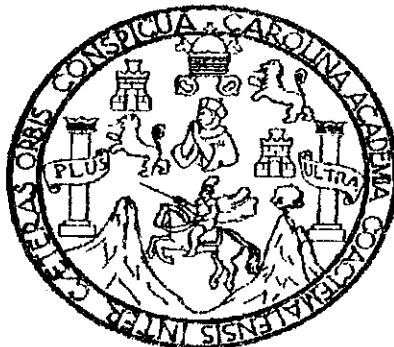


**UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA**



**PLAN MUNICIPAL DE AGUA Y SANEAMIENTO PARA
LOS AÑOS 1999 AL 2001 DEL MUNICIPIO DE SAN MATEO
IXTATÁN, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO**

**TESIS
PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA POR**

GUSTAVO ADOLFO RAZULEU ORELLANA

**AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL
GUATEMALA, OCTUBRE DE 1,999**

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR



**Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la
Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su
consideración el trabajo de tesis titulado**

**PLAN MUNICIPAL DE AGUA Y SANEAMIENTO PARA
LOS AÑOS 1999 AL 2001 DEL MUNICIPIO DE SAN MATEO
IXTATÁN DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO**

**Tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de
Ingeniería Civil, con fecha Agosto de 1,998**

Atentamente,

Gustavo Adolfo Razuleu Orellana

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



MIEMBROS DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO: ING. HERBERT RENÉ MIRANDA BARRIOS
VOCAL PRIMERO: ING. JOSÉ FRANCISCO GÓMEZ RIVERA
VOCAL SEGUNDO : ING. CARLOS HUMBERTO PÉREZ RODRÍGUEZ
VOCAL TERCERO: ING. JORGE BENJAMÍN GUTIÉRREZ QUINTANA
VOCAL CUARTO: Br. OSCAR STUARDO CHICHILLA GUZMÁN
VOCAL QUINTO: Br. MAURICIO ALBERTO GRAJEDA MARISCAL
SECRETARIO: INGA. GILDA MARINA CASTELLANOS BAIZA DE ILLESCAS

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO: ING. HERBERT RENÉ MIRANDA BARRIOS
EXAMINADOR: ING. JACK DOUGLAS IBARRA SOLÓRZANO
EXAMINADOR: ING. JORAM MATÍAS GIL LAROL
EXAMINADOR: ING. JOSÉ VICENTE CARRANZA MUÑOZ
SECRETARIO: INGA. GILDA MARINA CASTELLANOS BAIZA DE ILLESCAS



FACULTAD DE INGENIERIA

REF. EPS.C.088.99

Guatemala, 16 de julio de 1,999

Señor
Ing. Sidney Samuels
Director de la Escuela
de Ingeniería Civil
Presente

Señor Director:

Adjunto envío a usted el Informe Final (TESIS) correspondiente al Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.) realizado por el estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Civil, **GUSTAVO ADOLFO RAZULEU ORELLANA**, en la Municipalidad de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.

El estudiante **Razuleu Orellana**, desarrolló el Proyecto **PLAN MUNICIPAL DE AGUA Y SANEAMIENTO PARA 1,999 AL 2001, DEL MUNICIPIO DE SAN MATEO IXTATAN, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO.**

Este trabajo, fue asesorado y supervisado por el suscrito; y considero que, contiene un valioso aporte para la Municipalidad de San Mateo Ixtatán, por cuanto da una visión de cómo atacar el problema de servicios básicos de Agua Potable y Saneamiento.

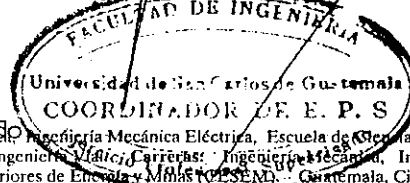
Por lo que, habiendo cumplido con los requisitos de Ley, **APRUEBO SU CONTENIDO**, solicitándole darle el trámite correspondiente.

Sin otro particular, me es grato suscribirme de usted.

Muy Atentamente,

"DID Y ENSEÑAD A TODOS"

ING. JUAN MERCK COS
COORDINADOR DE E. P. S.



JMC/lgg.

c.c.: Archivo

Anexo: Informe Final mencionado

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Civil, después de conocer el dictamen del Asesor y Coordinador de E.P.S. Ing. Juan Merck Cos. del trabajo de tesis del estudiante Gustavo Adolfo Razuleu Orellana, titulado PLAN MUNICIPAL DE AGUA Y SANEAMIENTO PARA 1999 AL 2001, DEL MUNICIPIO DE SAN MATEO IXTATAN, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO, da por este medio su aprobación a dicha tesis.

Ing. Sydney Alexander Samuels Milson



Guatemala, septiembre de 1,990

/bbdeb.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



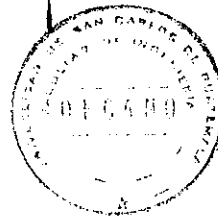
FACULTAD DE INGENIERIA

El Decano de la Facultad de Ingeniería, luego de conocer la autorización por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, Ing. Sydney Alexander Samuels Milson, al trabajo de tesis PLAN MUNICIPAL DE AGUA Y SANEAMIENTO PARA 1999 AL 2001, DEL MUNICIPIO DE SAN MATEO IXTATAN, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO, del estudiante Gustavo Adolfo Razuleu Orellana, procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRIMASE:

Ing. Herbert René Miranda Barrios

DECANO



Guatemala, octubre de 1,999

AL PADRE CELESTIAL POR HABERME DADO LA
OPORTUNIDAD DE EXISTIR, DE ESTAR PRESENTE
ENTRE TUS PLANES Y DEJARME LOGRAR ESTA
META TAN ANHELADA

A LA SANTÍSIMA VIRGEN POR DEJARME ESTAR
ENTRE TUS HIJOS Y CUBRIRME SIEMPRE CON TU
MANTO DE AMOR

A MI MADRE POR EL SACRIFICIO, POR EL AMOR, EL
RESPALDO Y EL APOYO QUE SIEMPRE ME HAZ
DADO, SOY EL RESULTADO DE TUS ESFUERZOS

A MI FAMILIA POR EL CARIÑO, EL APOYO Y
MOTIVACIÓN

Y A TODOS AQUELLOS QUE DE ALGUNA MANERA
CONTRIBUYERON EN LA ELABORACIÓN DE ESTE
TRABAJO O ME MOTIVARON PARA HACERLO

YU'J WAL DIOS, MAM DIOS

ÍNDICE

	PÁGINA
INTRODUCCIÓN	i
OBJETIVOS	
OBJETIVO GENERAL	ii
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ii
GLOSARIO	iii
I FASE DE INVESTIGACIÓN	
1.1 INFORMACIÓN GENERAL	1
1.2 LOCALIZACIÓN	1
1.3 DIVISIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA	1
1.4 TOPOGRAFÍA E HIDROLOGÍA DEL MUNICIPIO	2
1.5 ORGANIZACIÓN SOCIAL Y SERVICIOS EXISTENTES	3
1.6 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	4
1.7 RECURSOS HÍDRICOS DISPONIBLES	4
1.8 ORGANIZACIÓN COMUNAL	4
1.9 ÍNDICES DE MORBILIDAD EN ENFERMEDADES HIDRICAS	5
1.10 SITUACIÓN ACTUAL EN AGUA Y SANEAMIENTO DEL MUNICIPIO	6
1.11 NECESIDADES DE AGUA Y SANEAMIENTO	11
1.12 FUENTES DE ABASTECIMIENTO	11
2 SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL	
SOLUCIONES EN AGUA Y SANEAMIENTO	13
2.1 ALCANCE Y BENEFICIO DEL PLAN	13
2.2 ELABORACIÓN DEL PLAN	13
2.3 FASE 1 DEL PLAN	13
2.4 FASE 2 DEL PLAN	15
2.5 PARÁMETROS DE DISEÑO DE LOS SISTEMAS PROPUESTOS	17
2.6 ESPECIFICACIONES DE LOS SISTEMAS PROPUESTOS	18
2.7 INTEGRACIÓN DE COSTOS	21
2.8 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS PROPUESTOS	22
2.9 FINANCIAMIENTO	25
2.10 PRIORIZACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE LOS PROYECTOS	26
2.11 FACTORES LIMITANTES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS PROYECTOS	30
CONCLUSIONES	iv
RECOMENDACIONES	v
BIBLIOGRAFÍA	vi
ANEXOS	
I REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA SOLICITUDES DE FINANCIAMIENTO	
II EJEMPLO DE ESTIMACIÓN DE COSTOS DE LOS PROYECTOS	
III MAPAS	

INTRODUCCIÓN

El presente documento es el resultado de la investigación, trabajos de campo y gabinete, asignados por la Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado, a través de la Escuela de Ingeniería civil, en el municipio de San Mateo Ixtatán del departamento de Huehuetenango, el cual tiene como fin elaborar un plan municipal de agua y saneamiento para los años 1,999 al 2,001 en dicho municipio.

El primer capítulo de este informe muestra la situación actual del municipio en lo que se refiere a cultura, sociedad, educación, organización salud, índices de morbilidad y mortandad, etc. En el segundo capítulo se proponen soluciones a los problemas de agua y saneamiento básico; ya que como se podrá verificar en el capítulo 1, las principales causas de enfermedades y muertes de los habitantes son por falta de agua y una buena disposición de excretas. Actualmente en el municipio solo el 53% de las comunidades tiene agua y el 13% tienen letrinas, lo que es de gran preocupación para las autoridades municipales y pobladores de estas comunidades. Por último se adjuntan tres anexos, de los cuales el primero presenta los requisitos mínimos para solicitud de financiamiento a organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, el segundo muestra ejemplos de la forma en que fueron integrados los costos estimados de los proyectos propuestos y el tercero mapas con información importante del municipio.

OBJETIVOS

Objetivo General

Elaborar el plan de abastecimiento de agua y saneamiento para 1999 al 2001 del Municipio de San Mateo Ixtatán, en el Departamento de Huehuetenango

Objetivos Específicos

Evaluar las necesidades de agua y saneamiento en cada comunidad del municipio

Determinar, según las características de cada población el sistema más adecuado en agua y saneamiento que se adapte a ésta para garantizar la aceptación del proyecto

Proponer una priorización de ejecución tomando como base parámetros como lo son el índice más alto de enfermedades y muertes a causa de la falta de agua o letrinas, el financiamiento aprobado por alguna entidad de desarrollo, el bajo costo y la fácil construcción del sistema requerido o la aprobación en acta firmada sobre el consenso de la construcción del proyecto propuesto.

Establecer los costos aproximados para la ejecución de los proyectos

Proporcionar a la municipalidad un plan municipal de agua y saneamiento como guía para la ejecución del mismo

GLOSARIO

ACUEDUCTO RURAL: Sistema de agua potable que beneficia a una o más comunidades en el área rural.

AGUA POTABLE: Agua sanitariamente segura y que es agradable a los sentidos

CISTERNA: Tanque subterráneo para almacenamiento de agua

CONTAMINACIÓN: Alteración de la calidad por elementos que hagan el agua impropia para el consumo humano.

DOTACIÓN: Cantidad de agua diaria asignada por habitante

FREÁTICO: Relativo al agua subterránea

LÍNEA DE CONDUCCIÓN: Tubería que va desde el tanque de captación hasta el tanque de distribución

LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN: Tramo que va desde el tanque de distribución hasta la conexión predial

LLENACÁNTAROS: Servicio público de agua potable que puede beneficiar a una o varias viviendas

MORBILIDAD: Relativo a enfermedad

NIVEL FREÁTICO: La altura máxima del agua subterránea

ONG: Organización no gubernamental

PERIODO DE DISEÑO: Período de tiempo en el cual se supone que un sistema trabaja adecuadamente

TANQUE DE DISTRIBUCIÓN: Estructura de almacenamiento que sirve para compensar la cantidad de agua gastada en el día con la almacenada durante la noche

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1 INFORMACIÓN GENERAL

El municipio de San Mateo Ixtatán pertenece al Departamento de Huehuetenango, su extensión territorial es de 560 km², con una población estimada de 33,112 habitantes, de los cuales el 12.3 % (4073 personas) vive en la zona urbana (cabecera municipal) y el 87.7 % (29039 personas) vive en la zona rural, con una densidad de población de 53 habitantes por Km², datos proporcionados por el Diagnóstico municipal para 1998 del programa Desarrollo comunitario para la paz (DECOPAZ- CECI) Huehuetenango.

1.2 LOCALIZACIÓN

El municipio de San Mateo Ixtatán se encuentra ubicado al norte de la cabecera departamental, a 125 km. y sus colindancias son: al Norte con los municipios de Margarita e Independencia de Chiapas, México, al Este con el municipio de Barillas, al Sur con los municipios de Santa Eulalia y San Sebastián Coatán, y al Oeste con El municipio de Nentón, todos del departamento de Huehuetenango, la cabecera municipal de San Mateo está aproximadamente a 2560 msnm; con una latitud de 15° 49' 45" y una longitud de 91° 28' 2". La cabecera municipal de San Mateo Ixtatán está ubicada dentro del trayecto carretero que une de extremo a extremo, la cabecera departamental y Santa Cruz Barillas, quedando a 25 km. de esta última localidad.

1.3 DIVISIÓN POLÍTICO - ADMINISTRATIVO

El Municipio de San Mateo Ixtatán cuenta con 49 aldeas, 10 caseríos y 9 cantones*, los cuales se describen a continuación:

49 ALDEAS

1 Bella linda	2 Bulej
3 Chaquenal	4 Chaquenalito
5 Chivalazum	6 El poblado
7 Guaisna	8 Guayabquej
9 Ixcanzan	10 Ixpajau
11 Ixquisis	12 Ixtenam

* Información proporcionada por la secretaria de los derechos humanos a través del Tribunal Supremo Electoral sede San Mateo Ixtatán y el Diagnóstico Municipal del programa DECOPAZ-CECI.

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 13 Jolomtenam | 14 Jula |
| 15 Kaltenam | 16 Las Flores |
| 17 Matazano | 18 Nubup |
| 19 Nueva Concepción | 20 Nuevo San Mateo |
| 21 Ocante | 22 Paconal |
| 23 Patalcal | 24 Pojón |
| 25 Sancapech | 26 Santa Rosa |
| 27 Santo Domingo | 28 Sebec |
| 29 Tiactac | 30 Timacte |
| 30 Tzalantzicap | 32 Xequel |
| 33 Yaca | 34 Yalanhuitz |
| 35 Yichkakchin | 36 Yichwitz |
| 37 Yolaquitac | 38 Yolicham |
| 39 Yolkultac | 40 Yulchen frontera |
| 41 Yultziblac | 42 Tzununcap |
| 43 Palogua | 44 Malcaxte |
| 45 platanar | 46 Rincon |
| 47 Canam | 48 Rio Seco |
| 49 Yalanbolop | |

10 CASERÍOS

- | | |
|---------------|------------------|
| 1 Basaber | 2 Río Poblado |
| 3 Tinajab | 4 Xaper |
| 5 Xojobioc | 6 Yichtenam |
| 7 Yichtzulbum | 8 Yolwitzcac |
| 9 Yobchilac | 10 Nuevo Triunfo |

9 CANTONES*

- | | |
|--------------------|------------|
| 1 Captzin chiquito | 2 Caxepa |
| 3 Chakchaquen | 4 Chichjoj |
| 5 Niwanama | 6 Yawa |
| 7 Yoltan | 8 Yolwitz |
| 9 Yunechonab | |

1.4 TOPOGRAFÍA E HIDROGRAFÍA DEL MUNICIPIO

La topografía del municipio es bastante quebrada, y su altura varía desde los

* Los 9 cantones forman la cabecera municipal de San Mateo. Debido a los servicios existentes en la mismas muchas familias emigran a la cabecera lo que da lugar a formar nuevos cantones

500 hasta los 3000 msnm. Por otra parte como sucede en lugares de geografía accidentada se da cierta variedad de climas o microclimas, en el caso de San Mateo Ixtatán se observan 3 climas de marcado contraste, el frío, las partes templadas y las tierras cálidas en el límite norte. Manteniendo una temperatura promedio en la cabecera de 12° Centígrados, la humedad se encuentra en el rango alto. Contando el Municipio con varios bosques espesos que se consideran una reserva a nivel departamental, pese a la deforestación sufrida en la época del enfrentamiento armado. Para el conjunto del Municipio predominan los suelos arcillosos, también se observan los suelos arenosos en Las Flores y Guayabquej. Otra característica de la mayor parte de los suelos es que son pobres y tienen mucha roca.

1.5 ORGANIZACIÓN SOCIAL Y SERVICIOS EXISTENTES

Presencia institucional en el municipio:

En el rubro de ayuda a la infraestructura básica y apoyo al desarrollo y producción figuran: Asociación de Cooperativas para el Desarrollo (ACIDE), Comunidad Económica Europea (CEE), Banco de Desarrollo Agrícola (BANDESA) Cooperación Española (CE), Programa de Desarrollo comunitario para la Paz (DECOPAZ - CECI)

Dentro del ramo de la Educación se ve la presencia del ministerio del ramo, ocupándose de la atención de escuelas del nivel primario, a nivel urbano y rural; además cuentan con una oficina de supervisión educativa. De la población joven y adulta analfabeta se ocupa el programa de la Comisión Nacional de Alfabetización (Conalfa). Según el censo levantado en 1997 el municipio contaba con 32 escuelas públicas para el sector primario y 24 escuelas por cooperativa (privadas) atendiendo el sector primario y básico no completo. Además funciona la Academia de Lenguas Mayas, la que se encarga de elaborar documentos como apoyo a los maestros y pobladores del lugar que hablen en las lenguas existentes en el municipio.

En el área de salud existe un centro de salud en la cabecera municipal y dos puestos de salud, uno en Bulej y el otro en Ixquisis, así como un centro de salud parroquial, los cuales atienden todo tipo de accidentes o enfermedades, principalmente las más comunes como enfermedades gastrointestinales o vírales.

En el área de las telecomunicaciones funciona la Empresa de Telecomunicaciones de Guatemala (Telgua), Correos y Telégrafos y una oficina de correos privada (King Express) en la cabecera. Asimismo desde hace poco tiempo, comenzó a operar una radio regional, Radio Santa Cruz, que se ubica en Santa Cruz Barillas, la que se puede captar en buena parte del municipio de San Mateo. En electricidad para 1995 el 21% de la población disponía de electricidad en sus viviendas mientras que el 79% carecía del mismo. En Agua entubada en el mismo lapso de 1995 se reportó un 30% con acceso a este servicio, esto indica que el 70%

restante carece del mismo; en lo que se refiere a **transporte** se cuenta con cuatro líneas de camionetas o buses que cubren el servicio de Barillas -Huehuetenango, pasando por la cabecera de San Mateo, en 6 horarios distintos, por otro lado existe una línea que cubre diariamente un trayecto intermunicipal entre Barillas y San Rafael La Independencia. En lo que a **Religión** se refiere existe la presencia de la Iglesia Católica y la Evangélica centroamericana desde varias décadas, pero en los últimos 15 años han proliferado algunas iglesias protestantes, sin embargo, no han logrado un impacto notorio, ya que los Chuj se han caracterizado por su apego a la religión tradicional (ahora llamada Maya); también se cuenta con una oficina del Organismo judicial y una secretaría del Tribunal Supremo Electoral. En lo que a **Corporación Municipal** se refiere, la misma está conformada por Alcalde, primer regidor, segundo regidor, tercer regidor, cuarto regidor, síndico primero, síndico segundo, tesorero, secretario, y los Alcaldes auxiliares. En 1996 surgió un conflicto en la alcaldía municipal de San Mateo, el cual consistió en que por primera vez en la historia del municipio ganó las elecciones para alcalde una persona que no era oriunda de la cabecera, ya que el alcalde electo es de una aldea llamada Bulej, la que se encuentra a 25 kilómetros de la cabecera, motivo por el cual los pobladores de ésta no dejaron que el nuevo alcalde ocupara el inmueble de la municipalidad, amenazándolo de muerte públicamente, esto motivó a que la corporación municipal se trasladara a la aldea de Bulej en donde actualmente ocupa una escuela para llevar a cabo sus labores cotidianas como inscripción de partidas de nacimiento o cédulas, defunciones, gestionar o construir proyectos de infraestructura etc. Actualmente en la cabecera laboran dos representantes de la corporación municipal, los cuales solo reciben documentos pero no tienen ninguna autoridad; este conflicto intermunicipal ha ocasionado numerosos problemas, entre ellos la falta de registros de nacimientos, defunciones, la expedición de cédulas y otros documentos de identidad.

1.6 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

La economía de la población se basa en la agricultura, cultivando principalmente frijol y maíz para autoconsumo; café, cardamomo y en menor escala cítricos, frutas y trigo para la venta, siendo ésta la principal fuente de ingresos económicos; también se dedican en pequeña escala a la crianza de ganado ovino, porcino y aves de corral como fuente extra de ingresos.

1.7 RECURSOS HÍDRICOS DISPONIBLES

El municipio cuenta con un buen número de manantiales registrados, y dentro de las montañas existen afluentes de caudal considerable que no se pueden monitorear por el difícil acceso o distancia de éstos; también existen riachuelos que no se secan en todo el año, además cuenta con los ríos el Negro, Ixquisis y Pojom,

los cuales desembocan en el río Zarco (ver anexo III mapas).

1.8 ORGANIZACIÓN COMUNAL

En todas las comunidades existe un comité pro-mejoramiento, además en algunas comunidades tienen comités específicos para alguna actividad, como por ejemplo comité de escuela, comité del agua, comité de carretera, etc. los cuales se encargan de gestionar ayuda para la construcción de los proyectos para los que fueron creados. Como resultados de los acuerdos de paz en 1996 fue formado el fondo DECOPAZ (Desarrollo comunitarios para la paz), el cual es una extensión de FONAPAZ, este fondo es administrado por CECI (Centro Canadiense de Estudios y Cooperación Internacional) y tiene como objetivo principal fomentar la organización comunal, impulsar el desarrollo de género y por último construir un proyecto de infraestructura en cada aldea, caserío y cantón de 4 municipios de Huehuetenango, entre los que está San Mateo. DECOPAZ -CECI ha formado 6 asociaciones por microregión, agrupando a las comunidades por afinidad entre éstas, tomando en cuenta su posición geográfica, costumbres, religión, lengua etc. Estas organizaciones funcionan como asociaciones de desarrollo microregional para el beneficio de las comunidades que las integran (ver anexo III, mapa de microregiones), estas organizaciones tienen la capacidad de gestionar la ayuda necesaria a entidades de desarrollo como financiamiento, diseño o ejecución de proyectos de infraestructura, o solicitar la capacitación en ramos afines (educación o salud), o en última instancia pueden llevar el control de un proyecto por administración.

Estas Asociaciones son:

MR1 : Asociación de desarrollo microregional WAJXAKLAJUN (ASODEMWA)

MR2: Asociación de desarrollo microregional AMANECER MAYA (ASODEMAM)

MR3 Asociación de desarrollo microregional NUEVO PROGRESO IXTATECO (ASODEMNPI)

MR4 Asociación de desarrollo microregional NUEVO AMANECER (ASODEMNA)

MR5 Asociación de desarrollo microregional NUEVO FUTURO (ASODEMNFU)

MR6 Asociación de desarrollo microregional IXTATECA CAMPESINA (ASODEMIC)

1.9 ÍNDICES DE MORBILIDAD Y MORTALIDAD EN ENFERMEDADES HÍDRICAS

En San Mateo las tasas de Natalidad y Morbilidad de los años 1996 y 1997 no son confiables ya que por el conflicto que surgió en la alcaldía municipal ha impedido el registro regular de los nacimientos y defunciones ocurridos durante este lapso. Por lo tanto, manejar un sub registro de los mismos como dato veraz, deformaría en gran medida los índices y tasas de salud y enfermedades a nivel municipal y expresaría una realidad inexistente. De todas formas la información con que se cuenta permite hacerse una idea de las condiciones y recursos de atención a la salud a nivel municipal.

10 primeras causas de Morbilidad					
Diagnóstico	Menor 5 años	5 y 14 años	15 y 44 años	45 o mas	Total
1. Resfriado común	149	81	419	134	783
2. Parasitismo intestinal	145	82	272	67	566
3. Anemia	45	55	182	95	377
4. Neumonía	150	61	104	45	360
5. Síndrome diarreico agudo	105	25	50	18	198
6. Espasmo muscular	9	15	80	65	169
7. Amebiasis	59	38	45	19	161
8. Gastritis	9	37	84	20	150
9. Amigdalitis	4	29	86	30	149
10. Dermatitis causas indefinidas	20	26	15	4	65

5 primeras causas de la Morbilidad en consulta	
Diagnostico	Menores de 1 año
1. Resfriado común	76 (34.8%)
2. Neumonía	56 (27%)
3. Síndrome diarreico agudo	28 (13.5%)
4. Dermatitis causas indefinidas	8 (4%)
5. Parasitismo Intestinal	4 (2%)
6. Resto de Causas	39 (18.8%)

Como se puede ver estas 5 causas constituyen el 80% de la consulta en uno de los grupos etéreos de mayor riesgo. Otra referencia, aunque no estadística, respecto a los grupos de alto riesgo (mujeres y niños menores de 5 años) en San Mateo fue el reporte de Morbi-Mortalidad mensual para el mes de Julio /1998.

Causa del deceso	Número	Hombre	Mujer	Grupo etareo
Neumonía	2	1	1	Menor de 5 años
Infección postoperatorio	1			40-44 años
Diarrea	1			60-64 años

1.10 SITUACIÓN ACTUAL EN AGUA Y SANEAMIENTO DEL MUNICIPIO

A continuación se muestra la situación actual de las 68 comunidades del municipio respecto a lo que a agua y letrización se refiere. Los datos fueron proporcionados por el Programa DECOPAZ -CECI, recopilado a través del censo del hogar efectuado por los promotores comunitarios del área de San Mateo Ixtatán para 1998

SITUACIÓN ACTUAL EN AGUA

COMUNIDADES CON SISTEMA DE AGUA

No	COMUNIDAD	NÚMERO DE HABITANTES	TIPO DE FUENTE	TIPO DE PROYECTO ACTUAL	COBERTURA DEL PROYECTO EN %
1	BELLA LINDA	634	Nacimiento	por gravedad	100
2	BULEJ	3177	Nacimiento	por gravedad	100
3	CAPTZIN CHIQUITO	755	Nacimiento	por gravedad	100
4	CAXEPA	857	Nacimiento	por gravedad	100
5	CHAKCHAQUEN	367	Nacimiento	por gravedad	100
6	GUAISNA	1479	Nacimiento	por gravedad	100
7	GUAYABQUEJ	376	Pozo	Bomba manual	100
8	IXPAJAU	1020	Nacimiento	por gravedad	100
9	IXTENAM	532	Nacimiento	por gravedad	100
10	LAS FLORES	285	Pozo	Bomba manual	100
11	PACOMAL	772	Nacimiento	por gravedad	100
12	PATALCAL	1212	Nacimiento	por gravedad	100
13	POJÓN	1597	Nacimiento	por gravedad	100
14	SANCAPECH	239	río	por gravedad	100
15	XEQUEL	867	Nacimiento	por gravedad	100

16	YACA	717	Nacimiento	por gravedad	100
17	YALANHUITZ	663	Nacimiento	por gravedad	100
18	YICHKAKCHIN	207	Nacimiento	por gravedad	100
19	YOLAQUITAK	2090	Nacimiento	por gravedad	100
20	YOLKULTAC	1321	Nacimiento	por gravedad	100
21	YOLTÁN	1454	Nacimiento	por gravedad	100
22	YOLWITZ	747	Nacimiento	por gravedad	100
23	YULCHEN FRONTERA	326	río	por gravedad	100
24	YUNECHONAB	1152	Nacimiento	por gravedad	100
25	PALOGUÁ	64	Nacimiento	por gravedad	100

COMUNIDADES CON SISTEMA PARCIAL DE AGUA

No	COMUNIDAD	NÚMERO DE HABITANTES	TIPO DE FUENTE	TIPO DE PROYECTO ACTUAL	COBERTURA DEL PROYECTO EN %
1	CHICHJOJ	420	Nacimiento	por gravedad	90
2	JOLOMTENAM	314	Nacimiento	por gravedad	90
3	JULA	271	Nacimiento	por gravedad	80
4	KALTENAM	175	Nacimiento	por gravedad	80
5	SANTO DOMINGO	493	Nacimiento	por gravedad	60
6	SEBEP	556	Nacimiento	por gravedad	80
7	TIMACTE	675	río	por gravedad	80
8	YOLICHAM	337	Nacimiento	por gravedad	90

COMUNIDADES SIN SERVICIO DE AGUA

No	COMUNIDAD	No de Hab
1	BASABER	49
2	CHAQUENAL	210
3	CHAQUENALITO	173
4	CHIVALAZUM	285
5	EL POBLADO	109
6	IXCANZÁN	165
7	IXQUISIS	520
8	MATAZANO	132
9	NIWANAMA	240
10	NUBUP	227

11	NUEVA CONCEPCIÓN	267
12	NUEVO SAN MATEO	390
13	OCANTÉ	899
14	RÍO POBLADO	63
15	SANTA ROSA	75
16	TIACTAC	371
17	TINAJAB	36
18	TZALANTZICAP	371
19	XAPER	175
20	XOJOBIOK	194
21	YAWA	1394
22	YICHTENAM	77
23	YICHTZULBUM	43
24	YICHWITZ	133
25	YULTZIBLAK	326
26	YOLWITZCAC	104
27	TZUNUNCAP	59
28	YOBCHILAC	50
29	NUEVO TRIUNFO	416
30	CANAM	95
31	PLATANAR	237
32	RINCÓN	182
33	RÍO SECO	237
34	MALCAXTE	68
35	YALANBOLOP	296

RESUMEN		
Comunidades con servicio de agua	25	37%
Comunidades con servicio de agua parcial	8	12%
Comunidades sin servicio de agua	35	51%
Total	68	100%

SITUACIÓN ACTUAL EN LETRINAS

COMUNIDADES CON LETRINAS

1	BULEJ	530	LHSV
2	CAPTZÍN CHIQUITO	132	LHSV
3	CHAKCHAQUEN	61	LHSV

4	CHICHJOJ	70	LHSV
5	NIWANAMA	40	LHSV
6	YOLTÁN	242	LHSV
7	YOLWITZ	130	LHSV
8	YUNECHONAB	222	LHSV
9	PALOGUA	18	LHSV

LHSV = Letrinas de hoyo seco ventilado

COMUNIDADES SIN LETRINAS

No	COMUNIDAD	# DE FAMILIAS
1	BASABER	8
2	BELLA LINDA	105
3	CAXEPA	186
4	CHAQUENAL	36
5	CHAQUENALITO	28
6	CHIVALAZUM	28
7	EL POBLADO	18
8	GUAISNA	247
9	GUAYABQUEJ	45
10	IXCANZÁN	28
11	IXPAJAU	170
12	IXQUISIS	85
13	IXTENÁM	89
14	JOLOMTENÁM	52
15	JULÁ	55
16	KALTENÁM	29
17	LAS FLORES	30
18	MATAZANO	22
19	NUBUP	86
20	NUEVA CONCEPCIÓN	43
21	NUEVO SAN MATEO	82
22	OCANTÉ	150
23	PACOMAL	128
24	PATALCAL	202
25	POJÓN	266

26	RÍO POBLADO	22
27	SANCAPECH	45
28	SANTA ROSA	12
29	SANTO DOMINGO	82
30	SEBEP	93
31	TIACTAC	61
32	TIMACTE	113
33	TINAJAB	6
34	TZALANTZICAP	65
35	XAPER	30
36	XEQUEL	173
37	XOJOBIOK	31
38	YACA	120
39	YALANHUITZ	106
40	YAWA	233
41	YICKAKCHIN	42
42	YICHTENAM	13
43	YICHTZULBUM	61
44	YICHWITZ	25
45	YOLAQUITAK	348
46	YOLICHAM	56
47	YOLKULTAC	264
48	YULCHEN FRONTERA	60
49	YULTZIBLAK	61
50	YOLWITZCAC	15
51	TZUNUNCAP	270
52	YOBCHILAC	10
53	NUEVO TRIUNFO	70
54	CANAM	35
55	PLATANAR	41
56	RINCÓN	32
57	RÍO SECO	75
58	MALCAXTE	11
59	YALANBOLOP	49

RESUMEN DEL PLAN		
TOTAL DE COMUNIDADES CON LETRINAS	9	13.11%
TOTAL DE COMUNIDADES SIN LETRINAS	59	86.89%
TOTAL DE COMUNIDADES	68	100%

Como se puede comprobar a través de los resultados anteriores, la falta de agua y una buena disposición de excretas son dos de las principales causas de enfermedades y muertes en el municipio, sumando esto la poca o casi nula infraestructura de algunas comunidades. Con la elaboración del plan municipal de agua y saneamiento se pretende disminuir estos índices considerablemente y elevar las condiciones de vida de los pobladores del municipio.

1.11 NECESIDADES DE AGUA Y SANEAMIENTO

En Agua: Para que en el año 2001 en el municipio la cobertura sea del 100% es necesario la ampliación de 8 sistemas existentes, y la construcción de 35 sistemas nuevos de agua. Actualmente la población sin este servicio es de 12,508 habitantes.

En Saneamiento: El porcentaje de letrización es de 13.11% por lo que se necesita incrementar el 86.89% restante que lo constituyen 4,948 familias.

1.12 FUENTES DE ABASTECIMIENTO DISPONIBLES

Con base a los estudios y a la experiencia de los promotores comunitarios del programa DECOPAZ-CECI, se estableció que las fuentes principales de abastecimiento de agua para el municipio son el agua proveniente de manantiales, los que son de gran abundancia, también se utilizará la captación de agua de algunos ríos, los que actualmente abastecen varias comunidades. En algunos sectores se recomendará excavación de pozos artesianos en los que se colocarán bombas manuales.

Para el resto de las comunidades, donde su infraestructura es muy poca por lo lejos y difícil acceso, se aprovechará el agua de lluvia con la construcción de cisternas recolectores de agua de lluvia.

A continuación se muestra un cuadro de los aforos realizados en los principales manantiales existentes en el municipio, los cuales serán utilizados para el abastecimiento de varias comunidades mediante la construcción de sistemas de agua por gravedad. Estos aforos fueron realizados por el método volumétrico en verano.

Manantial	Caudal Lts/seg.	Fecha	Posibles Comunidades Beneficiadas
Agua Virgen	9	18 ago 98	Yultziblac
Ajacana	1.3	18 ago 98	Xojobioc
chivalazum	1.4	21 ago 98	Chivalazum Ocanté
Santo Domingo	1.35	4 sep/98	Santo Domingo
El Rincón	6.7	5 sep. /98	Ixquisis
Chaquenal	8.75	14 sep./98	Charquean Chaquenalito El triunfo
Las Flores	1.71	24 ago 98	Las Flores Guayabquej

2. SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL SOLUCIONES EN AGUA Y SANEAMIENTO

Actualmente el municipio cuenta con 68 comunidades de las cuales se concluyó que 25 cuentan con servicio de agua, 8 cuentan con servicio parcial de agua y 35 no tienen agua. En saneamiento se logró determinar que solo 9 comunidades cuentan con letrinas y las 59 restantes carecen de este servicio.

2.1 ALCANCE Y BENEFICIO DEL PLAN

Contando el municipio con una población estimada de 36,380 habitantes actuales y para el año 2001 de 40,335, se pretende dar cobertura al 100% de la población futura con la construcción de sistemas de agua y la ampliación de los sistemas existentes, Respecto al saneamiento básico se espera dar atención al 100% de la población, con la construcción de una letrina por cada familia, de acuerdo con los requerimientos de la población y condiciones del lugar. Se espera que con estas acciones, y además con capacitaciones en uso y mantenimiento de los proyectos de agua y letrinas, educación en salud, conservación de fuentes y medio ambiente se mejore la calidad de vida de los habitantes.

2.2 ELABORACIÓN DEL PLAN

Para atacar el problema de agua y saneamiento básico en el municipio se planificaron dos fases, en la fase 1 se muestra un resumen de las comunidades que ya cuentan con un proyecto propuesto, con financiamiento aprobado y en la fase 2, se muestran los proyectos propuestos para el resto de las comunidades, partiendo

de los métodos constructivos existentes, de los parámetros de diseño y de las especificaciones técnicas para los proyectos según el modelo básico para proyectos a nivel rural del Instituto de Fomento Municipal (INFOM)

2.3 FASE 1 DEL PLAN

En el capítulo 1 de este informe se mencionó que en el municipio existe la presencia de entidades gubernamentales y no gubernamentales, las que se dedican a financiar o construir proyectos de infraestructura para mejorar las condiciones de vida de los pobladores del lugar. Dentro de estos proyectos figuran la construcción o financiamiento de proyectos de agua o de saneamiento básico. Por este motivo se solicitó, por medio de la municipalidad a las OGs y ONGs que laboran en el municipio, un listado de los proyectos de agua o saneamiento básico que estén contemplados en sus planes de inversión para los ciclos 1999, 2,000 y 2,001, en el municipio de San Mateo, teniendo como resultado los cuadros mostrados a continuación, los cuales contienen el nombre de la comunidad, el tipo de sistema a construir, el año de ejecución, el costo aproximado del proyecto y la institución que lo va a financiar.

No	PROYECTOS DE AGUA COMUNIDAD	TIPO DE PROYECTOS	AÑO	FINANCIAMIENTO	COSTO APROXIMADO
1	Chaquenal, Chaquenalito y el triunfo	Introducción de agua por gravedad	1,999	DECOPAZ CECI	Q994,338.11
2	Chivalazum y Ocanté	Introducción de agua por gravedad	1,999	DECOPAZ CECI	Q376,022.12
3	Guayabquej y las Flores	Introducción de agua por gravedad	1,999	DECOPAZ CECI	Q307,974.19
4	Ixquisis	Introducción de agua por gravedad	1,999	DECOPAZ CECI	Q267,286.06
5	Santo Domingo	Introducción de agua por gravedad	1,999	DECOPAZ CECI	Q209,672.49
6	Tinajab	Instalación de Bombas Manuales	1,999	DECOPAZ CECI	Q8,795.14
7	Xaper	Cisternas de agua de lluvia	1,999	DECOPAZ CECI	Q102,382.55
8	Yitchzulbum	Cisternas de agua de lluvia	1,999	DECOPAZ CECI	Q36,404.35
9	Yultziblac	Cisternas de agua de lluvia	1,999	DECOPAZ CECI	Q207,820.37
10	Yobchilac	Cisternas de agua de lluvia	1,999	DECOPAZ CECI	Q36,404.35
11	Basaber	Pozos y Bombas manuales	2,000	DECOPAZ- CECI	Q9,596.81

12	Tiactac	Pozos y Bombas manuales	2,000	DECOPAZ CECI	Q30,480.97
13	Xojobioc	Introducción de agua por gravedad	2,000	DECOPAZ CECI	Q135,437.91
14	Malcaxte	Ampliación de agua por gravedad	2000	DECOPAZ CECI	Q94,958.97
15	Yolwitzcac	Pozos y Bombas manuales	2,000	DECOPAZ CECI	Q12,402.64
16	Yalambolop	Introducción de agua por gravedad	2000	DECOPAZ CECI	Q177,022.51
17	Chichjoj	Ampliación de agua por gravedad	1,999	MUNICIPALIDAD-UNEPAR	Q17,754.98
18	Jolomtenám	Ampliación de agua por gravedad	1,999	MUNICIPALIDAD-UNEPAR	Q16,623.14
19	Julá	Ampliación de agua por gravedad	1,999	MUNICIPALIDAD-UNEPAR	Q25,406.09
20	Kaltenam	Ampliación de agua por gravedad	1,999	MUNICIPALIDAD-UNEPAR	Q16,728.14
21	Sebep	Ampliación de agua por gravedad	1,999	MUNICIPALIDAD-UNEPAR	Q36,074.56
22	Timacté	Ampliación de agua por gravedad	1,999	MUNICIPALIDAD-UNEPAR	Q43,161.92
23	Yolicham	Ampliación de agua por gravedad	1,999	MUNICIPALIDAD-UNEPAR	Q16,780.64
24	Yawa y Nimanawa	Introducción de agua por gravedad	1,999	UNEPAR	Q711,699.75
25	Nubup	Introducción de agua por gravedad	1,999	FIS	Q144,924.46

No	PROYECTOS DE LETRINAS COMUNIDAD	TIPO DE LETRINAS	AÑO	FINANCIAMIENTO	COSTO ESTIMADO
1	Guaisna	LASF	1,999	DECOPAZ-CECI	Q499,616.77
2	Ixtenam	LASF	1,999	DECOPAZ-CECI	Q196,505.21
3	Patalcal	LASF	1,999	DECOPAZ-CECI	Q391,483.34
4	Sebep	LASF	1,999	DECOPAZ-CECI	Q187,876.02
5	Timacté	LASF	1,999	DECOPAZ-CECI	Q219,794.24
6	Jula	LASF	1,999	DECOPAZ-CECI	Q130,976.08
7	Kaltenam	LASF	2,000	DECOPAZ-CECI	Q57,975.06

8	Yaca	LASF	2,000	DECOPAZ-CECI	Q239,896.80
9	Yulchen frontera	LASF	2,000	DECOPAZ-CECI	Q119,948.40
10	Tiactac	LHSV	2,000	DECOPAZ-CECI	Q121,947.54

2.4 FASE 2 DEL PLAN

Partiendo de la información recabada en el capítulo 1 y en el inciso 2.3 de este informe se procedió a diseñar la propuesta de sistemas constructivos que mas se acoplen a las características de cada comunidad.

Para el del diseño de los proyectos de agua y saneamiento del plan se tomaron en cuenta 4 sistemas constructivos de agua y 2 sistemas constructivos de letrinas, los cuales son:

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DE AGUA POTABLE SISTEMAS POR GRAVEDAD

Este tipo de sistema será utilizado cuando la fuente de abastecimiento sea un manantial o río y se encuentre a menos de 3 kilómetros de distancia de la comunidad con un caudal suficiente para abastecer a la comunidad, y contempla:

la construcción de la estructura de captación, la cual va a depender del tipo de fuente, si es río existen dos tipos de captación:

1 Bocatoma de fondo: el cual consiste en la construcción de una estructura estable, localizada sobre la corriente de agua, perpendicular a ella y provista de rejilla metálica que permita dar entrada al agua y retener los materiales de acarreo de cierto tamaño

2 Captación lateral: Ésta se utiliza cuando el régimen de la corriente no es torrencial y el caudal significativo es mayor de 1 m³/seg.

Si la fuente de abastecimiento es un manantial se construirá:

Un tanque o caja de recolección construido con material impermeable y de tal manera que de completa protección sanitaria, chequeando que el rebalse no esté arriba de la máxima cota de afloramiento. Dependiendo del tipo de afloramiento del manantial se construirá un muro por gravedad de piedra para evitar deslizamientos y se colocará una cuneta interceptora para evitar la entrada de agua de escorrentía.

Y por último se protege la fuente con un cerco.

Posteriormente se construirá la conducción del agua a través de tubería por gravedad, la construcción de un tanque de almacenamiento con un volumen de almacenamiento del 35% caudal medio diario, la red de distribución, y por último las conexiones domiciliarias o prediales.

SISTEMAS A BASE DE POZOS ARTESIANOS/ BOMBAS MANUALES

Este tipo de proyectos se construirán cuando el manto freático del agua sea superficial, y de por lo menos dos metros de tirante de agua en época seca. El caudal mínimo deseable será igual al caudal requerido por el número de viviendas que abastece y que pueda restituirse el nivel original de agua en un período máximo de 12 horas. Contempla la excavación de pozos manualmente; la construcción de un brocal, el que será construido de concreto reforzado, provisto de tapa de inspección con cierre hermético; la instalación de bombas manuales para la extracción de agua, se aplicarán dos tipos de bombas para pozos excavados a mano, la bomba manual marca MAYA, para los pozos con profundidad hasta de 14 metros y las bombas manuales marca INDIA MARK III, para profundidades de 14 hasta 40 metros.

CONSTRUCCIÓN DE TANQUES RECOLECTORES DE AGUA DE LLUVIA

Este tipo de proyectos se utiliza en último caso cuando no existe un manantial, un río o cuando el nivel del agua subterránea sea mayor a 40 metros o no se encuentre agua subterránea, consiste en la construcción de un tanque de almacenamiento de agua de lluvia, la construcción de un techo de recolección para el llenado del tanque y un sistema de drenaje para el mismo. Estos tanques serán diseñados para cada población, puesto que su volumen depende de la precipitación anual, el número de habitantes de cada familia y de la dotación mínima necesaria que utiliza el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

AMPLIACIÓN O MEJORAMIENTO DE REDES EXISTENTES

Contempla la ampliación y/o mejoramiento de sistemas existentes en algunas comunidades, en las que habrá necesidad de extender algunos ramales de agua o cambiar tuberías existentes en mal estado, construir tanques almacenadores de agua para una mejor distribución, etc.

SISTEMAS DE SANEAMIENTO

CONSTRUCCIÓN DE LETRINAS DE HOYO SECO VENTILADO (LHSV)

Contempla la construcción de Letrinas de hoyo seco ventilado (LHSV); éstas

serán construidas en comunidades que en la asamblea de la comunidad, por falta de información y conocimiento del beneficio de la utilización de letrinas aboneras escogieran este tipo de sistema, éstas constan de un deposito de por lo menos 5 metros (pozo) tomando en cuenta el nivel freático del agua, llevan un brocal en la parte superior, una taza para sentarse y un tubo de ventilación de 4" de diámetro.

CONSTRUCCIÓN DE LETRINAS ABONERAS SECAS FAMILIARES (LASF)

Contempla la construcción de Letrinas aboneras secas familiares (LASF); éstas serán construidas en comunidades que se dediquen a la siembra, ya que la producción del abono les será de gran utilidad para mejorar sus cosechas. También se utilizarán letrinas aboneras cuando el nivel freático del agua sea superficial. Éstas constan de una caja con dos cámaras superficiales, construidas de material existente o de más uso en la comunidad como Block, ladrillo, concreto con piedra del lugar, etc. Además lleva puertas exteriores para remoción y limpieza, una taza para sentarse en cada caja, y un depósito para orina que evita el contacto de la misma con las excretas para que el proceso biodegradable de las excretas en abono sea más rápido.

CASSETAS PARA LETRINAS

La construcción de las casetas estará a cargo de las familias beneficiadas, las casetas serán construidas con materiales existentes en la región como madera, adobe, piedra, tejamanil, etc. El techo de las casetas será de lámina galvanizada contemplada dentro del presupuesto del proyecto

2.5 PARÁMETROS DE DISEÑO DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS PROPUESTOS

Período de diseño:

Se considera como tal el tiempo durante el cual la obra dará servicio satisfactorio para la población de diseño; para la misma se tomará en cuenta la vida útil de los materiales y los costos de éstos, posibilidades de ampliación, de acuerdo al recurso de agua utilizado.

Se recomienda para obras civiles un período de diseño de 20 años

Calculo de población:

Para cada uno de los proyectos se realizó un cálculo de población futura para un período de 20 años, se utilizó el método geométrico tomando en cuenta que el comportamiento de la curva de crecimiento de éste se asemeja a la curva de crecimiento de población, tomando la información de la tasa de crecimiento del INE

(Instituto Nacional de Estadística) para el área rural de Huehuetenango de 3.5 % anual

$$\text{Población futura} = \text{Población Actual} \times (1+0.035)^{20}$$

Dotación:

Es el volumen de agua asignada en un día a cada usuario. Se expresa en litros por habitante por día (Lts/Hab/Día).

Se consideran los factores: clima, nivel de vida, actividades productivas, servicios comunales o públicos, facilidad de drenaje, calidad del agua, administración del sistema presiones del mismo, concluyendo en las siguientes dotaciones:

Agua por gravedad	60 Lts/hab/día
Bombas manuales	15 Lts/hab/día
Agua de lluvia	8 Lts/hab/día

En el caso de los proyectos que se abastecen de agua de lluvia se dará la dotación mínima por persona que es de 8 litros por habitante por día.

Esta dotación está definida para ciertas actividades como cocinar, beber, lavarse las manos y en algunos casos bañarse.

2.6 ESPECIFICACIONES DE LOS SISTEMAS PROPUESTOS

Introducción de agua por gravedad Velocidades

Las velocidades recomendadas para tuberías de PVC en área rural son:

Velocidad mínima	0.30 m/s
Velocidad máxima	3.00 m/s

Presiones

En acueductos rurales se recomiendan los siguientes valores tomando en cuenta la vida útil de la tubería y el cuidado de los accesorios para su mejor funcionamiento

en la línea de conducción:

Presión mínima	10 MCA
----------------	--------

Presión máxima	60 MCA
Presión hidrostática	80 Mts máxima

en la red de distribución

Presión mínima	5 MCA
Presión máxima	40 MCA
Presión hidrostática	60 Mts máxima

Calidad del agua de consumo

En las poblaciones rurales es indispensable que sean respetados los límites mínimos de potabilidad, especialmente sobre las sustancias nocivas y que se garantice la calidad bacteriológica de las aguas de abastecimiento, proporcionando agua sanitariamente segura.

Los límites sobre la calidad son de carácter general y se proporcionan como una guía para la aceptación del agua como apta para consumo humano.

Desinfección

Para asegurar la calidad del agua, en los casos que se determine que existe contaminación bacteriológica debe someterse a un tratamiento de desinfección, preferiblemente a base de cloro o compuestos clorados. El punto de aplicación del compuesto clorado deberá seleccionarse en forma tal que se garantice una mezcla efectiva con el agua y asegure un período de contacto de 20 minutos como mínimo, antes de que llegue el agua al consumidor. La desinfección debe ser tal que asegure un residual de 2 mg/L en el punto más lejano de la red.

Todas aquellas aguas que no llenen los requisitos de potabilidad establecidos en las normas de la Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR) deberán tratarse mediante procesos adecuados para poder ser empleadas como fuentes de abasto para poblaciones. El tipo de tratamiento deberá fijarse de acuerdo a los resultados de los análisis realizados en el laboratorio de química y microbiología sanitaria del Centro de Investigaciones de Ingeniería (CII), o bien por otros laboratorios de reconocida trayectoria a nivel nacional.

Factores de diseño:

Tanques de almacenamiento o distribución

Éstos deberán construirse con material apropiado y duradero, lo más

recomendable es concreto o mampostería, en lo posible se debe aprovechar al máximo los materiales y mano de obra disponibles en la región.

Todos los tanques de almacenamiento o distribución deberán cubrirse con una losa de concreto reforzado, provista de boca de inspección, con tapa sanitaria para efectos de inspección y reparación. Dicha tapa debe ser de preferencia metálica, hermética y tener cierre de seguridad. El acceso deberá estar cerca de la entrada de la tubería para poder realizar aforos cuando sea necesario.

Válvulas

Para asegurarse del funcionamiento de los sistemas por gravedad es necesario la colocación de válvulas, entre las que figuran:

Válvulas de control:

Éstas serán utilizadas para reparación o mantenimiento, y se colocarán en lo posible, de forma tal, que permitan aislar un tramo de la red de distribución sin dejar fuera de servicio una gran extensión de la red. Se sugiere colocar una válvula de control por cada 20 viviendas.

Válvulas de Aire y limpieza

Éstas serán colocadas en puntos estratégicos de la línea de conducción y la red de distribución

Excavación de pozos a mano

Condiciones generales para la excavación de pozos a mano:

Ubicarse en zonas no inundables y de fácil acceso

Excavarse aguas arriba de cualquier fuente real o potencial de contaminación

Proteger contra riesgos de contaminación

Localizarse como mínimo a 30 metros de tanques sépticos, letrinas, sumideros, campos de infiltración o de cualquier otra fuente de contaminación similar

Que el subsuelo del sitio seleccionado no presente grietas, fallas o socavaciones que permitan el paso del agua superficial que pueda contaminar el acuífero

El área de captación debe acondicionarse con piedras cementadas

La cubierta del pozo debe estar constituida por una losa de concreto reforzado, provisto de tapa de inspección con cierre hermético, ésta debe sobresalir por lo menos 20 centímetros del nivel del piso

Colocación de bombas manuales

Para la colocación de bombas manuales el pozo no debe ser mayor 40 metros, con un manto acuífero de 2 metros puede estimarse un bombeo de 15 litros/minuto a una profundidad de 15 metros y surtir a 3 familias, se deberá construir un sello sanitario de 3 metros de profundidad alrededor del pozo y un brocal que impida la infiltración de aguas superficiales

2.7 INTEGRACIÓN DE COSTOS

Para la integración de los costos estimados de los proyectos se tomo como primera aproximación los costos promedio por habitantes que actualmente están utilizando los Organismos no Gubernamentales, y que son proporcionados por el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), en base a estudios realizados por éstos, los que se muestran a continuación:

- Los costos promedio por sistema de introducción de agua por gravedad son 60 Dólares por habitante
- Los costos promedio de aprovechamiento de agua de lluvia son de 1200 Quetzales por vivienda
- Que los costos promedio para pozos excavados a mano son de 500.00 Quetzales por familia
- Para letrinas se considero Q. 1200.00 para las aboneras y Q.1000.00 para las de hoyo seco ventilado; más el transporte de los materiales a cada comunidad.

Como segunda instancia para tener un costo más representativo se tomaron en consideración datos de cada comunidad como:

- Tamaño de la población a servir (actual y futura)
- Fuente de abastecimiento a utilizar
- Tipo de sistema constructivo que se utilizará: introducción de agua por gravedad, excavación manual de pozos más bombeo manual, o

aprovechamiento de agua de lluvia.

- Transporte de materiales de construcción a las comunidades a servir:

Para el cálculo de costo del transporte se asume que los materiales serán transportados desde la Cabecera Departamental de Huehuetenango. El cobro de este servicio oscila entre 1100 a 1200 quetzales por camión hasta la cabecera municipal de San Mateo, de allí en adelante hasta donde exista carretera cobrarán aproximadamente 45 quetzales por kilómetro recorrido.

Para el transporte de los materiales por brecha se tomó el promedio de 2 quetzales por kilómetro a pie y 3 en bestia hasta la comunidad, tomando en cuenta que cada persona puede cargar un promedio de un quintal por viaje y las bestias cargan un promedio de dos quintales y medio por viaje

Gastos de Capacitaciones

Para el éxito de los proyectos planteados se contempla una serie de capacitaciones para cada uno de orden obligatorio como lo son:

Capacitación sobre uso y mantenimiento de los proyectos (Miembros del comité del agua y de saneamiento)

Capacitación sobre administración y cobro de cuotas para el mantenimiento del proyecto (Miembros del comité del agua y saneamiento)

Capacitación sobre higiene y salud, beneficio del adecuado uso de los sistemas en construcción (comunidad en general). De estas capacitaciones habrá que tener en cuenta el costo de las mismas.

2.8 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS PROPUESTOS

Para la planificación de los proyectos propuestos a continuación se tomaron en cuenta todos los parámetros de diseño y datos mencionados anteriormente, también se contó con la colaboración del comité pro-mejoramiento o comité del agua de cada comunidad y la colaboración de los promotores del programa DECOPAZ- CECI por el conocimiento y experiencia que tienen en las comunidades en mención y su forma de vida, cultura, etc.

PROYECTOS DE AGUA

No	PROYECTOS DE AGUA	NÚMERO DE HAB	FUENTE	SISTEMA CONSTRUCTIVO	COSTO APROX DE PROYECTO
	COMUNIDAD			PROPUESTO	
1	Basaber	49	Pozo	Perforación de pozo e instalación de Bombas Manuales	Q9,596.81
2	El Poblado	109	Pozo	Perforación de pozo e instalación de Bombas Manuales	Q13,445.14
3	Ixcanzán	165	Pozo	Perforación de pozo e instalación de Bombas Manuales	Q17,333.47
4	Matazano	132	Río	Introducción de agua por gravedad	Q119,424.72
5	Nubup	227	Nacimiento	Introducción de agua por gravedad	Q144,924.46
6	Nueva Concepción	267	Nacimiento	Introducción de agua por gravedad	Q192,600.74
7	Nuevo San Mateo	390	Río	Introducción de agua por gravedad	Q192,824.94
8	Río Poblado	63	Río	Perforación de pozo e instalación de Bombas Manuales	Q10,038.47
9	Santa Rosa	75	Pozo	Perforación de pozo e instalación de Bombas Manuales	Q10,960.14
10	Tiactac	371	Pozo	Perforación de pozo e instalación de Bombas Manuales	Q30,480.97
11	Tzalanxicap	371	Nacimiento	Introducción de agua por gravedad	Q172,708.78
12	Xojobioc	194	Río	Introducción de agua por gravedad	Q135,437.91
13	Yichtenám	77	pozo	Perforación de pozo e instalación de Bombas Manuales	Q11,320.97
14	Yichwitz	133	Nacimiento	Introducción de agua por gravedad	Q157,256.06
15	Yolwitzcac	104	pozo	Perforación de pozo e instalación de Bombas Manuales	Q12,402.64
16	Canám	95	Nacimiento	Introducción de agua por gravedad	Q153,598.11

17	Platanar	237	Nacimiento	Introducción de agua por gravedad	Q187,754.37
18	Rincón	182	Río	Introducción de agua por gravedad	Q168,174.75
19	Río Seco	237	Nacimiento	Introducción de agua por gravedad	Q181,005.17
20	Malcaxte	68	Nacimiento	Ampliación de agua por gravedad	Q94,958.97
21	Yalambolop	296	Nacimiento	Introducción de agua por gravedad	Q177,022.51

RESUMEN DE LOS PROYECTOS DE AGUA PROPUESTOS

Introducción de agua por gravedad:	12
Perforación de pozos y bombas manuales:	8
Ampliación de sistemas existentes:	1
Total	21

PROYECTOS DE LETRINAS

No	COMUNIDAD	NÚMERO DE LETRINAS	TIPO DE LETRINAS	COSTO DEL PROYECTO
1	BASABER	8	LHSV	Q15,993.12
2	BELLA LINDA	105	LASF	Q209,909.70
3	CAXEPA	186	LASF	Q371,840.04
4	CHAQUENAL	36	LASF	Q71,969.04
5	CHAQUENALITO	28	LASF	Q55,975.92
6	CHIVALAZUM	28	LASF	Q55,975.92
7	EL POBLADO	18	LASF	Q35,984.52
8	GUAYABQUEJ	45	LASF	Q89,961.30
9	IXCANZÁN	28	LASF	Q55,975.92
10	IXPAJAU	170	LASF	Q339,853.80
11	IXQUISIS	85	LASF	Q169,926.90
12	JOLOMTENÁM	52	LASF	Q103,955.28
13	LAS FLORES	30	LASF	Q59,974.20
14	MATAZANO	22	LHSV	Q43,981.08
15	NUBUP	86	LASF	Q171,926.04
15	NUEVA CONCEPCIÓN	43	LASF	Q85,963.02
16	NUEVO SAN MATEO	82	LASF	Q163,929.48
17	OCANTÉ	150	LASF	Q299,871.00

18	PACOMAL	128	LASF	Q255,889.92
19	POJÓN	266	LASF	Q531,771.24
20	RÍO POBLADO	22	LHSV	Q43,981.08
21	SANCAPECH	45	LASF	Q89,961.30
22	SANTA ROSA	12	LASF	Q23,989.68
23	SANTO DOMINGO	82	LASF	Q163,929.48
24	TINAJAB	6	LHSV	Q11,994.84
25	TZALANTZICAP	65	LASF	Q129,944.10
26	XAPER	30	LHSV	Q59,974.20
27	XEQUEL	173	LASF	Q345,851.22
28	XOJOBIOK	31	LHSV	Q61,973.34
29	YALANHUITZ	106	LASF	Q211,908.84
30	YAWA	233	LASF	Q465,799.62
31	YICKKAKCHIN	42	LASF	Q83,963.88
32	YICHTENÁM	13	LASF	Q25,988.82
33	YICHTZULBUM	61	LASF	Q121,947.54
34	YICHWITZ	25	LASF	Q49,978.50
35	YOLAQUITAK	348	LASF	Q695,700.72
36	YOLICHÁM	56	LASF	Q111,951.84
37	YOLKULTAC	264	LASF	Q527,772.96
38	YULTZIBLAK	61	LHSV	Q121,947.54
39	YOLWITZCAC	15	LHSV	Q29,987.10
40	TZUNUNCAP	270	LASF	Q539,767.80
41	YOBCHILAC	10	LHSV	Q19,991.40
42	NUEVO TRIUNFO	70	LASF	Q139,939.80
43	CANAM	35	LASF	Q69,969.90
44	PLATANAR	41	LASF	Q81,964.74
45	RINCÓN	32	LASF	Q63,972.48
46	RÍO SECO	75	LASF	Q149,935.50
47	MALCAXTÉ	11	LASF	Q21,990.54
48	YALANBOLOP	49	LASF	Q97,957.86

FAMILIAS

RESUMEN DE LOS PROYECTOS DE LETRINAS PROPUESTAS

☪ Letrinas de hoyo seco ventilado LHSV	9
☪ Letrinas aboneras secas familiares LASF	39
TOTAL	48

2.9 FINANCIAMIENTO:

El financiamiento de los proyectos propuestos, tanto en agua como en saneamiento básico, será solicitado a los organismos gubernamentales y no gubernamentales que trabajan en el municipio, teniendo presente que en el tema de infraestructura los proyectos de salud tienen prioridad. A la fecha se tiene conocimiento que el 55% de los proyectos de agua propuestos en este informe, están en trámite de aprobación de financiamiento ante entidades no gubernamentales, y el resto está reuniendo los requisitos de cada comunidad que se presenta a las ONGs para solicitud de financiamiento (ver requisitos para solicitud de financiamiento en el anexo I de este informe)

Cabe mencionar que UNICEF está implementando como solución a los problemas de agua en el área rural del País la excavación de pozos, instalándoles bombas manuales que la misma institución dona a la comunidad que lo solicite, el programa AGUA FUENTE DE PAZ es una extensión de la Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales (UNEPAR) que se dedica a la construcción de proyectos de agua, con sede en Quetzaltenango, este programa donará la tubería para la ampliación de los sistemas existentes que lo necesiten.

De igual manera para los proyectos de letrinas se solicitará a estas ONGs el financiamiento necesario para la construcción de los proyectos propuestos.

Cabe mencionar que en las asambleas microregionales, donde se priorizó la construcción de un proyecto de letrinas, los comunitarios se comprometieron, por escrito, con la entidad microregional a colaborar con el 10% del total del costo de la obra, siendo esto en mano de obra no calificada y materiales existentes en las cercanías de cada comunidad, como arena, madera o piedra, también quedara a cargo de cada familia la construcción de la caseta para su letrina, con esto el costo de proyecto se disminuye considerablemente, por lo que se facilitará la aprobación del financiamiento

Las Entidades que tienen sede en el municipio y que pueden ser los posibles financiadores son:

DECOPAZ- CECI (Programa de Desarrollo Comunitario para la Paz)
FONAPAZ (fondo Nacional para la paz)
FIS (Fondo de Inversión Social)
UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales)
UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia)
COMEDEP (Comité de Educación Departamental)
CADECO (Capacitaciones de Desarrollo Comunitario)

2.10 PRIORIZACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE LOS PROYECTOS AGUA Y SANEAMIENTO PROPUESTOS

Dentro de los factores o criterios tomados en cuenta para la priorización de ejecución de los proyectos figuran en el orden siguiente de importancia:

- Comunidad con el Índice de pobreza más alto del municipio
- Índice de Mortalidad a causa de enfermedades gastrointestinales más alto
- Factibilidad del sistema propuesto
- Financiamiento
- Disposición de los habitantes de la comunidad respecto a la ejecución de los proyectos propuesto en agua y saneamiento
- Acceso a la comunidad
- Distancia y tipo de fuente de abastecimiento
- Características del sistema propuesto

PRIORIZACIÓN EN AGUA

No	PROYECTOS DE AGUA COMUNIDAD	TIPO DE PROYECTOS	AÑO DE EJECUCIÓN
1	El Poblado	Pozos y Bombas manuales	2,000
2	Ixcanzán	Pozos y Bombas manuales	2,000
3	Matazano	Introducción de agua por gravedad	2,000
4	Nueva Concepción	Introducción de agua por gravedad	2,000
5	Nuevo San Mateo	Introducción de agua por gravedad	2,000
6	Río Poblado	Pozos y Bombas manuales	2,000
7	Santa Rosa	Pozos y Bombas manuales	2,000
8	Tzalanxicap	Introducción de agua por gravedad	2,001
9	Yichtenam	Pozos y Bombas manuales	2,001
10	Yichwitz	Introducción de agua por gravedad	2,001
11	Canám	Introducción de agua por gravedad	2001
12	Platanar	Introducción de agua por gravedad	2001

13	Rincón	Introducción de agua por gravedad	2001
14	Río Seco	Introducción de agua por gravedad	2001

RESUMEN DE PRIORIZACIÓN EN AGUA

Para el año 2000 se prevé la construcción de 7 proyectos

Introducción de agua por gravedad	3
excavación de pozos artesianos y bombas manuales	4

Para el año 2001 se prevé la construcción de 7 proyectos

Introducción de agua por gravedad	6
excavación de pozos artesianos y bombas manuales	1

PROYECTOS DE SANEAMIENTO BÁSICO, LETRINAS

No	COMUNIDAD	TIPO DE LETRINAS	AÑO
1	Basaber	LHSV	2,000
2	Bella linda	LASF	2,000
3	Caxepa	LASF	2,000
4	Chaquenal	LASF	2,000
5	Chaquenalito	LASF	2,000
6	Chivalazum	LASF	2,000
7	El poblado	LASF	2,000
8	Guayabquej	LASF	2,000
9	Ixcanzán	LASF	2,000
10	Ixpajau	LASF	2,000
11	Ixquisis	LASF	2,000
12	Jolomtenám	LASF	2,000

13	Las flores	LASF	2,000
14	Matazano	LHSV	2,000
15	Nubup	LASF	2,000
16	Nueva concepción	LASF	2,000
17	Nuevo san mateo	LASF	2,000
18	Ocanté	LASF	2,000
19	Pacomal	LASF	2,000
20	Pojón	LASF	2,000
21	Río poblado	LHSV	2,000
22	Sancapech	LASF	2,000
23	Santa rosa	LASF	2,000
24	Santo domingo	LASF	2,000
25	Tinajab	LHSV	2,001
26	Tzalantzicap	LASF	2,001
27	Xaper	LHSV	2,001
28	Xequel	LASF	2,001
29	Xojobiok	LHSV	2,001
30	Yalanhuitz	LASF	2,001
31	Yawa	LASF	2,001
32	Yichkakchin	LASF	2,001
33	Yichtenam	LASF	2,001
34	Yichtzulbum	LASF	2,001
35	Yichwitz	LASF	2,001
36	Yolaquitak	LASF	2,001

37	Yolicham	LASF	2,001
38	Yolkultac	LASF	2,001
39	Yultziblak	LHSV	2,001
40	Yolwitzcac	LHSV	2,001
41	Tzununcap	LASF	2,001
42	Yobchilac	LHSV	2,001
43	Nuevo triunfo	LASF	2,001
44	Canám	LASF	2,001
45	Platanar	LASF	2,001
46	Rincón	LASF	2,001
47	Río seco	LASF	2,001
48	Malcaxte	LASF	2,001
49	Yalanbolop	LASF	2,001

RESUMEN DE PRIORIZACIÓN DE EJECUCIÓN EN LETRINAS

Para el año 2000 se prevé construir 24 proyectos

Letrinas de hoyo seco ventilado	3
Letrinas aboneras secas familiares	21

Para el año 2001 se prevé construir 25 proyectos

Letrinas de hoyo seco ventilado	6
Letrinas aboneras secas familiares	19

2.11 FACTORES LIMITANTES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS PROYECTOS

Por la experiencia recabada en programas que han ejecutado, en este tipo de obras se presentan algunas limitantes, que se deben tomar en cuenta para prevenir el fracaso de las planificaciones municipales

- Falta de recursos económicos en la comunidad,
- Creencias religiosas de las comunidades,

- ❑ **Cultura, tradiciones y política,**
- ❑ **Falta de credibilidad de los programas de desarrollo (fracasos, engaños, etc.),**
- ❑ **Falta de capacitación sobre salud y enfermedades,**
- ❑ **Falta de movilización por la ubicación de las comunidades,**
- ❑ **Falta de concientización de los comunitarios en el financiamiento de una obra de infraestructura (sin ningún costo material o de tiempo).**

CONCLUSIONES:

1. El municipio de San Mateo Ixtatán es un pueblo que ha sufrido en carne propia el enfrentamiento armado que existió durante muchos años entre el ejército y la guerrilla, lo que obligó a sus pobladores a huir de sus tierras y dejar trabajos, obligándolos a refugiarse en terrenos particulares o en México, viviendo en extrema pobreza y con un nivel de vida muy bajo. En 1997 el Gobierno de Guatemala firmó un acuerdo de paz con las fuerzas insurgentes, y como resultado de esto las comunidades indígenas de las áreas en conflicto volvieron a sus viviendas y se integraron a las comunidades que pertenecían, encontrando las tierras devastadas y sus cultivos quemados. Estas personas a la fecha no cuentan con la infraestructura adecuada para poder desarrollarse adecuadamente.
2. Entre las muchas necesidades que tiene San Mateo existe la de falta de agua y la de una buena disposición de excretas, teniendo como consecuencia el elevado índice de enfermedades gastrointestinales o respiratorias, especialmente en los infantes. Este informe será de gran utilidad a la municipalidad de San Mateo esperando que sea una herramienta para atacar estos problemas y disminuir estos índices tan altos de enfermedades y muertes para lograr elevar la calidad de vida de los pobladores del municipio.
3. El contacto directo con la gente necesitada del campo que vive en extrema pobreza y con tantas necesidades, lejos de la ciudad y sus comodidades; el tener la oportunidad de colaborar en el desarrollo de estos hermanos abandonados poniendo en práctica los conocimientos aprendidos en la Facultad de Ingeniería, ayudando a elevar su nivel de vida, social y cultural, es la experiencia más reconfortante que llena realmente las expectativas que influyeron en mi persona para estudiar esta carrera.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la municipalidad de San Mateo que, con el fin de garantizar la sustentabilidad y sostenibilidad de los proyectos, debe haber una activa participación comunitaria, por lo que los proyectos deben ser ejecutados aplicando metodología participativas durante todo el proceso, con el objeto de garantizar la participación de la comunidad y por consiguiente la sostenibilidad de los proyectos
2. Se recomienda a las Organizaciones microregionales fortalecer, a través de capacitaciones en uso, mantenimiento y administración de proyectos de agua y letrinas, a los comités de agua y de saneamiento básico existentes
3. Se recomienda a las organizaciones microregionales promover la integración de comités de agua y saneamiento básico en las comunidades que aun no los tengan
4. Se recomienda a la municipalidad de san mateo Ixtatán y a las organizaciones microregionales darle seguimiento a los proyectos de agua y saneamiento básico en las comunidades del municipio, verificando la ejecución de los mismos así como las capacitaciones respectivas

BIBLIOGRAFÍA

INSTITUTO DE FOMENTO MUNICIPAL (INFOM)
MODELO BÁSICO PARA PROYECTOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, SANEAMIENTO BÁSICO, EDUCACIÓN SANITARIA Y AMBIENTAL A NIVEL RURAL. GUATEMALA, JUNIO DE 1998

MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL, GUATEMALA C.A.
OFICINA SANITARIA PANAMERICANA
NORMAS DE DISEÑO DE ABASTECIMIENTOS DE AGUA POTABLE A ZONAS RURALES. GUATEMALA 1,991

JM AZEVEDO ACOSTA. MANUAL DE HIDRÁULICA. EDITORIAL NORMA, QUINTA EDICIÓN. MEXICO, 1998

PROGRAMA DESARROLLO COMUNITARIO PARA LA PAZ
DIAGNOSTICO MUNICIPAL DE SAN MATEO IXTATÁN. GUATEMALA, 1998

FONDO NACIONAL PARA LA PAZ - FUNDACION DE COOPERACION ESTADISTICA MUNICIPAL (FONAPAZ - FUNCEDE)
DIAGNÓSTICO Y PLAN DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE SAN MATEO IXTATÁN, HUEHUETENANGO. GUATEMALA, 1995

REFERENCIAS

INFORME SOBRE LOCALIZACIÓN Y AFORO DE MANANTIALES PROMOTORES COMUNITARIOS, INFRAESTRUCTURA PROGRAMA DECOPAZ CECI. SAN MATEO IXTATÁN, 1998

PLAN DE INVERSIÓN DECOPAZ-CECI EN SAN MATEO IXTATÁN PARA 1999 2,000 Y 2,001

PLAN DE INVERSIÓN FONAPAZ - REGIONAL HUEHUETENANGO PARA 1,999

PLAN DE INVERSIÓN FIS - REGIONAL HUEHUETENANGO PARA 1,999

ANEXO I
REQUISITOS MÍNIMOS PARA SOLICITUD DE
FINANCIAMIENTOS DE PROYECTOS DE
AGUA Y SANEAMIENTO

A continuación se describen los requisitos mínimos que se presentan a las entidades gubernamentales para solicitud de financiamiento. Actualmente en el municipio hay varias ONGs trabajando por el desarrollo del mismo, financiando o construyendo diversos tipos de proyectos, haciendo un análisis de las ONGs que pudieran financiar o ejecutar los proyectos antes descritos (proyectos de agua o letrinas), se llegó a la conclusión que las más dispuestas a colaborar son: FIS, FONAPAZ y DECOPAZ, por lo que se muestra un listado de los documentos que para darle trámite a una solicitud de financiamiento se requieren; haciendo la salvedad que las solicitudes son posteriormente estudiadas por trabajadores de estas entidades para su aceptación o denegación.

FONDO NACIONAL PARA LA PAZ (FONAPAZ)

Actualmente existe una oficina de FONAPAZ en el municipio donde los comunitarios pueden abocarse. FONAPAZ les asigna un promotor comunitario para que los oriente en su trámite de financiamiento. A continuación se presentan los documentos necesario para darle trámite a una solicitud de financiamiento en el Fondo Nacional Para la Paz

1) Acta levantada en el libro de la comunidad, que contenga:

Primero: priorización del proyecto: la comunidad debe exponer sus necesidades poniéndose de acuerdo en la que se crea la más urgente

Segundo: Solicitud al Director del fondo: Se solicita al Director del Fondo Nacional para la Paz la ayuda económica para la ejecución del proyecto

Tercero: Aporte Comunitario: En este punto la comunidad establece cual será el aporte de la comunidad, el número de jornales y en cuánto esta valorado; la cantidad de materiales y en cuanto esta valorada

Cuarto Donación del terreno: En este punto la comunidad se hace responsable de los terrenos involucrados para el proyecto, o el derecho de paso por terrenos particulares. Haciendo la salvedad que este requisito es indispensable. Los comunitarios tiene la obligación de comparecer ante el notario o Alcalde Municipal con el objeto de hacer el traspaso del terreno antes mencionado

Quinto Operación y mantenimiento: En este punto la comunidad debe indicar quién es el responsable de la operación y mantenimiento del proyecto. Si es la comunidad o el comité, se debe indicar expresamente

2) Elaboración del informe base

La información debe ser llenada por la comunidad, con asesoría y colaboración del promotor de FONAPAZ

3) Solicitud de financiamiento

Debe llenarla la comunidad solicitante, con asesoría del promotor de FONAPAZ o con la asesoría de quien elaboró el estudio técnico

4) Derecho de Paso

Este requisito va a depender del tipo de proyecto a ser ejecutado, agua o letrización. El derecho de paso, se debe constituir ante Notario o Acta levantada por el Alcalde Municipal; debiendo identificar a los que otorgan el derecho de paso con sus nombres y apellidos completos, edad, estado civil, oficio, números de orden y registro de la cédula de vecindad.

5) Constancia de propiedad Municipal o Estatal

Esto, dependerá del tipo de proyecto, por ejemplo: Terreno de ubicación de la fuente, tanque de almacenamiento, etc.

6) Constancia de otros aportes

Estas constancias se requieren cuando existen aportes municipales o de otras entidades que apoyen el proyecto. Estos aportes deben ser acordados en acta, debiéndose certificar el punto del acta.

7) Planos y Especificaciones Técnicas, Incluyendo Presupuesto

Estos requisitos son recabados por promotores comunitarios de FONAPAZ con ayuda del comité del agua o saneamiento básico del municipio para posteriormente darle el trámite respectivo.

FONDO DE INVERSIÓN SOCIAL (FIS)

El Fondo de Inversión Social tiene divididas las solicitudes de financiamiento dependiendo del tipo de proyecto que se esté solicitando. Los formularios y listado de documentos específicos requeridos se solicitan en la oficina del FIS en el municipio y si no hay una en la de la cabecera municipal.

Documentación específica requerida para solicitud de financiamiento de:

proyectos de agua:

1. Formulario de solicitud de financiamiento del FIS
2. Constancia de aceptación del proyecto y compromiso de los aportes de la contraparte, detallando los rubros con cantidades y costos, así como la oportunidad y forma en que se harán, por parte de la comunidad beneficiada.
3. Información sobre modo actual de abastecimiento: costos, distancia a la fuente, tiempos de acarreo y volúmenes de consumo.
4. Registro certificado de datos de aforo con fechas y responsable de su realización, por lo menos uno en época seca y uno en época lluviosa de la fuente a captar.
5. Certificado del examen bacteriológico y físico-químico del agua de la fuente actual y de la propuesta en el proyecto
6. Factibilidad del servicio, que deberá incluir un resumen que contenga el problema planteado, la solución propuesta e inversiones necesarias, incluyendo otras opciones de abastecimiento que fueron consideradas.
7. Documento que demuestre la posesión y/o propiedad del terreno y autorización de uso cuando sea necesario, así como las servidumbres de paso correspondientes
8. Planos revisados y aprobados por un Ingeniero Civil o Hidráulico, debiendo incluir planos de planta perfil, indicando tuberías proyectadas, línea Piezométrica, perfil original del terreno y planos típicos para captación, tanques de almacenamiento, pasos aéreos, caja reunidora de caudales, caja rompepresión, caja distribuidora de caudales, caja de válvulas y llenacantaros.
9. Para proyectos de ampliación, rehabilitación o reposición parcial o total se deberá adjuntar toda la información (planos, capacidades y población servida) del sistema existente en su condición actual. **Sin este requisito no se recibirá el expediente conteniendo el proyecto solicitado**
10. Especificaciones técnicas de diseño y de funcionamiento.

11. Constancia de garantía de la entidad comunitaria o jurídica que proveerá la operación y mantenimiento del proyecto

12. Medidas de mitigación de pequeños impactos para las aguas servidas, (por ejemplo sumideros para las descargas domésticas de agua)

13. Costo del proyecto desglosado, según cuadros del FIS, por componentes (productos) y cantidades de trabajo y por componentes y fuentes de financiamiento, Cronograma de ejecución física del proyecto y programación de desembolsos, cuando se trate de contratación directa.

14. Evaluación de componentes: socioeconómicos, técnicos, de eficiencia de costos, institucionales, de rentabilidad, ambientales y legales

Aportes de contraparte:

Pago de examen bacteriológico y físico-químico del agua, realizado por un laboratorio calificado.

Pago por servidumbre de acueducto

La acometida para conexión predial

Capacitación al comité de agua potable, cuando el intermediario tenga experiencia en capacitación

Terrenos donde se construirán las instalaciones y obras necesarias para el funcionamiento del sistema

Materiales locales como piedra, piedrín, arena, madera, etc.

Mano de obra no calificada

Diseño y formulación del proyecto

Cualquier aporte adicional que no interfiera en la calidad del proyecto y beneficie a los usuarios de la obra, y cualquier aporte adicional que beneficie a los usuarios y no interfiera con la calidad y desempeño técnico del proyecto

Proyectos de letrinas

1. Formulario de solicitud de financiamiento

2. Constancia de aceptación del proyecto y compromiso de los aportes de contraparte, por parte de la comunidad beneficiada

3. Listado de beneficiarios (ficha técnica del proyecto)

4. Cuando la capacitación sea un aporte de contraparte: a) carta de compromiso de la entidad que capacitará a los usuarios b) programa de

capacitación y detalles de su ejecución, responsabilización por parte del ente capacitador, y c) recursos humanos disponibles para impartir la capacitación (especificar nombres, cargos y experiencias)

5. Costo del proyecto desglosado según cuadros FIS, por componentes (productos) y cantidades de trabajo y por componentes y fuentes de financiamiento, tiempo de ejecución física y programación de desembolsos, cuando se trate de contratación directa

6 Evaluación de componentes: socioeconómicos, técnicos de dimensionamiento, de eficiencia de costos, institucionales y ambientales.

Aportes de contraparte:

Pueden ser excavaciones para letrinas de pozo, suministro y construcción de casetas, incluyendo la puerta, enfatizando el uso de materiales locales, construcciones que cumplan especificaciones FIS, mano de obra, educación en salud y capacitación para el uso y mantenimiento de la letrina y cualquier aporte adicional que beneficie a los usuarios y no interfiera con la calidad y desempeño técnico del proyecto.

PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO PARA LA PAZ CENTRO DE ESTUDIOS CANADIENSE DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DECOPAZ-CECI

Esta ONG fue creada como resultado de los acuerdos de paz y tiene previsto trabajar en el área de Huehuetenango, específicamente en 4 municipios, dentro de los cuales se encuentra San Mateo Ixtatán, tiene previsto construir proyectos de infraestructura, los que son escogidos por la misma comunidad como resultado de una capacitación dentro de las mismas sobre organización comunal que DECOPAZ - CECI imparte, dentro de las mismas las comunidades priorizan sus necesidades básicas y se llega a un consenso.

El programa contempla trabajar en el municipio durante los años 1,999, 2,000 y 2,001. Actualmente se están elaborando proyectos de infraestructura en el municipio dentro de los que se encuentran varios de agua y en menor cantidad de letrinas, por lo que se prevé que los comunitarios prioricen sus necesidades de agua o letrinas dentro de los próximos dos períodos.

ANEXO II
EJEMPLO DE ESTIMACIÓN DE COSTOS DE
LOS PROYECTOS

PRESUPUESTO

**FINANCIAMIENTO DECOPAZ-CECI
PROYECTO DE INTRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD**

COMUNIDAD: CHAQUENAL, CHAQUENALITO y EL TRIUNFO

MUNICIPIO: SAN MATEO IXTATÁN

MICROREGION: No.1 - ASODEMNA

DEPARTAMENTO: HUEHUETENANGO

Número de Conexiones: 171

Población actual beneficiaria: 799

Población futura (20 años): 1,690

MODALIDAD DE EJECUCIÓN: Contrato

Num. de km de terracería: 20

Num. de km de vereda: 14

Tiempo de ejecución (meses): 12

Dist. Aprox. De la fuente más cerca (mts.): 23,000

Dist. Aprox. línea de conducción (mts.): 23,000

Dist. Aprox. línea de distribución (mts.): 4,634

Caudal de la fuente (l/s) (ver notas): sin información

Fecha: X

Dotación (l/hab/d): X

No	DESCRIPCIÓN	APORTES			COSTO TOTAL (Quetzales)
		DECOPAZ	COMUNIDAD	OTROS	
Costos Directos					
1	Preinversión (UNICEF/INFOM) (ver nota)			69,085.50	69,085.50
2	Materiales	92,664.56	47,172.73	331,890.00	471,727.28
3	Herramientas	2,133.00			2,133.00
4	Mano de obra calificada			20,000.00	20,000.00
5	Mano de obra no calificada		221,073.60		221,073.60
6	Transporte de Huehuetenango hasta donde termina la brecha	13,899.68			13,899.68
7	Transporte desde la brecha hasta la comunidad	20,000.00	125,407.58		145,407.58
	TOTAL Costos Directos	128,697.24	393,653.91	420,975.50	943,326.65
Costos Indirectos					
1	Gastos de administración de la ERM (2.5 %)	3,217.43			3,217.43
2	Utilidades (15%)	19,304.59			19,304.59
3	Supervisión técnica (15%)	19,304.59			19,304.59
4	Administración (5%)	6,434.86			6,434.86
	TOTAL Costos Indirectos	48,261.46	0.00	0.00	48,261.46
Otros Costos					
1	Capacitación a la comunidad en educación ambiental	1,000.00			1,000.00
2	Capacitación a los fontaneros y al Comité de Agua	1,500.00			1,500.00
3	Rótulo	250.00			250.00
	TOTAL Otros Costos	2,750.00	0.00	0.00	2,750.00
	TOTAL del proyecto	179,708.70	393,653.91	420,975.50	994,338.11

Notas:

- 1) La preinversión será financiada por UNICEF mediante el INFOM;
- 2) Se gestionará la compra de una parte del costo de la tubería mediante el Programa Agua Fuente de Paz;
- 3) Se gestionará el pago de la mano de obra calificada con el alcalde.

LISTADO DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS

FINANCIAMIENTO DECOPAZ-CECI

PROYECTO DE INTRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD

COMUNIDAD: CHAQUENAL, CHAQUENALITO y EL TRIUNFO
 MUNICIPIO: SAN MATEO IXTATÁN
 MICROREGION: No.4 - ASODEMNA
 DEPARTAMENTO: HUEHUETENANGO

Número de Conexiones: 171
 Población actual beneficiaria: 799
 Población futura (20 años): 1590

MODALIDAD DE EJECUCIÓN: Contrato

Dist. Aprox. De la fuente más cerca (mts.): 23,000
 Dist. Aprox. línea de conducción (mts.): 23,000
 Dist. Aprox. línea de distribución (mts.): 4,634
 Caudal de la fuente (l/s) (ver notas): sin información
 Fecha: X
 Dotación (l/hab/d): X

Moneda: Quetzales

LISTADO DE MATERIALES					
No	RUBROS (ver notas)	UNIDAD	PRECIO ML, un. ó m3	CANTIDAD TOTAL	PRECIO TOTAL
1	Captación	un.	3,000.00	1	3,000.00
2	Línea de conducción con accesorios	mL	14.43	23,000	331,890.00
3	Red de distribución	mL	13.02	4,634	60,337.28
4	Tanque de distribución	m3	504.00	50	25,200.00
5	Conexiones	un.	300.00	171	51,300.00
TOTAL MATERIALES					471,727.28

MATERIALES APORTADOS POR LA COMUNIDAD		
No	DESCRIPCIÓN	PRECIO TOTAL
1	Materiales locales (10 % de los materiales) Piedra bola, arena, piedrín (existentes en la comunidad)	47,172.73
TOTAL MATERIALES DE LA COMUNIDAD		47,172.73

LISTADO DE HERRAMIENTAS					
No	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD TOTAL	PRECIO TOTAL
1	Palas	un.	30.00	26	780.00
2	Carretillas de mano	un.	161.00	4	644.00
3	Azadones	un.	12.00	6	72.00
4	Piocha	un.	49.00	13	637.00
TOTAL HERRAMIENTAS (DE DECOPAZ)					2,133.00

Notas:

1) Los rubros anotados serán desglosados una vez que se tenga la preinversión

9.0 CRONGRAMA DE EJECUCION Y DE DESEMBOLO
PLAZO DE EJECUCION A PARTIR DEL PRIMER DESEMBOLO

FINANCIAMIENTO DECOPAZ-CECI
PROYECTO DE INTRODUCCION DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD

COMUNIDAD: CHAQUEMAL, CHAQUEMALITO Y EL TRIUNFO Numero de conexiones 171
MUNICIPIO: SAN MATEO IXTATÁN
MICROREGION: No.4 - ASODEMINA
DEPARTAMENTO: HUEHUETENANGO

12
Tiempo de ejecución (meses):

MODALIDAD DE EJECUCION: Contrato
El mes 1 corresponde al mes de Enero 1989

No	ACTIVIDADES	MESES												DESEMBOLOS DE EJECUCION				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		%			
1	Preinversión, revisión del diseño y aprobación	X	X	X	X												0.00%	0.00
2	Anticipo (25 % de directos + indirectos)		X														24.62%	44,239.68
3	Contratación		X	X	X												0.00%	0.00
4	Rótulo		X														0.14%	290.00
5	Organización de grupos de trabajo		X														0.56%	1,000.00
6	Capacitación a la comunidad		X														0.83%	1,500.00
7	Capacitación a los fontaneros y al comité de agua		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.00%	0.00
8	Acopio de materiales locales		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	37.78%	67,892.40
9	Adquisición de los materiales no locales y herramientas		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12.26%	22,034.79
10	Transporte de materiales no locales hasta la comunidad		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	3.48%	6,273.96
11	Construcción del tanque de captación		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	6.98%	12,547.98
12	Zanleo, instalación de la tubería y relleno		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	3.48%	6,273.96
13	Construcción del tanque de distribución		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.00%	0.00
14	Instalación de las conexiones domiciliarias		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.00%	0.00
15	Realización prueba final y entrega del servicio																0.00%	0.00
16	Pago contra liquidación final (10%)																9.85%	17,685.87
DESEMBOLOS TRIMESTRALES SOLICITADOS			Q143,190.86														100.00%	Q179,708.79
																		Q36,517.84

Nota:

1) La ejecución de la obra iniciará en marzo 1989 (mes 3)

PRESUPUESTO

FINANCIAMIENTO DECOPAZ-CECI

PROYECTO DE CISTERNA DE RECOLECCIÓN DE AGUA DE LLUVIA 7 m3 Número de cisternas: 30

COMUNIDAD: XAPER

MUNICIPIO: SAN MATEO IXTATÁN

Num. de km de ferracería: 1.5

MICROREGION: No.6.-ASODEMIC

Num. de km de vereda: 0

DEPARTAMENTO: HUEHUETENANGO

Tiempo de ejecución (meses):6,5 3

MODALIDAD DE EJECUCIÓN: Administración Directa

No	DESCRIPCIÓN	APORTES			COSTO TOTAL
		DECOPAZ	COMUNIDAD	OTROS	
Costos Directos					
1	Materiales	59,734.80	1,875.00		61,609.80
2	Herramientas	1,134.00			1,134.00
3	Mano de obra calificada	4,500.00			4,500.00
4	Mano de obra no calificada		19,890.00		19,890.00
5	Transporte de Huehuetenango hasta donde termina la brecha	6,086.88			6,086.88
6	Transporte desde la brecha hasta la comunidad		0.00		0.00
	TOTAL Costos Directos	71,456.68	21,765.00	0.00	93,220.68
Costos Indirectos					
1	Gastos de administración de la ERM (2.5 %)	1,786.39			1,786.39
2	Supervisión técnica (10%)	5,973.48			5,973.48
	TOTAL Costos Indirectos	7,759.87	0.00	0.00	7,759.87
Otros Costos					
1	Capacitación en uso y mantenimiento	1,152.00			1,152.00
2	Rótulo	250.00			250.00
	TOTAL Otros Costos	1,402.00	0.00	0.00	1,402.00
	TOTAL del proyecto	80,617.55	21,765.00	0.00	102,382.55

LISTADO DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS

FINANCIAMIENTO DECOPAZ-CECI

PROYECTO DE CISTERNA DE RECOLECCIÓN DE AGUA DE LLUVIA DE 7 M3

COMUNIDAD: XAPER

MUNICIPIO: SAN MATEO IXTATÁN

MICROREGION: No.8.-ASODEMIC

DEPARTAMENTO: HUEHUETENANGO

MODALIDAD DE EJECUCIÓN: Administración Directa

LISTADO DE MATERIALES (DECOPAZ)						
No. de cisternas: 30						
No	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD Por Cisterna	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD TOTAL	PRECIO TOTAL
Caja Recolección de Agua						
1	Cemento	bolsas	1.00	28.00	30.00	840.00
2	Arena gruesa	m3	0.20	80.00	6.00	480.00
3	Arena fina	m3	0.15	80.00	4.50	360.00
4	Piedrín	m3	0.10	89.00	3.00	267.00
5	Tubo PVC 4"	ml.	2.00	25.00	60.00	1,500.00
6	Codos PVC 4"	un.	3.00	30.00	90.00	2,700.00
7	Tapón PVC 4"	un.	1.00	9.00	30.00	270.00
8	Tee 4"x4"	un.	1.00	30.00	30.00	900.00
9	Pegamento 1/8 gal.	un.	0.10	33.20	3.00	99.60
Sistema de Almacenamiento						
10	Cemento	bolsas	9.00	28.00	270.00	7,560.00
11	Arena gruesa	m3	1.50	80.00	45.00	3,600.00
12	Arena fina	m3	0.50	80.00	15.00	1,200.00
13	Piedrín	m3	0.50	89.00	15.00	1,335.00
14	Hilo	rollo	0.50	4.00	15.00	60.00
15	Tiza	lbs.	1.00	15.00	30.00	450.00
16	Tubo PVC 4"	ml.	6.00	25.00	180.00	4,500.00
17	Codo PVC 4"	un.	3.00	30.00	90.00	2,700.00
18	Malla de alambre gallinero con cocadas de 3/4"	m2	20.00	15.00	600.00	9,000.00
19	Block liviano	un.	172.00	2.00	5,160.00	10,320.00
20	Lámina de zinc Cal 28 de 10' incluido clavo para lámina	un.	4.00	26.20	120.00	3,144.00
21	Bomba manual tipo remadora	un.	1.00	250.00	30.00	7,500.00
22	Pegamento 1/8 gal.	un.	0.20	33.20	6.00	199.20
23	Aditivo impermeabilizante	gal.	0.50	50.00	15.00	750.00
						59,734.80

LISTADO DE HERRAMIENTAS						
No	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD Por Cisterna	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD TOTAL	PRECIO TOTAL
1	Palas	un.	0.17	30.00	5.10	153.00
2	Barretas	un.	0.10	112.00	3.00	336.00
3	Carretillas de mano	un.	0.10	161.00	3.00	483.00
4	Azadones	un.	0.30	12.00	9.00	108.00
5	Cinceles	un.	0.15	12.00	4.50	54.00
TOTAL MATERIALES Y HERRAMIENTAS (DE DECOPAZ)						1,134.00

MATERIALES APORTADOS POR LA COMUNIDAD						
No	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD Por CISTER.	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD TOTAL	PRECIO TOTAL
1	Madera	ml.	25.00	2.50	750.00	1,875.00
TOTAL MATERIALES DE LA COMUNIDAD						1,875.00

CRONOGRAMA DE EJECUCION Y DE DESEMBOLO
PLAZO DE EJECUCION A PARTIR DEL PRIMER DESEMBOLO

DECOPAZ CECI
PROYECTO DE CISTERNA DE RECOLECCION DE AGUA DE LLUVIA DE 7 m³

COMUNIDAD: XAPER
MUNICIPIO: SAN MATEO IXTATÁN
MICROREGION: No.6.-ASODEMIC
DEPARTAMENTO: HUEHUETENANGO

MODALIDAD DE EJECUCIÓN: Administración Directa El mes 1 corresponde a Enero 1999
Numero de cisternas: 30

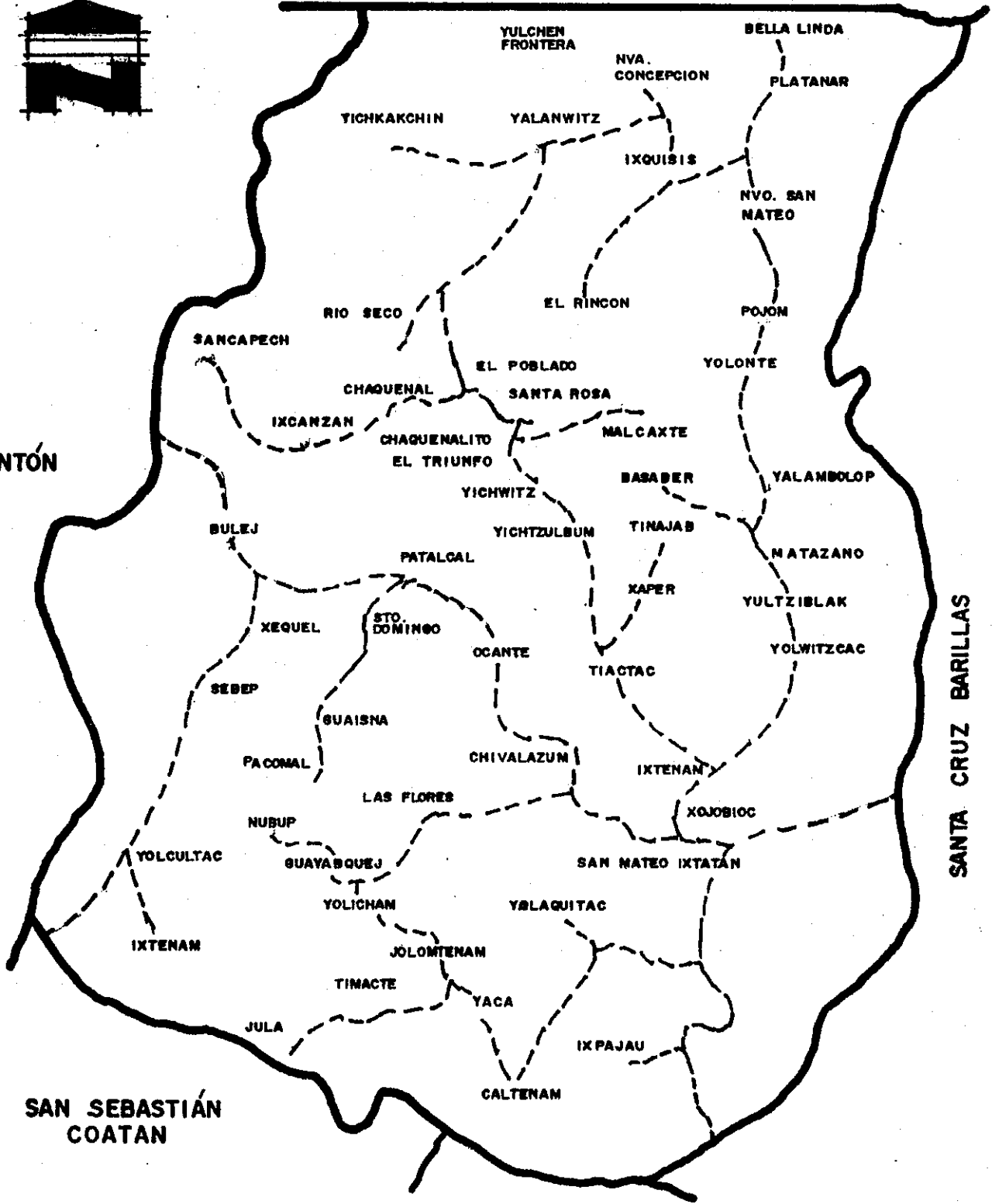
No	ACTIVIDADES	MESES									%	DESEMBOLOS DE EJECUCION	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	Anticipo	X										9.63%	7,759.87
2	Organización de grupos de trabajo	X	X									75.50%	60,868.80
3	Adquisición de los materiales		X	X	X							7.55%	6,086.88
4	Transporte de materiales a la comunidad		X	X	X	X						5.58%	4,500.00
5	Construcción de la cisterna		X	X	X	X	X	X	X			1.74%	1,402.00
6	Capacitaciones y rólulo		X									100.00%	80,617.55
DESEMBOLOS TRIMESTRALES SOLICITADOS		80,617.55										80,617.55	

ANEXO III
MAPAS

FRONTERA CON MÉXICO



NENTÓN



SANTA CRUZ BARILLAS

SAN SEBASTIÁN COATAN

SANTA EULALIA

COMUNIDADES Y ACCESOS NO INCLUYE CANTONES DE LA CABECERA

FRONTERA CON MÉXICO



NENTÓN

V
ASODENPFU

IV
ASODENNA

VI
ASODENIC

III
ASODENPI

I
ASODENWA

II
ASODENAM

SAN SEBASTIÁN
COATAN

SANTA EULALIA

RIO ———
MICROREGION ———

MICROREGIONES Y RIOS

CRUZ BARILLAS