4	5	2	-	-	20	71
Ciudad Delgado	-	-	3	4	1	-	20	71
Soyapango	2	7	15	7	-	-	4	14
Ilopango	2	7	16	3	-	-	7	25
San Marcos	-	-	4	3	-	-	21	75
TOTAL	15	3.36	69	51	2	3	140	50

Fuente: Investigación de campo.

Pregunta N° 7

¿Cuántos días a la semana recibe agua?

Respuesta Municipio	NUMERO DE DIAS				Todos los días	
	1-4	%	4-7	%	Nº	%
Antiguo Cuscatlán	-	-	1	4	27	96
Nueva San Salvador	-	-	6	21	22	79
San Salvador	-	-	5	18	23	82
Mejicanos	2	7	8	29	18	64
Ayutuxtepeque	1	4	4	14	23	81
Cuscatancingo	4	14	11	39	13	46
Ciudad Delgado	-	-	3	11	25	89
Soyapango	5	18	7	25	16	57
Ilopango	3	11	14	50	11	39
San Marcos	2	7	4	14	22	79
TOTAL	17	6.1	63	22.5	200	71.4

Fuente: Investigación de campo.

Pregunta N° 8 :

¿Qué tipo de servicio sanitario utiliza?

Municipios	Respuestas		Fosa séptica		Letrina		Conexión a la red pública de uso común		TOTAL
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Antiguo Cuscatlán	25	89	-	-	1	4	2	7	28
Nueva San Salvador	26	92	-	-	1	4	1	4	28
San Salvador	26	92	-	-	1	4	1	4	28
Mejicanos	25	89	1	4	1	3	1	4	28
Ayutuxtepeque	25	89	1	4	2	7	-	-	28
Cuscatancingo	22	79	4	14	2	7	-	-	28
Ciudad Delgado	24	86	-	-	4	14	-	-	28
Soyapango	19	68	1	4	2	7	6	21	28
Ilopango	19	68	2	7	6	21	1	4	28
San Marcos	24	86	1	4	3	10	-	-	28
TOTAL	235	84	10	4	23	8	12	4	280

Fuente: Investigación de campo.

Pregunta N° 9 :

¿Cuántas personas habitan la casa?

Municipio	Respuesta	Vivienda con tres personas	Vivienda con cuatro personas	Vivienda con cinco personas	Vivienda con seis personas	Vivienda con más de seis personas	TOTAL DE VIVIENDAS	Número de personas
Antiguo Cuscatlán		2	6	10	6	4	28	148
Nuevo San Salvador		7	7	5	5	4	28	136
San Salvador		10	4	9	2	3	28	127
Mejicanos		8	5	5	2	8	28	145
Ayutuxtetepeque		6	8	8	3	3	28	132
Cuscatancingo		3	8	7	3	7	28	150
Ciudad Delgado		6	6	8	1	7	28	144
Soyapango		5	9	5	5	4	28	138
Ilojango		4	5	9	5	5	28	147
San Marcos		5	4	5	7	7	28	154
TOTAL		56	62	71	39	52	280	1,421

Fuente: Investigación de campo.

ANNEXO Nº 3

ENCUESTA DE SERVICIO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

CIUDAD \_\_\_\_\_

COLONIA \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

VIVIENDAS QUE NO ESTAN CONECTADAS A LA RED DE AGUA

1. ¿QUE MEDIO UTILIZA PARA OBTENER AGUA?

PIPAS _____	CAÑERIAS _____
RIOS Y MANANTIALES _____	PILAS PUBLICAS _____
POZO PROPIO _____	OTROS _____

2. ¿QUE CANTIDAD DE AGUA CONSUME AL DIA?

(EXPRESADO EN BARRILES O CANTAROS)

Nº DE BARRILES \_\_\_\_\_ DIA \_\_\_\_\_ SEMANAS \_\_\_\_\_ MESES \_\_\_\_\_

PRECIO QUE PAGA POR BARRIL ₡ \_\_\_\_\_.

3. ¿QUE TIPO DE SERVICIOS HIGIENICOS Y DESAGUE UTILIZA?

1. \_\_\_\_\_ FOSA SEPTICA

2. \_\_\_\_\_ LETRINA

3. \_\_\_\_\_ OTRO \_\_\_\_\_

(Especificar)

4. ¿CUALES CONSIDERA USTED, SON LOS MOTIVOS PARA QUE NO TENGA SERVICIO DE AGUA POR CAÑERIA PROPIA?

ECONOMICOS \_\_\_\_\_

NO EXISTE TUBERIA \_\_\_\_\_

OTROS \_\_\_\_\_ ESPECIFIQUE: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. ¿CUALES CONSIDERA USTED, SON LOS MOTIVOS DE QUE NO TENGA TUBERIAS DE AGUAS NEGRAS EN SU CASA?

RECURSOS ECONOMICOS \_\_\_\_\_

NO EXISTE TUBERIA \_\_\_\_\_

OTROS \_\_\_\_\_ ESPECIFIQUE: \_\_\_\_\_

---

¿DESEA TENER SERVICIO?

6. DE AGUA POTABLE : 1. SI \_\_\_\_\_ 2. NO \_\_\_\_\_

7. DE ALCANTARILLADO: 1. SI \_\_\_\_\_ 2. NO \_\_\_\_\_

¿HA SOLICITADO EL SERVICIO A ALGUNA INSTITUCION?

8. DE AGUA POTABLE : 1. SI \_\_\_\_\_ 2. NO \_\_\_\_\_

9. DE ALCANTARILLADO: 1. SI \_\_\_\_\_ 2. NO \_\_\_\_\_

10. ¿CUANTAS PERSONAS HABITAN LA CASA? \_\_\_\_\_

GRACIAS POR SU COLABORACION

Pregunta N° 1

¿Qué medio utiliza para obtener agua?

Respuesta Municipios	Pipas		Pila Pública		Rios y Manantiales		Pozo Propio		Otros		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Antiguo Cuscatlán	-	-	10	62	-	-	-	-	6	38	16	100
Nueva San Salvador	1	6	12	75	-	-	-	-	3	19	16	100
San Salvador	8	50	4	25	2	12.5	-	-	2	12.5	16	100
Mejicanos	10	62	2	13	1	6	-	-	3	19	16	100
Ayutuxtepeque	6	38	2	12	3	19	-	-	5	31	16	100
Cuscatancingo	4	25	3	19	5	31	-	-	4	25	16	100
Ciudad Delgado	-	-	10	62	-	-	-	-	6	38	16	100
Soyapango	8	50	4	25	-	-	-	-	4	25	16	100
Ilopango	12	75	-	-	-	-	-	-	4	25	16	100
San Marcos	12	75	-	-	-	-	-	-	4	25	16	100
TOTAL	61	38	47	29	11	7	-	-	41	26	160	100

Fuente: Investigación de campo.

Pregunta N° 2

¿Qué cantidad de agua consume al día?

Respuesta	NUMERO DE BARRILES				PRECIO POR BARRIL Q				TOTAL
	Uno	Dos	Tres	Más de tres	1 Colón	2.5 Colones	3 a 3.5 Colones	Más de 3.5	
Municipio									
Antiguo Cuscatlán	16	-	-	-	16	-	-	-	16
Nueva San Salvador	2	10	4	-	8	8	-	-	16
San Salvador	6	4	4	2	-	5	11	-	16
Mejicanos	15	1	-	-	1	1	14	-	16
Ayutuxtpeque	13	3	-	-	7	4	3	2	16
Cuscatancingo	7	4	3	2	9	7	-	-	16
Ciudad Delgado	5	6	5	-	8	3	5	-	16
Soyapango	5	6	3	2	2	1	12	1	16
Ilopango	4	9	4	2	3	6	5	2	16
San Marcos	10	3	1	2	4	2	5	5	16
TOTAL	83	46	21	10	58	37	55	10	160

Fuente: Investigación de campo.

Pregunta N° 3:

¿Qué tipo de servicios higiénicos y desague utiliza?

Respuestas Municipios	Fosa Séptica	%	Letrina	%	Otras	%	TOTAL
Antiguo Cuscatlán	3	19	10	62	3	19	16
Nueva San Salvador	2	13	4	25	10	62	16
San Salvador	3	19	10	62	3	19	16
Mejicanos	2	13	13	81	1	6	16
Ayutuxtepeque	1	6	8	50	7	44	16
Cuscatancingo	6	38	6	38	4	24	16
Ciudad Delgado	8	50	7	44	1	6	16
Soyapango	8	50	5	31	3	19	16
Ilopango	4	24	10	62	2	14	16
San Marcos	1	6	14	88	1	6	16
TOTAL	38	24	87	54	35	22	160

Fuente: Investigación de campo.

Pregunta N° 4:

¿Cuáles considera usted que son los motivos para que no tenga servicio de agua por cañería propia?

Municipios	Respuestas		No Existe Tubería		Otros		TOTAL
	Económica	%	Existe	%		%	
Antiguo Cuscatlán	8	50	7	44	1	6	16
Nueva San Salvador	7	44	8	50	1	6	16
San Salvador	9	56	5	31	2	13	16
Mejicanos	9	56	4	25	3	19	16
Ayutuxtepeque	7	40	8	50	1	6	16
Cuscatancingo	8	50	3	19	5	31	16
Ciudad Delgado	4	25	5	31	7	44	16
Soyapango	10	62	3	19	3	19	16
Ilopango	9	56	5	31	2	13	16
San Marcos	7	44	6	37	3	19	16
TOTAL	78	48	54	34	28	18	160

Fuente: Investigación de campo.

Pregunta N° 5:

¿Cuáles considera usted, son los motivos de que no tenga tuberías de aguas negras en su casa?

Respuestas Municipios	Recursos Económicos		No Existe Tubería		Otros	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Antiguo Cuscatlán	9	56.2	5	31.3	2	12.5
Nueva San Salvador	4	25.0	8	50.0	4	25.0
San Salvador	6	37.5	7	43.7	3	18.8
Mejicanos	10	62.5	5	31.3	1	6.3
Ayutuxtepeque	4	25.0	9	56.2	3	18.8
Cuscatancingo	6	37.5	5	31.3	5	31.3
Ciudad Delgado	4	25.0	3	18.8	9	56.2
Soyapango	5	31.3	3	18.8	8	50.0
Ilopango	6	37.5	8	50.0	2	12.5
San Marcos	10	62.5	6	37.5	-	0
TOTAL	64	40	59	36.9	37	23.1

Fuente: Investigación de Campo.

Pregunta N° 6:

¿Desea tener servicio?

Respuestas	DE AGUA POTABLE		DE ALCANTARILLADO		LO TIENE N° %
	SI N° %	NO N° %	SI N° %	NO N° %	
Municipios					
Antiguo Cuscatlán	13 81	3 19	16 100		
Nueva San Salvador	14 87	2 13	10 63	2 13	4 25
San Salvador	11 69	5 31	12 75	3 19	1 6
Mejicanos	13 82	3 18	13 82	3 18	
Ayutuxtepeque	14 87	2 13	10 63	6 37	
Cuscatancingo	15 94	1 6	12 75		4 25
Ciudad Delgado	16 100		8 50	1 6	7 44
Soyapango	11 69	5 31	7 44	3 18	6 37
Ilopango	15 94	1 6	9 56	5 31	2 12.5
San Marcos	16 100		14 87	2 13	
TOTAL	138 86	22 14	111 69	25 16	24 15

Fuente: Investigación de campo.

Pregunta N° 7:

¿Ha solicitado el servicio a alguna institución?

Respuestas	DE AGUA POTABLE		DE ALCANTARILLADO		LO TIENE	
	SI	NO	SI	NO		
Municipios	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Antiguo Cuscatlán	8	50	8	50	16	100
Nueva San Salvador	10	62	6	38	8	50
San Salvador	9	56	7	44	10	63
Mejicanos	10	63	6	37	12	75
Ayutuxtpeque	8	50	8	50	5	31
Cuscatancingo	12	75	4	25	8	50
Ciudad Delgado	10	62	6	38	7	44
Soyapango	2	13	14	87	1	6
Tlopango	3	18	13	82	6	38
San Marcos	14	87	2	13	14	87
TOTAL	86	54	74	46	87	54
					49	31
					24	15

Fuente: Investigación de campo.

Pregunta N° 8:

¿Cuántas personas habitan la casa?

Municipios	Respuestas				Número Personas				
	1 - 4	4 - 8	8 - 12	12 - 16					
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Antiguo Cuscatlán	2	13	8	50	4	25	2	13	116
Nueva San Salvador			7	44	6	38	3	19	129
San Salvador	1	6	7	44	6	38	2	13	122
Mejicanos	3	19	10	63	2	13	1	6	91
Ayutuxtepeque	1	6	12	75	2	13	1	6	103
Cuscatancingo	1	6	10	63	5	31			107
Ciudad Delgado	1	6	12	75	2	13	1	6	97
Soyapango	3	19	11	69	2	13			85
Ilopango	3	19	11	69	2	13			91
San Marcos	3	19	6	38	5	31	2	13	112
TOTAL	18	11	94	58	36	23	12	8	1,053

Fuente: Investigación de campo.