

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS



EVALUACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS TARIFARIAS Y DE PRECIOS,
UTILIZADAS POR LOS PRINCIPALES OPERADORES DEL SERVICIO DE AGUA
POTABLE DEL MUNICIPIO DE MIXCO DEL DEPARTAMENTO DE
GUATEMALA, DESDE LA PERSPECTIVA DEL MANEJO INTEGRADO DEL
RECURSO HIDRICO.

SERGIO AUGUSTO ESTRADA ZALDAÑA
ECONOMISTA
GUATEMALA, JUNIO 2,013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
ESCUELA DE ECONOMIA

EVALUACION DE LAS ESTRUCTURAS TARIFARIAS Y DE PRECIOS,
UTILIZADAS POR LOS PRINCIPALES OPERADORES DEL SERVICIO DE AGUA
POTABLE DEL MUNICIPIO DE MIXCO DEL DEPARTAMENTO DE
GUATEMALA, DESDE LA PERSPECTIVA DEL MANEJO INTEGRADO DEL
RECURSO HIDRICO.

TESIS

PRESENTADA A LA HORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

POR

SERGIO AUGUSTO ESTRADA ZALDAÑA

PREVIO A CONFERIRSELE EL TITULO DE

ECONOMISTA

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, JUNIO 2,013

MIEMBROS DE LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

Lic. José Rolando Secaida Morales	Decano
Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales	Secretario
Lic. Álvaro Joel Girón Barahona	Vocal 1 ^o
Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez	Vocal 2 ^o
Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso	Vocal 3 ^o
P.C. Oliver Augusto Carrera Leal	Vocal 4 ^o
P.C. Walter Obdulio Chiguichón Boror	Vocal 5 ^o

PROFESIONALES QUE REALIZARON EXAMENES DE
AREAS PRACTICAS BASICAS

Lic. Alberto Eduardo Guerra Castillo	Área de Matemática-Estadística
Dr. Antonio Muñoz Saravia	Área de Teoría Económica
Lic. Edgar Ranfery Alfaro Migoya	Área de Económica Aplicada

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS

Lic. Edgar Ranfery Alfaro Migoya	Presidente
Lic. Hector Salvador Rossi Cruz	Examinador
Lic. Jorge Guillermo Escobar Paz	Examinador



Guatemala, 08 de febrero de 2013

FACULTAD DE CIENCIAS
ECONOMICAS

Edificio "S-8"

Ciudad Universitaria, Zona 12
GUATEMALA, CENTROAMERICA

Licenciado:

José Rolando Secaida Morales

Decano

Facultad de Ciencias Económicas,
Universidad de San Carlos de Guatemala,
Presente.

Señor Decano:

Atentamente me dirijo a usted para informarle que he procedido a ASESORAR la tesis del estudiante Sergio Augusto Estrada Zaldaña, carné 8614276, titulada "Evaluación de las estructuras tarifarias y de precios, utilizadas por los principales operadores del servicio de agua potable del municipio de Mixco del departamento de Guatemala, desde la perspectiva del manejo integrado del recurso hídrico", conforme su designación.

El trabajo de tesis ha sido desarrollado conforme el Plan de Investigación propuesto y conducido tomando en cuenta los lineamientos de una investigación académica. El documento aporta valiosa información sobre el comportamiento de las tarifas por consumo de agua para uso doméstico en el municipio de Mixco, conforme segmentos socioeconómicos, manifestando las distorsiones existentes que impiden el buen manejo del agua conforme los criterios económicos que plantean los expertos en el Manejo Integrado de los Recursos Hídricos.

A juicio del suscrito el documento llena los requisitos académicos del trabajo de tesis por lo que recomiendo que la misma se discuta en las instancias de evaluación académica que tiene establecidas la Facultad de Ciencias Económicas y la Escuela de Economía.

Atentamente,


Lic. David E. Castañón Orozco
Economista Colegiado 1020
Asesor de tesis



FACULTAD DE
CIENCIAS ECONOMICAS

Edificio "S-8"
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamérica

DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS. GUATEMALA,
OCHO DE MAYO DE DOS MIL TRECE.

Con base en el Punto CUARTO, inciso 4.2, subinciso 4.2.1 del Acta 5-2013 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 19 de abril de 2013, se conoció el Acta ECONOMÍA 54-2013 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 4 de abril de 2013 y el trabajo de Tesis denominado: "EVALUACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS TARIFARIAS Y DE PRECIOS, UTILIZADAS POR LOS PRINCIPALES OPERADORES DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE MIXCO, DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA, DESDE LA PERSPECTIVA DEL MANEJO INTEGRADO DEL RECURSO HÍDRICO", que para su graduación profesional presentó el estudiante SERGIO AUGUSTO ESTRADA ZALDAÑA, autorizándose su impresión.

Atentamente,

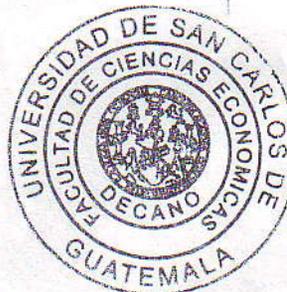
"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO

LIC. JOSE ROLANDO SECAIDA MORALES
DECANO

Smp.



INDICE

INTRODUCCION.....	i
CAPITULO I.....	1
MARCO DE REFERENCIA.....	1
1.1 Aspectos generales sobre el agua como recurso natural.....	1
1.2 Conceptos económicos relacionados con el agua.....	4
1.3 Características generales del Municipio de Mixco.....	14
1.4 Estado de situación del agua para consumo domestico en el Municipio de Mixco, previo al desarrollo del estudio.....	19
CAPITULO II.....	23
2 Caracterización de los principales operadores del servicio de agua domiciliar en el Municipio de Mixco.....	23
2.1 Servicio Municipal de agua para uso domestico.....	24
2.1.1 Sistemas de almacenamiento para regular la oferta de agua.....	26
2.1.2 Continuidad del servicio.....	28
2.1.3 Cobros del operador para tener derecho al servicio de agua.....	29
2.1.4 Oferta de agua de parte del servicio municipal y comparación con la demanda potencial de agua para servicio doméstico.....	29
2.1.5 Precio de referencia para la producción de una unidad de agua.....	30
2.2 Intervenciones municipales.....	31
2.2.1 Fuentes de abastecimiento.....	32
2.2.2 Sistemas de almacenamiento para regular la oferta de agua.....	34
2.2.3 Continuidad del servicio.....	35
2.2.4 Cobros del operador por derecho al servicio de agua.....	36
2.2.5 Oferta de agua de parte del servicio intervenido y comparación con la demanda potencial de agua para servicio doméstico.....	37
2.2.6 Precio de referencia para la producción de una unidad de agua.....	38

2.3 Vecinos organizados en asociaciones.....	38
2.3.1 Fuentes de abastecimiento.....	41
2.3.2 Sistemas de almacenamiento para regular la oferta de agua.....	42
2.3.3 Continuidad del servicio.....	43
2.3.4 Cobros de las asociaciones para tener derecho al servicio de agua.	43
2.3.5 Oferta de agua de parte de las asociaciones y comparación con la demanda potencial de agua para servicio doméstico.....	44
2.3.6 Precio de referencia para la producción de una unidad de agua.....	45
2.4 Operadores privados de agua potable domiciliar	45
2.4.1 Servicios urbanos El Castaño, S.A.....	46
2.4.1.1 Oferta de agua de parte de las asociaciones y comparación con la demanda potencial de agua para servicio doméstico.....	48
2.4.1.2 Precio de referencia para la producción de una unidad de agua...	48
2.4.2 Abastecimiento a través de camiones cisternas.....	49
CAPITULO III.....	52
Evaluación de las estructuras tarifarias utilizadas por los operadores.....	52
3.1 Servicio municipal.....	52
3.1.1 Situación actual de la tarifa municipal.....	56
3.1.2 Análisis de la eficiencia económica de la tarifa municipal.....	59
3.1.3. Elementos de equidad en la tarifa municipal.....	61
3.1.4 Estructura tarifaría municipal y la sustentabilidad ambiental.....	62
3.2 Intervenciones Municipales.....	62
3.2.1 Eficiencia económica de los servicios intervenidos.....	65
3.2.2 Criterio de equidad en la estructura tarifaria de los servicios intervenidos.....	67

3.2.3 Estructura tarifaria del servicio intervenido y el principio de sustentabilidad medioambiental.....	68
3.3 Asociaciones de usuarios.....	68
3.3.1 Asociación Comunitaria de Vecinos en Acción “ACOVA”.....	68
3.3.2 Comité pro-mejoramiento y agua Lo de Bran I, zona 6 Mixco.....	70
3.3.3 Otras asociaciones.....	72
3.3.4 Criterio de equidad en la estructura tarifaria de las asociaciones.....	74
3.3.5 Criterio medioambiental dentro de la estructura tarifaria de las asociaciones.....	74
3.4 Operadores privados.....	75
3.4.1 Servicios urbanos El Castaño, S.A.....	75
3.4.2 Camiones cisterna.....	76
3.4.3 Situación general de los operadores privados.....	78
CAPITULO IV.....	80
4.1 Determinación del Excedente del Consumidor.....	80
4.2 Comportamiento para el segmento alto.....	83
4.3 Comportamiento para el segmento medio.....	86
4.4 Comportamiento para el segmento bajo.....	89
CAPITULO V.....	93
Discusión de Resultados.....	93
5.1 Evaluación de tarifas y precios utilizados por los oferentes desde una perspectiva MIRH.....	93
5.1.1 Tarifas y precios utilizados por los operadores del servicio de agua domiciliar.....	93
CONCLUSIONES.....	101
RECOMENDACIONES.....	103
BIBLIOGRAFIA.....	105

INDICE DE CUADROS

<u>Cuadro</u>	<u>Título</u>	<u>Página</u>
1	Crecimiento poblacional y de viviendas de los municipios de Guatemala y Mixco, Periodo 1950-2012.....	19
2	Déficit diario de producción de agua potable del servicio municipal A enero de 2004 en m ³	20
3	Estructura de Oferentes del Servicio de Agua Domiciliar por usuarios Mixco.....	24
4	Producción mensual de pozos artesanales servicio Municipal.....	26
5	Sistemas de almacenamiento elevados del Servicio Municipal.....	27
6	Sistemas de almacenamiento elevados y superficiales del Servicio Municipal.....	28
7	Balance hídrico del Servicio Municipal.....	30
8	Fuentes de abastecimiento de los servicios intervenidos.....	33
9	Sistemas de almacenamiento del servicio intervenido.....	34
10	Cobros por el derecho de consumo del servicio intervenido.....	36
11	Balance hídrico de los Servicios Intervenidos.....	38
12	Sistemas de almacenamiento elevados utilizados por las asociaciones.....	42
13	Cobros por derecho, reconexión y tarifa por consumo de agua de las asociaciones.....	43
14	Balance hídrico de los Asociaciones.....	44
15	Servicios urbanos El Castaño, S.A.....	47
16	Servicios urbanos El Castaño, S.A.....	48
17	Camiones cisternas.....	51
18	Tabla de cobro del servicio de agua potable municipal 2007.....	55
19	Tabla de cobro del servicio de agua potable municipal 2008.....	58

20	Tarifas municipales promedio.....	60
21	Evolución de la tarifa utilizada por las Intervenciones.....	65
22	Tarifas vigentes del servicio intervenido por la Municipalidad....	66
23	Asociación Comunitaria de Vecinos en Acción “ACOVA” Consumo anual (1,997-2,008).....	70
24	Evolución de la tarifa de agua doméstica según Asociación de vecinos.....	72
25	Tarifas vigentes y datos relacionados de las Asociaciones dedicadas a prestar el servicio de agua potable.....	73
26	Tarifa vigente a junio 2009 por servicio de agua de empresa Servicios urbanos El Castaño, S.A.....	76
27	Tarifas y precios vigentes de los operadores privados 2008-2009..	78
28	Distribución de la población por segmento.....	82
29	Colonias seleccionadas por segmento.....	83
30	Disposiciones a pagar y precios de mercado del segmento alto...	84
31	Disposiciones a pagar y precios de mercado del segmento medio.	86
32	Disposiciones a pagar y precios de mercado del segmento bajo....	89
33	Tarifas promedio de los servicios subsidiados y no subsidiados....	92
34	Estructura tarifaria utilizada según tipo de operador.....	94
35	Efectos de los subsidios sobre la estructura tarifaria.....	97

INDICE DE FIGURAS

Figura	Título	Página
1	Valor económico y total del agua, desde la perspectiva del MIRH....6	
2	Costo económico y total del agua, desde la perspectiva del MIRH... 7	

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica	Título	Página
1	Excedente del consumidor del segmento alto	85
2	Excedente del consumidor del segmento medio	88
3	Excedente del consumidor del segmento bajo	91
4	Recuperación de Costos de Operación y Mantenimiento Por operador	98
5	Balance hídrico del Municipio de Mixco al 2015	100

INDICE DE MAPAS

Mapa	Título	Página
1	Ubicación del Municipio de Mixco	15

INTRODUCCION

El agua potable es esencial para la vida, para las actividades del ser humano como la producción, distribución y consumo, no solo agrícola, sino también industrial; así como para el mismo proceso regenerativo del planeta.

Siendo Guatemala, un país con potencial productor de agua por encima de las necesidades de la población, una deficiente organización del sector ha llevado a que hoy en día enfrentemos grandes debilidades en cuanto a acceso, calidad y conservación del agua. De esta cuenta se está lejos en cumplir con los Objetivos del Milenio que permitan solucionar grandes problemas sociales como la desnutrición, ya que los mismos sugieren para el 2015, una cobertura del servicio de agua potable en un 87.5% de la población y únicamente se lograba asistir a un 75% en el 2,011¹.

La problemática de abastecimiento de agua potable y carencia del servicio observadas en el Municipio de Mixco, como consecuencia del constante incremento de la demanda por el agua y la poca capacidad del ente rector, en este caso la municipalidad, en gestionar responsablemente el servicio de agua potable a través de una política tarifaria técnicamente estructurada que permita la viabilidad del mismo y la sustentabilidad del recurso.

De esta cuenta, se considera pertinente el estudio de dicha problemática que permita elevar la cobertura de este servicio vital y de esta forma coadyuvar a la solución de problemas estructurales como la desnutrición y la muerte por enfermedades diarreicas. Por lo que dada la importancia, se propuso el desarrollo del siguiente tema de tesis: **“Evaluación de las estructuras tarifarias y de precios, utilizadas por los principales operadores del servicio de agua potable del municipio de Mixco del departamento de Guatemala, desde la perspectiva del manejo integrado del recurso hídrico”** en el periodo 2007-2009, ya que se considera que las variables precio y tarifa son las responsables

¹ FUNDESA, Boletín No.43, “Uso del agua en Guatemala, Agosto 2,012, pág. 2

de esta problemática, de consiguiente, se planteó la siguiente hipótesis: **“La problemática del abastecimiento de agua potable para consumo doméstico que actualmente se observa en el municipio de Mixco del departamento de Guatemala, es principalmente por la mala gestión del servicio por parte de los distintos operadores. Así también, se considera que el principal problema de la mala gestión es el sistema tarifario, debido a que en éste no se refleja al consumidor el valor real del servicio y por ende del recurso.** Estas deficiencias no permiten que se cubran los costos para producirla mucho menos el costo del uso del capital natural. Situación que fomenta el desperdicio al crear en los consumidores la idea de ser un bien abundante y barato casi como un bien libre o gratuito. Dicha investigación tuvo como objetivo, caracterizar a los diferentes operadores y evaluar la gestión económica (estructura tarifaria) de los mismos, así, de esta forma determinar si la misma contribuye o no en la gestión eficiente del servicio y la sustentabilidad del recurso, mediante estos dos elementos se llevó a cabo la evaluación sugerida en las Normas del Manejo Integrado del Recurso Hídrico MIRH; los cuales enfatizan en la recuperación de los costos de operación y mantenimiento, las externalidades económicas y medioambientales, la eficiente administración de la demanda y el criterio de equidad en la prestación del servicio.

En el documento se presentan las principales características de los operadores y la gestión que hacen del servicio y determinar si están siendo eficientes en la prestación del mismo, además determinar cuáles son los sectores que se benefician a través de las estructuras tarifarias de los mejores servicios y de excedentes económicos, resultado de los subsidios otorgados por la municipalidad. Para esto fue necesario abordar la problemática desde el punto de vista de los principales actores en el mercado del agua potable, por un lado haciendo visitas a los distintos operadores y entrevistando a sus funcionarios y por el otro fue necesario conocer las disposiciones a pagar de los usuarios y las tarifas que actualmente pagan. La opinión que se logró obtener de los usuarios se elaboró en base a un trabajo de campo segmentado por niveles (altos, medios y bajos ingresos). Para la segmentación antes descrita se utilizó la metodología

“Segregación Residencial Socioeconómica, utilizada previamente por el Lic. David Castañón en su trabajo “Disposición a Pagar por Servicios Ambientales en el Área Metropolitana”, en el 2,006.

La investigación de campo se realizó en el periodo del 2,007 al 2,009, mediante el sistema de entrevistas a los funcionarios encargados de la administración del servicio de agua potable de los distintos operadores. Los resultados obtenidos permiten comprender cómo las estructuras tarifarias utilizadas por los distintos operadores no reflejan los criterios sugeridos por las Normas del MANEJO INTEGRADO DEL RECURSO HIDRICO –MIRH- y cómo esto tiene incidencia directa tanto en la calidad del servicio y la sustentabilidad del recurso. Así también permite conocer cómo a través de las políticas utilizadas por el ente rector (municipalidad) se beneficia a los sectores acomodados y se castiga a las áreas rurales de más bajos recursos económicos. Para llegar a estos resultados se desarrolló en el Capítulo I el marco referencial que incluye, aspectos económicos relacionados con el servicio del agua potable, la caracterización del municipio de Mixco y el marco de referencia de la problemática del agua en el municipio. En el Capítulo II se hace una caracterización de los principales operadores, enfatizando en el efecto que tienen las estructuras tarifarias en la eficiencia y eficacia del servicio; en el Capítulo III, se hace la evaluación de las estructuras tarifarias utilizadas por los principales operadores en base a los criterios del MIRH, así también en el capítulo IV, se determina en base a las tarifas pagadas y las disposiciones a pagar de los usuarios de los tres segmentos analizados los excedentes económicos recibidos por cada uno; en el V se discuten los resultados de cómo la ausencia de los criterios del MIRH, en la estructura tarifaria utilizada por los operadores tiene efectos directos tanto en la calidad del servicio, en la sustentabilidad del recurso y en la falta de equidad; y por último, se presentan las conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO I

Marco de referencia

1.1 Aspectos generales sobre el agua como recurso natural

El agua es el recurso natural más abundante del planeta tierra, la mayor parte de éste está cubierta por la misma (alrededor de un 71%), mayormente con agua salada, ya que los océanos contienen el 97.5% del agua terrestre. El 2.5% restante es agua dulce, concentrada principalmente en las reservas de las regiones frías (69% del total), como los casquetes polares, glaciares, y en forma de nieve; o en el subsuelo, en forma de agua subterránea (30% del total), el restante 1% del agua dulce existente en el planeta, se compone en un 0.25% en la depositada en los lagos, un 0.05% la que compone la atmósfera y tan solo un 0.7% le corresponde a la depositada en los ríos.²

El agua es un elemento indispensable para la vida, esta representa casi el 70%³ del peso del cuerpo humano, constituye un elemento indispensable para la nutrición, sea esta como bebida o como integradora de alimentos. Sin embargo, en su estado natural contiene un sin número de elementos nocivos que en lugar de nutrir el cuerpo puede causar serias enfermedades. O sea que no es necesaria solo la cantidad de la misma sino también la calidad.

En la actualidad, se denomina agua potable de suministro público o agua potable de uso domiciliario, la que es apta para la alimentación y uso doméstico; ésta no deberá contener sustancias o cuerpos extraños de origen biológico, inorgánico o radioactivo en límites, tales que la hagan peligrosa para la salud humana. Deberá

² Martínez Tuna, M., (2002). Valoración Económica del Agua en la Ciudad de Guatemala, FLACSO, Pág.21

³ Dirección de Ingeniería Sanitaria (1980), Secretaria de Salubridad y Asistencia, Manual de Saneamiento (agua), México, Editorial Limusa, Sección Ídem, sección G1.

presentar sabor agradable y ser prácticamente incolora, inodora, limpia y transparente⁴.

Guatemala es un país privilegiado naturalmente hablando, debido a su posición geográfica, que lo dispone a una fuerte influencia de la humedad proveniente del mar del Caribe y del Océano Pacífico. Como consecuencia de esto y de acuerdo a los balances anuales del recurso, el país cuenta con una cantidad significativa de agua que supera en forma abundante la demanda del recurso⁵.

Se considera un país con riesgo hídrico al que refleja un activo hídrico menor a los 1,000 mts³/habitante/año. Por lo tanto se considera que Guatemala, está muy lejos del mismo ya que cuenta con una disponibilidad per cápita de 6,384 mts³/habitante/año⁶, aunque algunos lugares del país se acercan en época seca a los valores de riesgo hídrico.

De acuerdo al inventario nacional efectuado del recurso, el país posee 3 regiones hidrográficas expresadas en 38 cuencas fluviales, 194 cuerpos de agua continentales, divididos en 7 lagos, 49 lagunas, 109 lagunetas, 19 lagunas costeras, 3 lagunas temporales y 7 embalses⁷ distribuidos en 18 de los 22 departamentos del país y que abarcan una superficie de 1,067 km². Se estima que los mismos cuerpos, mas la disponibilidad de agua subterránea que oscila en los 33,699 m³ proporcionan al país un capital hídrico anual de 93,931 millones de metros cúbicos⁸.

⁴ El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social a través del Departamento de Regulación de los Programas de Salud y Ambiente, fija por medio de la norma COGUANOR 29.001, los límites máximos aceptables y límites máximos permisibles, de compuestos químicos, características sensoriales, biocidas y límites bacteriológicos: así como las concentraciones que debe tener el agua clorada y a los métodos de análisis bacteriológicos: métodos de membrana de filtración y método de los tubos múltiples de fermentación todos relacionados con la calidad que debe cumplir el agua para consumo humano. Publicado en el Diario Oficial el 4/8/2000.

⁵ SEGEPLAN (2006). Estrategia para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de Guatemala, Diagnóstico, Guatemala, Noviembre 2006, Pág. 13

⁶ FUNDESA, Óp. Cit. 1, p.6.

⁷ Se denomina embalse, a la acumulación de agua producida por una obstrucción en el lecho de un río o arroyo que cierra parcial o totalmente su cauce. Enciclopedia Wikipedia, Marzo 2,013.

⁸ FUNDESA, Óp. Cit.1 p. 6

De acuerdo al balance hídrico efectuado por FUNDESA en el 2012, se determinó que únicamente se está utilizando un 8% del agua disponible y representa al año un consumo de 7,652 millones de m³. De estos un 59% se destina para la producción de energía hidráulica, un 25% para el uso agropecuario, un 4% para el consumo de agua potable y saneamiento y un 12% en la industria y otras actividades de transformación.

La cobertura del servicio de agua con propósitos domésticos ha mejorado significativamente en Guatemala, como queda evidenciado en los últimos tres censos de población y habitación. La provisión de agua entubada⁹ a los hogares guatemaltecos pasó de un 52.3% en 1981 a 68.4% en 1994 para llegar a un 74.6% en el 2002¹⁰. Este porcentaje de hogares que representa 1.6 millones lo recibe en un 89% de forma exclusiva, un 6% lo comparten por varios hogares y un 5% se abastecen de chorros de uso público. De estos un 60% pertenecen al área urbana y el restante al área rural¹¹.

A pesar de la mejoría en la cobertura del servicio, es importante indicar que aun existe un significativo número de hogares que carecen del mismo. De acuerdo al último censo de población y habitación (2002), se estableció que existen un 25.4% que representa un total de 559,591 hogares que carecen del servicio domiciliario de agua, asumiendo un promedio de cinco miembros por hogar representan cerca de 2.8 millones de personas que se abastecen de agua de manera precaria. De este grupo un 60% se abastecen a través de pozo, un 9% a través de camión o tonel, un 19% a través de río, lago o manantial y un 12% de otro tipo de abastecimiento¹². De acuerdo a los criterios utilizados por SEGEPLAN, para determinar la dotación de agua necesaria para cada hogar en función de los

⁹ De acuerdo al último Censo de Población y Habitación (2002), se entiende el servicio de agua entubada a la que se recibe a través de chorro de uso exclusivo, para varios hogares y chorro público (fuera del local).

¹⁰ SEGEPLAN, Óp. Cit. 5 p.13.

¹¹ SEGEPLAN, Óp. Cit. 5 p. 24

¹² Instituto Nacional de Estadística –INE- (2002), Lugares Poblados con Base en el XI Censo de Población y VI de Habitación 2002.

índices de consumo, se estableció que para el área urbana es necesario proveer 200 lts/persona/día y de 100 lts/persona/día para el área rural.

Es importante hacer notar que la mayor parte de los grandes centros urbanos (cabeceras municipales y la capital), se encuentran sobre los 1,000 msnm, especialmente en el altiplano occidental y oriente del país, que son zonas con recursos hídricos limitados¹³.

El agua potable suministrada por las 333 municipalidades proviene en un 70% de aguas superficiales y un 30% de aguas subterráneas; un 66% usa sistemas de gravedad, 18.5% utilizan bombeo y 15.5% son sistemas mixtos¹⁴.

1.2 Conceptos económicos relacionados con el agua

Los principios de Dublín, aprobados en la Conferencia Internacional Sobre el Agua y el Medio Ambiente celebrada en 1992, reconocen que el agua es también un bien económico. El cuarto de esos principios señala que “el agua tiene un valor económico en todos sus diversos usos en competencia a los que se destina y debería reconocérsele como un bien económico”¹⁵. Asimismo, en 1,996 la Asociación Mundial del Agua (GWP) declaró los principios del Manejo Integrado de Recursos Hídricos (MIRH), que incluye aspectos económicos, para la gestión eficiente del recurso hídrico¹⁶.

Se reconoce que para una buena gestión y administración del agua, es importante la incorporación de los principios económicos. Esto no implica que, para la adecuada gestión del agua deba siempre ponérsele un precio, sino que lo

¹³ Cobos, C. A. (2003), Institucionalidad del Agua en Guatemala, Guatemala.

¹⁴ Universidad Rafael Landívar, IARNA, (2004), “Perfil Ambiental de Guatemala”, Recurso Hídrico, p. 153

¹⁵ Asociación Mundial para el Agua, (2000). “Manejo Integrado de Recursos Hídricos, impreso en Estocolmo Suecia, p. 6.

¹⁶ En este trabajo de tesis se entenderá como sinónimos los conceptos agua y recurso hídrico en tanto no se indique específicamente en el texto.

importante es asignar un valor que guarde relación con los beneficios y costos que la sociedad absorbe por su utilización¹⁷.

Existe una necesidad clara de conceptos económicos operativos e instrumentos que puedan contribuir al manejo del agua, sea por el lado de la demanda o por el lado de la oferta, procurando cambios en la conducta de los consumidores y aumentando los ingresos para ayudar a financiar las inversiones necesarias. El tratar el agua como un bien económico puede ayudar a equilibrar la oferta y demanda de agua, sustentando de este modo, el flujo de bienes y servicios de este importante activo natural.

De acuerdo al criterio del MIRH, citado anteriormente, el valor total del agua está integrado por su valor de uso o valor económico y el valor intrínseco¹⁸. El concepto de valor económico del agua se puede subdividir en cuatro grupos, a saber:

- a) El valor de uso asignado por tipo de usuario. Para los usos industriales y agricultura, el valor de uso es al menos tan grande como el valor del producto marginal; para los usos domésticos, la disponibilidad a pagar representa el límite inferior de su valor.
- b) Establecer los beneficios surgidos de los flujos de retorno, que es el beneficio derivado del rencauzamiento del recurso hídrico una vez que ha sido utilizado. Cuando se desvía un río para utilizarlo en forma de riego, el agua que vuelve al cauce puede ser utilizada más abajo y esto constituye un beneficio.
- c) Considerar los beneficios netos de los usos indirectos, como ejemplo, los sistemas de irrigación contribuyen al aprovechamiento en otros usos, reponiendo las reservas subterráneas y luego extrayendo de estas aguas para ganado o usos domésticos. Cuando el impacto de una actividad es negativa sobre el resto de las actividades, esto no es un beneficio sino un

¹⁷ Lentini, E, Mercadier A, (2002) "Valor y Costo del Agua, y su Relación con el uso Sustentable", p.3

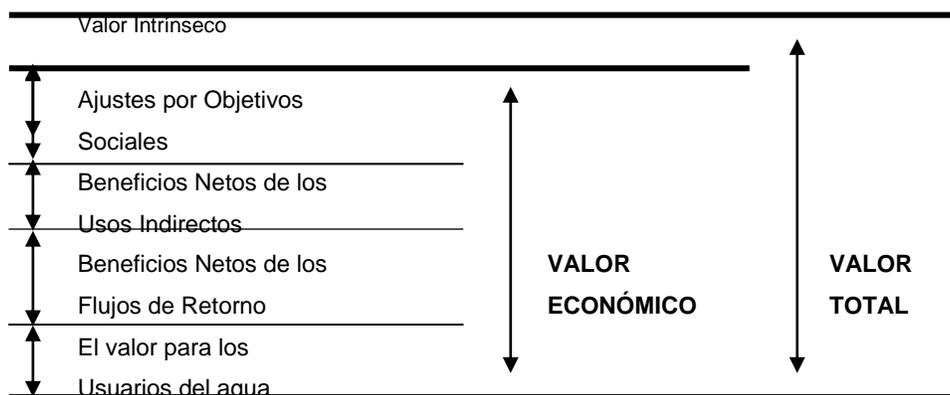
¹⁸ Asociación Mundial Para el Agua, Óp. Cit. 15, p.19.

costo y puede incluirse dentro del costo total del agua (por ejemplo: las napas absorben pesticidas que se filtran a través del riego y no resulta apta para el consumo animal o para higiene personal).

- d) Finalmente, un grupo de beneficios implica registrar los ajustes a objetivos sociales, que surgen de un análisis de política hacia el cual se quiere dirigir el recurso hídrico. Por ejemplo, para aliviar la pobreza, para asegurar el empleo y la calidad de los alimentos.

Como se señala en la Figura 1. Para determinar el Valor Total, al valor económico del agua hay que sumarle su valor intrínseco que incluye valores no vinculados a usos como la sola existencia del recurso natural y el valor de legado¹⁹.

Figura 1: Valor económico y total del agua, desde la perspectiva del MIRH



Fuente: Asociación Mundial para el Agua (GWP), Manejo integrado de recursos hídricos, Estocolmo Suecia, 2000.

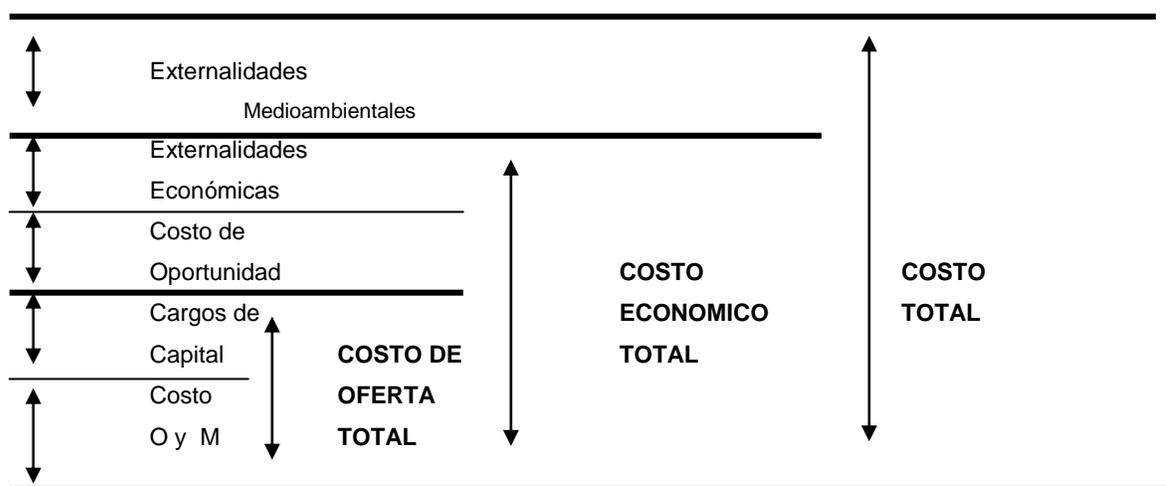
Fig.1 Principios generales para valorar el agua.

Asimismo, debe ser considerado dentro de la valoración de uso del agua, el costo total que representa la provisión de la misma, que incluye el costo económico total y las externalidades medioambientales asociadas con la salud pública y la manutención del ecosistema.

¹⁹ Lentini, E., Mercadier A., Óp. Cit. 17 p.4

En la figura 2 se aprecia la estructura de costos que sugiere el MIRH, para asegurar la eficiente gestión del servicio y la sustentabilidad del recurso. Dentro de la misma se presenta el costo total que se subdivide en: a) el costo de abastecimiento o de oferta total, b) el costo económico total y c) externalidades ambientales²⁰.

Figura 2: Costo económico y total del agua, desde la perspectiva del MIRH



Fuente: Asociación Mundial para el Agua (GWP), Manejo integrado de recursos hídricos, Estocolmo Suecia, 2000.

Fig. 2 Principios generales para costear el agua.

El costo de abastecimiento, incluye las erogaciones requeridas para poner a disposición de los usuarios o consumidores el servicio o producto que utiliza el agua. Este costo se puede subdividir en el costo de operación y mantenimiento, y los costos de capital o de los activos.

El costo económico total se determina al sumarle al costo de abastecimiento, los costos asociados con el uso alternativo de los recursos hídricos y las externalidades económicas impuestas al resto de los agentes.

²⁰ Lentini, E., Mercadier A., Óp. Cit. 17 p. 5.

Específicamente, el costo de oportunidad refiere al hecho de que con el uso o consumo computado se puede estar privando a otro de hacerlo. Si la valoración que hace el usuario o consumidor que se ve privado del recurso hídrico es mayor que la valoración de quien lo está usando o consumiendo, entonces la sociedad está sufriendo un costo de oportunidad debido a la mala asignación del recurso.

Mientras tanto las externalidades económicas son acciones de un agente que incide sobre otro en la utilización de un recurso. Por ejemplo, verter desechos contaminantes en un río significa un costo adicional para los individuos que se encuentran aguas abajo, ya que deberán afrontar el costo para eliminar o atenuar esa contaminación para poder hacer uso de las aguas.

El costo total del uso o consumo del agua es la suma del costo económico total mas las externalidades ambientales. Estas últimas tienen que ser determinadas sobre la base de daños causados o como costos adicionales de tratamiento para retornar el agua a su nivel de calidad original. Las externalidades ambientales están asociadas con la salud pública y el mantenimiento del ecosistema²¹.

La recuperación del costo total debería ser el objetivo para todos los usos de agua a menos que existan razones obligadas para no hacerlo. Los altos costos de abastecimiento y los intereses sociales, pueden requerir subsidios directos a grupos específicos en desventaja, los subsidios directos para los grupos objetivos pueden ser relevantes, pero a su vez necesitan ser transparentes.

El diseño de los instrumentos económicos requiere consideraciones simultaneas de eficiencia, sustentabilidad medioambiental, equidad y otras preocupaciones sociales, así como un marco de trabajo regulatorio e institucional complementario. Dentro de los instrumentos económicos se incluyen los precios del agua, tarifas y subsidios, concesiones y estructuras de concesiones, los mercados de agua e impuestos.

²¹ Asociación Mundial para el Agua, Óp. Cit. 15 p. 6.

En el presente documento de tesis, el énfasis recae en el marco tarifario, aunque siempre se abordan otros instrumentos económicos por no estar desvinculados con el tema de las tarifas. Se entiende que las tarifas mandan una señal de precios a los usuarios para manejar la demanda. Por ejemplo si se provee en forma subsidiada y se cobra en base a una tarifa fija independientemente de la cantidad utilizada se envía una señal que incentiva la actitud de desperdicio por parte del usuario y no contribuye al buen manejo de este recurso natural.

De acuerdo al MIRH, para que las tarifas funcionen como instrumento idóneo para regular la demanda de agua, asegurar la sustentabilidad del recurso y la gestión eficiente del servicio, deberían de observarse dentro de la estructura tarifaria los siguientes elementos.

1. El criterio de la eficiencia económica en el uso del agua es indispensable, dada la agudización de la escasez de los recursos financieros y de agua, la naturaleza vulnerable y finita del agua como recurso y la creciente demanda por esta. Esto indica que el agua debe ser utilizada con la máxima eficiencia posible; bajo circunstancias normales los operadores, que permiten la oferta de agua deberían alcanzar al menos el costo económico total del agua ofrecida, incluidas las externalidades económicas. (ver fig. 2).
2. Dentro del principio de equidad, se debe reconocer el derecho básico de toda la gente al acceso al agua en cantidad y calidad adecuadas. Establecer la estructura de tarifas correcta, imponiendo progresivamente mayores precios de costos unitarios sobre los usuarios de mayor volumen (industria). Dicha estructura además de contribuir a la sustentabilidad financiera y la administración del recurso hídrico, permitiría subsidiar a los sectores de menores ingresos, a través de subsidios cruzados.
3. La sustentabilidad medioambiental requiere que a través del cobro de las tarifas, se recuperen los costos medioambientales, permitiendo la internalización de los costos del uso del capital natural por parte de los agentes económicos. Determinando sobre la base de los daños causados o

como costos adicionales de tratamiento para retornar el agua a su nivel de calidad original.

Por consiguiente, establecer una estructura de tarifas correcta bajo estos criterios, imponiendo progresivamente mayores precios de costos unitarios sobre los usuarios de mayor volumen, puede inducir a un uso más juicioso del recurso, aunque el nivel de reducción de la demanda dependerá de la naturaleza de los usuarios de grandes volúmenes. Dicha estructura también contribuye a la sustentabilidad financiera de los entes suministradores del servicio, permitiendo la recuperación de los costos que permiten la gestión eficiente del recurso hídrico. En el capítulo II, se abordará el caso de la asociación ACOVA en Mixco, Guatemala, donde se describe cómo la estructura tarifaria ha permitido una administración eficiente de la demanda de agua.

Dependiendo de la naturaleza del modelo económico que asuman las sociedades actuales, así se formulan los instrumentos económicos tendentes al manejo del recurso hídrico, sean economías más proclives a la economía de mercado o más proclives a un esquema mixto (el mercado y la intervención del gobierno).

Al hablar de sistema económico de mercado se hace referencia a aquel en el que los individuos y las empresas privadas toman las principales decisiones relacionadas con la producción y el consumo. Un sistema de precios, de mercados, de beneficios y pérdidas y de incentivos determina el qué, el cómo y para quien producir.²² En este caso, la interrelación entre la oferta de las empresas y las demandas de los consumidores determinan los precios y las cantidades²³.

En la práctica es frecuente también encontrar sistemas económicos que se califican como economías mixtas, las cuales se entienden como aquellas economías en las que hay elementos de las economías de mercado y elementos

²² Samuelson, Paul a. Nordhaus, William D. , Economía, Decimoquinta edición Pág. 7

²³ *Ibíd*em, pág. 6 y 7

de regulación y legislación estatal. En este caso el Estado desempeña un importante papel en el funcionamiento de la estructura económica; establece la legislación y las normas que regulan la vida económica, produce servicios educativos y policiales y regula la contaminación de las empresas²⁴.

Para una economía que privilegia el mercado del agua, la tarifa o precio por el servicio domiciliario de agua se asigna a un precio determinado mediante el libre intercambio de algún tipo de derecho de propiedad para usarla, ya sea por un periodo limitado de tiempo (arriendo) o a perpetuidad (venta). Son las interacciones entre los compradores y vendedores de derechos los que constituyen el mercado del agua. Este mercado es la institución, formal o informal, que facilita el intercambio de derechos de agua entre compradores y vendedores²⁵.

La principal ventaja del mercado es su capacidad de recopilar, procesar y utilizar la información con eficiencia, capacidad que es irremplazable. El comercio continuo de derechos de agua genera precios que coordinando la información y las preferencias dispersas indican el costo de oportunidad del agua o su escasez relativa, el precio es una señal que resume toda la información disponible para los participantes en el mercado y motiva niveles apropiados de acción individual en respuesta a la variación de las condiciones de oferta y demanda con lo que se desempeña la función decisiva de racionar la asignación del recurso a diferentes usos y usuarios.

La construcción eficiente de todo mercado requiere la existencia de las condiciones necesarias para que se produzca el intercambio. La manera como se definan los derechos de propiedad estructurará los incentivos y desincentivos que los miembros de la sociedad encaran en sus decisiones respecto a la propiedad, el uso y la transferencia del agua. Para que los participantes en el mercado

²⁴ Idem Pág. 6 y 7

²⁵ CEPAL, Los precios, la propiedad y los mercados en la asignación del agua, Santiago Chile 1998 Pág.12

estimen el valor de un derecho de agua, deben poder formarse expectativas seguras acerca de los beneficios y costos vinculados con poseerlo y transferirlo y la medida en que está protegido de que otros lo vulneren.²⁶

Además es necesaria la información pública disponible sobre la oferta y demanda de derechos de agua; debe incluir los medios de identificar los compradores, vendedores e intermediarios o corredores potenciales, y los medios para suscribir contratos ejecutorios, también se precisa información hidrológica para definir el derecho.

Varios tipos de información son esenciales para que los tenedores de derechos tomen decisiones lógicas, por ejemplo, sobre las características legales e hidrológicas de los derechos de agua, el costo de medidas alternativas de obtener agua. Así también, para que el mercado del agua tenga continuidad tiene que tener un conjunto claramente definido de normas de transferencia para permitir que las transacciones de mercado se produzcan cuando los compradores y vendedores lo determinen. Las transacciones deben estar supeditadas solo a la observancia de un conjunto conocido de normas comerciales o criterios de transferencia.

No obstante, para determinado tipo de servicios públicos, es frecuente considerar el tema del monopolio natural, entre estos el servicio de agua potable domiciliar. Esto ocurre en el sentido de que los costos en que se incurren para la prestación del servicio sean demasiado altos para que más de una empresa pueda obtener una tasa normal de retorno. Además en este tipo de mercado los costos marginales y promedio de producir unidades adicionales de producto decrecen mientras más se produce, debido a economías de escala, y a la relevancia que tiene el costo fijo en la producción total.²⁷

²⁶ *Ibíd.*, p.13

²⁷ *Ibíd.*, p. 23

Para el caso de sociedades que utilizan la modalidad de economía mixta, el mercado del agua está sujeto a regulación. La regulación tiene por objeto tratar situaciones en las cuales el mercado y el derecho privado no cuentan con elementos suficientes para solucionar problemas percibidos como socialmente importantes, por lo que se hace necesario el “control habitual enfocado sobre actividades importantes para la comunidad y efectuado por una entidad pública”²⁸.

En el servicio de agua potable las economías de escala inciden en la formación de monopolios, los que a su vez, justifican la regulación de precios (tarifas) y productos (servicios). Un caso relevante lo constituye la concesión del abastecimiento de agua potable a una empresa privada en el área metropolitana de Buenos Aires. La problemática era tal que para el año 1989 un 45% de su población carecía del servicio. Un 79% de las tuberías había sobrepasado su vida útil, la tecnología en materia de tratamiento era obsoleta y solo 15% de las conexiones tenían medidores; prácticamente todas las aguas servidas carecían de tratamiento. Además la contaminación de las aguas, en especial de fuentes industriales, había encarecido el costo del tratamiento del agua. La insuficiencia de recursos por parte del Estado motivó la participación del sector privado a través de una concesión por 30 años, la cual inició en 1989. Por tratarse de la autorización de un monopolio natural la autoridad esbozó en el documento de licitación los términos generales de los regímenes reguladores propuestos y la composición del organismo regulador, que protegió adecuadamente al concesionario dándoles certeza jurídica y un plan que garantizaba ingresos razonables, de la misma forma garantizaba los intereses del consumidor proporcionándoles precio justo y calidad en el servicio. En el año 1992 el gobierno argentino adjudicó el contrato de concesión a Aguas Argentinas, consorcio encabezado por la Lyonnaise des Eaux Dumez de Francia.

Para servicios esenciales como el agua, en la que toda la población tiene el derecho de acceder a ella como un derecho humano, es necesario que el Estado

²⁸ CEPAL, Servicios públicos y regulación. Santiago de Chile 1999, Pág. 16

tenga cierto control en la actividad que realizan los monopolios naturales privados y de esta forma asegurar la prestación del mismo en función del interés social.

Es en este marco que surge el tema de la tarifa que puede ser similar o confundirse con el precio, dependiendo de la forma en que se gestiona el servicio de agua domiciliar. El concepto de tarifa se entiende como el valor de venta de un servicio, impuesto o reglamentado por el Estado que puede o no incluir la recuperación del costo total más una utilidad esperada por la empresa prestadora del mismo. En tanto que se habla de precio, cuando la transacción entre oferentes y demandantes se hace conforme al poder de mercado que tenga cada agente, en el caso del agua para consumo doméstico ocurre cuando el oferente tiene un fuerte poder de mercado y fija el precio en forma unilateral.²⁹.

Para el caso del estudio de esta tesis, en el Municipio de Mixco están presentes los dos tipos de prestadores de servicios, por una parte la Municipalidad y por el otro las empresas privadas en sus distintas modalidades -asociaciones, urbanizadoras y camiones- que abastecen a la población, aunque tienen definido su espacio de operaciones, tal como se abordará en los siguientes capítulos.

1.3 Características generales del municipio de Mixco

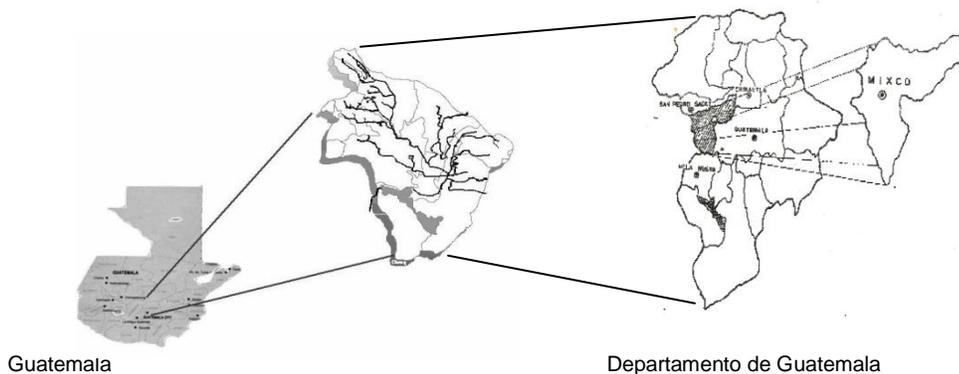
El Municipio de Mixco, del Departamento de Guatemala, es la unidad geográfica de análisis del presente informe de tesis, el área urbana cuenta con la categoría de Ciudad³⁰, su extensión territorial es de 99 km² aproximadamente. Limita al norte con San Pedro Sacatepéquez; al este con Chinautla y Guatemala; al sur con

²⁹ CEPAL, Óp. Cit. 25 p. 17.

³⁰ De acuerdo al grado de adelanto y número de habitantes de los lugares poblados el Ministerio de Gobernación a través del acuerdo gubernativo de fecha 7 de abril de 1,938, le da categoría de Ciudad al Municipio que cuenta con una población mínima de 8,000 habitantes, 30% de alfabetos, casas en buena construcción, formando calles bien dispuestas, adoquinadas, empedradas o pavimentadas con cualquier otro sistema, drenaje sanitario subterráneo, agua potable distribuida por cañería; baños y lavaderos, mercado público, alumbrado eléctrico, parque o plazas, centros de diversión, oficina postal, hospital, cementerio autorizado, banco, hoteles, biblioteca, escuela, rastro, edificios para autoridades civiles y militares, autovías.

Villa Nueva; y finalmente, al oeste con San Lucas Sacatepéquez y Santiago Sacatepéquez. Ver mapa 1.

Mapa 1: Ubicación del Municipio de Mixco



De acuerdo a la zonificación hecha por la Dirección de Catastro de la Municipalidad, el Municipio cuenta con 11 zonas urbanas. Al relacionarla con la información del Censo de Población y Habitación del 2,002, se determinó que un 95% de la población del Municipio vive en esas once zonas de condición urbana.

El XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación, 2002, arroja que el Municipio de Mixco tenía para ese año una población de 403,689 personas, de las cuales 210,969 eran mujeres y 192,720 hombres, estos viven en alrededor de 92,426 hogares en 87,862 viviendas. Su población es la segunda mayor en el Departamento de Guatemala, superada únicamente por el Municipio de Guatemala. Además su densidad (3,058 hab/Km²) es la tercera del departamento precedida por los Municipios de Guatemala y San Miguel Petapa³¹.

De acuerdo al Informe Nacional de Desarrollo Humano 2,007-2,008 presentado por las Naciones Unidas, el Municipio presenta un Índice de Desarrollo Humano, IDH, de 0.798 el cual refleja un buen nivel de vida, si se compara con otros

³¹ Instituto Nacional de Estadística –INE-, Óp. Cit. 12

lugares del país; este indicador a nivel república registra un coeficiente de 0.702³². Los aspectos que representan el IDH como la salud y el nivel de vida de los habitantes están íntimamente relacionados con los servicios de agua doméstica y otros como se detalla en el apartado siguiente.

El servicio de agua para fines domésticos, de acuerdo al Censo de Población y Habitación, (INE 2002) estableció que un 75% de los hogares cuentan con chorro de uso exclusivo, un 11% se abastecen a través de camión o tonel, 7% se abastecen a través de chorro pero compartido por varios hogares, 2% tienen acceso a un chorro público fuera del hogar, 1% obtienen el agua de un pozo y el resto de otras fuentes; de manera que el 84% de los hogares se abastecen de agua para uso doméstico por tubería.

Asimismo, un 92% de los hogares cuentan con servicio sanitario exclusivo para el hogar (87% de este grupo está conectado a la red de drenajes y un 6% utiliza letrina o pozo ciego y un 5% utiliza fosa séptica y un 2% posee excusado lavable) y un 8% lo comparte con otros hogares. En cuanto a iluminación utilizada por los hogares, un número significativo (98%) de estos utiliza energía eléctrica, el restante 2% lo proveen las candelas, los paneles solares y el gas corriente.

Casi la totalidad de los hogares (99.4%) cocinan alimentos en la vivienda, y de ese grupo el 90% lo hace con gas propano, 5% utiliza electricidad, 3% utiliza leña y el resto lo hacen con gas corriente y carbón. El 77% de los hogares disponen de un cuarto exclusivo para cocinar.

Respecto a la disposición de desechos sólidos un 13% utilizan algún servicio de recolección municipal, un 70% utiliza el servicio privado, solo un 8% de los hogares reportaron que tiran la misma en cualquier lugar, un 4% la queman y el restante 5% la entierran o utilizan alguna otra forma.

³² PNUD, Guatemala: ¿Una Economía al Servicio del Desarrollo Humano? Informe Nacional de Desarrollo Humano 2007-2008, Volumen II, Pág. 141 Guatemala.

Los datos proporcionados por INE respecto a la Población Económicamente Activa del municipio, indica que el 27% se ubica en la rama de la Industria manufacturera textil y alimenticia, 27% en el comercio al por mayor y menor, restaurantes y hoteles, 12% en los servicios comunales, sociales y personales y el cuarto grupo por orden de importancia le corresponde al sector de establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a empresas con un 9%³³.

Es importante indicar que el Municipio de Mixco está estrechamente ligado al Municipio de Guatemala, ya que forman parte del área metropolitana de Guatemala, denominada regularmente como la Ciudad de Guatemala, aunque legalmente esto le compete solamente al Municipio de Guatemala.

Desde la década de 1,950 la Ciudad de Guatemala ha experimentado cambios significativos en términos de crecimiento demográfico, siendo notables en la estructura social y espacial nacional. Estos cambios están ligados directamente al rol que la ciudad adquiere como centro de conexión internacional dentro del sistema productivo del país, a raíz de la consolidación de la economía capitalista de agro-exportación y los procesos políticos y sociales derivados de la misma. Así mismo, el proceso de industrialización en las décadas de 1950 y 1960, aunque moderado, supuso la ampliación en la oferta de fuentes de trabajo, tanto en cantidad como en variedad de los mismos, lo cual incentivó, una fuerte migración hacia la ciudad de Guatemala, por ser esta también el eje central de la industrialización en el país.

El hecho del crecimiento urbano de la ciudad a partir los años 50's es coincidente con el desarrollo relativo de los sectores industrial y de servicios en el país, el cual se concentró en el municipio de Guatemala y con el paso de los años cubrió municipios periféricos, como Mixco y Villa Nueva.

³³ Instituto Nacional de Estadística –INE-, Óp. Cit. 12

El Área Metropolitana de Guatemala (AMG)³⁴ ha monopolizado prácticamente la localización de la actividad industrial, como lo demuestran las cifras oficiales al año 1,968, en donde del total de las industrias manufactureras existentes en el país, el 90% se ubicaba en el Municipio de Guatemala y en áreas aledañas de Mixco y Villa Nueva. El empleo industrial a nivel nacional, alcanzó en 1,975 un total de 41,694 trabajadores, de los cuales 35,000 de los mismos residían en el área metropolitana³⁵.

Actualmente, en la Región Metropolitana (RM)³⁶ se encuentra el 60% de las industrias del país. En esta misma (RM) se genera el 50% de la riqueza nacional (PIB), y concentra el 29% de la población económicamente activa (PEA) de todo el país. Otro elemento de singular importancia es que en el AMG se concentra el 70% de la inversión pública y el 80% de los servicios públicos que se prestan en el país.³⁷ La actual ocupación del espacio territorial (mancha urbana), hace que la Ciudad de Guatemala y el Municipio de Mixco formen un solo espacio urbano, ya que los límites administrativos solamente dividen el espacio municipal.

El proceso de metropolización de la Ciudad de Guatemala como consecuencia de la fuerte concentración de la actividad económica, social y política, ha hecho que la aglomeración urbana de municipios aledaños como el de Mixco, tengan un crecimiento demográfico y habitacional significativo, ya que entre los años 1950 y 2012 la población del municipio pasa de 11,784 a 483,705 habitantes³⁸ multiplicándose por 41 veces en 62 años. (Ver cuadro 1).

³⁴ De acuerdo a la Municipalidad de Guatemala, el Área Metropolitana de Guatemala (AMG), la integran los Municipios de Guatemala, Mixco, Villa Nueva, Chinautla, Petapa, Villa Canales, Santa Catarina Pínula y San José Pínula. AVANCSO (2003), "El proceso de Crecimiento Metropolitano de la Ciudad de Guatemala", Cuaderno de Investigación No. 18, Septiembre 2,003 p. 110.

³⁵ *Ibíd.*, p. p.102-104.

³⁶ De acuerdo a la regionalización oficial, la Región Metropolitana corresponde al Departamento de Guatemala, *Ibíd.*, p. 122.

³⁷ *Ibíd.* p. 123.

³⁸ Instituto Nacional de Estadística –INE-, Óp. Cit. 12

Cuadro 1
Crecimiento poblacional y de viviendas de los municipios de Guatemala y Mixco
Periodo 1950-2012

Censo	Municipio de Guatemala				Municipio de Mixco			
	Población	% Inc. Pob.	Viviendas	% Inc. Viv.	Población	% Inc. Pob.	Viviendas	% Inc. Viv.
1950	295,971		58,995 ^[1]		11,784		2,288	
1964	572,671	93	104,061	76	36,940	213.48	6,664	191.26
1973	700,504	22	125,147	20	129,878	251.59	22,856	242.98
1981	754,243	8	154,717	23	197,741	52.25	39,227	71.63
1994	823,301	9	183,618	19	305,297	54.39	65,907	68.01
2002	923,184	12	238,651	30	403,689	32.23	87,862	33.31
2003 ^{1/}	933,408	1	260,849	9	445,107	10.26	99,664	13.43
2004	943,632	1	294,178	13	448,783	0.83	117,435	17.83
2005	953,856	1	327,507	11	452,459	0.82	135,205	15.13
2006	964,080	1	360,836	10	456,135	0.81	152,976	13.14
2007	974,304	1	394,165	9	459,811	0.81	170,746	11.62
2008	980,160	0.6	427,494	8	462,753	0.64	188,517	10.41
2009	984,655	0.5	460,823	8	469,224	1.4	206,287	9.43
2010	988,150	0.35	494,152	7	474,421	1.11	224,058	8.61
2011	990,750	0.26	527,481	7	479,238	1.02	241,828	7.93
2012	992,541	0.18	560,810	6	483,705	0.93	259,599	7.35

Fuente: Elaboración propia, con base en datos del Instituto Nacional de Estadística –INE–.

1/ Cifras proyectadas por el INE, a partir del 2,003.

1.4 Estado de situación del agua para consumo doméstico en el municipio de Mixco previo al desarrollo del estudio

En el año 2,004 se elaboró el estudio “Propuesta de Mejoramiento de la Prestación del Servicio de Agua Potable en el Municipio de Mixco”³⁹ en el cual se determinó un significativo déficit en producción de agua potable para cubrir las necesidades de la población. (Ver cuadro 2). De acuerdo a la información del

³⁹ Municipalidad de Mixco, Departamento de Aguas, Ing. Max Saravia, Director de Áreas Técnicas Ingeniería y Arquitectura, Ing. Marco Antonio Arreaga, Director Interino Departamento de Aguas, 2004.

estudio, se determinó que para cubrir el déficit de 25,000 metros cúbicos diarios, el servicio municipal requiere una inversión de Q.60 millones⁴⁰.

Cuadro 2
Déficit diario de producción de agua potable del servicio municipal
A enero de 2004 en m³

Pozos en producción	Producción de agua en m³/día	Demanda de agua m³/día	Déficit de producción m³/día
69	35,000	60,000	25,000

Fuente; Elaborado en base a información proporcionada por Municipalidad de Mixco

La situación del Municipio indicada en el apartado anterior deja ver qué factores como el crecimiento de los centros urbanos, el incremento de la actividad productiva, los altos niveles de contaminación que presentan las fuentes de abastecimiento -principalmente las superficiales-, los procesos de deforestación y la concepción errónea que tiene la población al considerar el agua como un recurso abundante y barato, cercano a un bien libre, han contribuido a agudizar el déficit. Los gobiernos municipales han explicitado que la atención al déficit de agua les parece prioritaria⁴¹.

Una de las características del municipio es que buena parte del abastecimiento de agua que sirve para el consumo de las comunidades proviene de fuentes subterráneas (pozos, 99%); esto derivado de la carencia de caudales superficiales significativos y aptos para el abastecimiento del vital líquido. El restante 1% del agua que se expende en el municipio corresponde a aguas nacidas del área del Cerro Alux, que son aprovechadas por la municipalidad.

Actualmente la carencia de un marco jurídico que regule, el derecho, uso y goce del recurso, permite que la explotación del mismo sea de forma descontrolada,

⁴⁰ Esta inversión incluye la construcción de 21 pozos nuevos, habilitar y hacer funcionales 21 tanques de almacenamiento ya existentes, construcción de 27 tanques nuevos, diseño de redes nuevas, automatización del sistema e instalación de contadores.

⁴¹ Partido Patriota, Plan de Gobierno Municipal 2008-2012, Lic. Amílcar Rivera.

permitiendo que cualquier persona pueda perforar pozos. Al 2007 la municipalidad tenía registrados únicamente 11 derechos de explotación de agua a través de pozos; dos artesanales o domiciliarios y nueve industriales, los cuales tienen que pagar un derecho de Q.30.00 y Q.150.00 mensuales respectivamente⁴².

El uso indiscriminado que se le ha dado por años al recurso hídrico específicamente a las fuentes subterráneas, se puede ver en el comportamiento que en el tiempo han manifestado las profundidades del manto freático. Esta situación se está evidenciando en el municipio, ya que la perforación de pozos mecánicos ha llegado a ser a profundidades cada vez mayores. En el año 1973 se perforó en la 4ª. calle y carretera antigua hacia Antigua Guatemala, zona 1 de Mixco un pozo para contribuir al aumento del caudal de agua potable; en ese año se estimó su profundidad en 650 pies⁴³. Actualmente los pozos que se perforan para su explotación en este mismo sector son a una profundidad que oscila entre los 700 y 1,300 pies de profundidad⁴⁴. De la misma forma en el Perfil Ambiental de Guatemala 2,004 se documentó el caso de la Colonia Molino de las Flores del Municipio de Mixco en donde se registra un descenso promedio del manto acuífero de aproximadamente 1.47 metros (4.82 pies) al año, esto se determinó a través de un muestreo realizado durante un período de 16 años⁴⁵.

Lo anteriormente expuesto, ha propiciado serios problemas como la escasez y el racionamiento del servicio en la mayoría de zonas del municipio de Mixco. Se sabe que buena parte de colonias del municipio no cuenta con un servicio de agua continuo, razón por la cual las personas tienen que hacer inversiones adicionales en sus viviendas, tales como la construcción de tanques cisternas, depósitos aéreos, compra de agua adicional, entre otros. También se puede observar cómo la población tiene que hacer desembolsos para darle mantenimiento y reparación

⁴² Municipalidad de Mixco (2007), Departamento de Cobranzas, Comercio por Cuentas, listado de pozos autorizados.

⁴³ Instituto Geográfico Nacional (IGN) (1999), Ing. Alfredo Obiols Gómez, Versión Electrónica.

⁴⁴ Municipalidad de Mixco, Dirección de Aguas, Listado de los pozos Municipales, Información al 19 Febrero 2008.

⁴⁵ Universidad Rafael Landívar, Óp. Cit. 14.

a los mismos dispositivos, que garanticen la disponibilidad de agua para las necesidades del hogar en forma continua.

CAPITULO II

2. Caracterización de los principales operadores del servicio de agua domiciliar en el Municipio de Mixco

La información del Censo de Población y Habitación 2002, registra la existencia de 87,862 viviendas u hogares usuarios del servicio de agua domiciliar del municipio de Mixco y se estiman para el 2,012 la existencia de 259,599. Las visitas de campo y la información proporcionada por los principales operadores u oferentes del servicio de agua atienden la demanda de 66,096 usuarios, o sea un 75% del total de hogares demandantes del municipio, por lo que la información que se consigna en este capítulo se considera significativa para fines de caracterización de los operadores u oferentes del servicio de agua.

En base a la información recolectada en campo, se determinó que la oferta de agua potable en el municipio está a cargo de cinco tipos de operadores, a saber: el servicio municipal, las intervenciones municipales (normalmente de operadores de colonias que una vez vendida las casas de la urbanización, trasladan el control del servicio de agua domiciliar a la municipalidad, o bien forzadas a hacerlo porque ya no pueden continuar con la prestación del servicio por razones económicas), empresas privadas, vecinos organizados en asociaciones y por operadores privados mediante camiones cisterna (camiones tanque).

El cuadro 3 muestra la forma en que cada tipo de operador u oferente del servicio de agua, manifiesta su presencia u posición en este mercado de agua domiciliar, según el número de usuarios o demandantes que atienden. Así se tiene que el servicio municipal atiende al 50% de usuarios; las intervenciones municipales, al 25% de usuarios; un 18% de usuarios son cubiertos por asociaciones de vecinos; y un 7% de usuarios cubiertos por las empresas privadas, incluidos los operadores de camiones cisterna.

Cuadro 3
Estructura de Oferentes del Servicio de Agua Domiciliar por usuarios Mixco
-Cifras absolutas y relativas-

Tipo de operador u oferente	Usuarios	% de participación
Servicio municipal	33,312	50
Intervención municipal	16,559	25
Asociaciones	11,685	18
Empresas privadas	4,540	7
Total	66,096	100.0

Fuente: Elaboración propia según investigación de campo, realizada en los años 2008 y 2009

A continuación se hace una descripción del comportamiento del mercado de agua domiciliar del municipio de Mixco por cada tipo de operador u oferente del servicio.

2.1 Servicio municipal de agua para uso doméstico

La competencia municipal deriva del contenido del artículo 68 del Código Municipal⁴⁶ que dice: “el abastecimiento domiciliario de agua potable debidamente clorada y el alcantarillado, son propias y deberán cumplirse por el municipio, por dos o más municipios bajo convenio, o por mancomunidad de municipios”.

El servicio municipal de agua se remonta al año 1875, siendo registrado como un servicio de agua de pila domiciliar; el costo de la media paja de agua era de 20 reales al año. Para esta fecha se debía recaudar por el servicio la cantidad de 66 pesos dos reales.⁴⁷

Al 26 de febrero del 2,009, la Municipalidad tiene registrados un total de 33,312 servicios domiciliarios o usuarios que representaba al 50% del total de los usuarios

⁴⁶ Librería Jurídica, Código Municipal, 2002, Pág. 30

⁴⁷ Municipalidad de Mixco, Listado de los servicios que tienen pila en sus casas y que disfrutaban el servicio de pajas de agua, registro contable del 1,875.

cubiertos por los operadores de los que se tuvo referencia (66,096) en la investigación.⁴⁸

Todas las fuentes de abastecimiento municipal son subterráneas, las superficiales no son significativas y aptas para el aprovisionamiento del vital líquido. Los registros del Departamento de Aguas de la Municipalidad dan cuenta que se tienen 76 pozos mecánicos y 10 artesanales (estos últimos son casi superficiales) denominados Ciénaga I y II, localizados en la Calle Real del Manzanillo entre la 44 y 42 calles, dentro de la Zona protectora de Manantiales de la Cordillera Alux.⁴⁹

En entrevista hecha a la Ingeniera Ilse Jurgen de la Dirección de Tratamiento de Aguas, de la Municipalidad de Mixco, un 98% de los pozos de los que se abastecen se les aplica únicamente cloro debido a que la calidad del agua es buena. Los pozos de Paraíso I y II son los únicos que a sus aguas se les da un tratamiento completo⁵⁰.

Actualmente los pozos están produciendo 39,903 m³ de agua al día. Un aspecto muy importante es la profundidad de donde se extrae el agua, ya que ello influye en los costos por la energía utilizada. La profundidad está en el orden de 600 a 1,500 pies; mientras que los caudales oscilan entre 15 y 447 galones por minuto, GPM⁵¹. Los pozos ubicados a las faldas del Cerro Alux cuentan con los mayores caudales, ya que los pozos ubicados al final de la Calzada 4 de Febrero de la cabecera municipal que proporciona un caudal de 447 GPM y el de Ciudad Satélite proporcionan un caudal de 275 GPM.

Los pozos artesanales ubicados dentro del Cerro Alux casi encuentran el agua superficialmente; las profundidades de los mismos oscilan en los 23 pies (7

⁴⁸ Municipalidad de Mixco (2008), Tabla de valores para cobro de agua, vigentes a partir de Diciembre del año 2000.

⁴⁹ Área protegida, la cual por sus características constituye una zona importante de recarga hídrica que alimenta las aguas subterráneas del Valle de Guatemala.

⁵⁰ Este tratamiento se le da a través de una planta de tratamiento en la cual se le aplica al agua floculante para botar el sedimento, una filtración y la aplicación del Hipoclorito de Sodio.

⁵¹ Municipalidad de Mixto, Dirección de Aguas, Informe de aforos, Diciembre 2,007.

metros), y sus caudales oscilan entre los 4.38 y 15 GPM. Seguidamente se presentan las características de los pozos artesanales del servicio municipal. Ver cuadro 4.

Cuadro 4
Producción de agua mensual en pozos artesanales servicio Municipal
(Valores en GPM, litros, y m³)

Ubicación	GPM	lts./día	m ³ al mes
Cabecera Municipal	70	381,569	11,447
Lo de Coy Zona 1	30	163,530	4,905
Total	100	545,099	16,352

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por el Sr. Héctor Chin Auxiliar de Aguas de la Municipalidad el 24 de Noviembre del 2,008.

El Municipio de Mixco, según información del Instituto Geográfico Nacional cuenta con diez y seis ríos y un riachuelo,⁵² mismos que por su estado de contaminación y alto costo del tratamiento para potabilizar sus aguas no sirven para el abastecimiento de agua potable.

2.1.1 Sistemas de almacenamiento para regular la oferta de agua

El Servicio Municipal de agua doméstica cuenta con sistemas de almacenamiento con el objetivo de regular las variaciones horarias de consumo que se presentan a lo largo del día y entregar una presión adecuada en la red de distribución. Dependiendo de las necesidades y las características topográficas permiten satisfacer las necesidades horarias con las presiones adecuadas.

Por las características topográficas del municipio, se requiere la construcción de tanques elevados para lograr el almacenamiento y una presión adecuada para

⁵² El Instituto Geográfico Nacional (IGN) (1999), tiene registrados los ríos Las Limas, Mansilla, Pancocha, Seco, El Zapote, Mariscal, Panchiguaja, Tzajá, Guacamaya, Molino, Pansalic, Yumar, La Brigada, Naranjito, Salaya y Zapote. Además el riachuelo Tempiscal, Instituto Geográfico Nacional (IGN), Ing. Alfredo Obiols Gómez, Versión Electrónica, Diciembre 1,999.

prestar un buen servicio.⁵³ En estos sistemas se extrae el agua del pozo y se eleva a los depósitos para que después se pueda entubar y utilizar la gravedad para su distribución. Actualmente se cuenta con 27 tanques de acero y tres de mampostería, contando con una capacidad de almacenamiento de 5,195 metros cúbicos.⁵⁴ Sin embargo, solamente se tienen funcionando 16 tanques de acero y tres de mampostería en los cuales se tiene una capacidad real de almacenamiento de 3,840 m³. Ver cuadro 5.

Cuadro 5
Sistemas de almacenamiento elevados del Servicio Municipal
(Metros cúbicos)
A septiembre del 2,009

Tipo de Tanque	Tanques Existentes		Tanques Habilitados		Sin Uso	
	Cantidad Tanques	Capacidad	Cantidad	Capacidad	Cantidad	Capacidad
Tanques Elevados						
Acero	27	4,745	16	3,390	11	1,355
Mampostería	3	450	3	450		
Total Tanques Elevados	30	5,195	19	3,840	11	1,355
Tanques Superficiales	27	n/d	27	n/d		n/d

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada en el Departamento de Aguas de la Municipalidad el 12 de Septiembre del 2,009.

Para efectos de análisis es importante destacar que el déficit de almacenamiento se ha reducido en el lapso de cuatro años. En la “Propuesta de Mejoramiento del Servicio de Agua Potable” presentada en el 2,004 se tenían funcionando tres tanques de este tipo y actualmente se cuenta con diez y nueve. Ver cuadros 5 y 6.

⁵³ De acuerdo a la topografía del terreno, la localización de los depósitos se hará tomando en cuenta la presión que deberá tener la red de distribución, con la presión adecuada. Por lo anterior, los depósitos se situarán en lugares naturalmente altos o tendrán que elevarse en forma artificial (Tanques elevados de concreto armado o metálicos). Dirección de Ingeniería Sanitaria, Secretaría de Salubridad y Asistencia, Manual de Saneamiento (agua), Editorial Limusa, México 1980, sección RI.

⁵⁴ Entrevista efectuada en Julio del 2,007 al Sr. Héctor Chin, Auxiliar de la Dirección de Aguas de la Municipalidad.

Cuadro 6
Sistemas de almacenamiento elevados y superficiales del Servicio Municipal
(Metros cúbicos)
Al 2,004

Tipo de Tanque	Tanques Existentes		Tanques Habilitados		Sin Uso	
	Cantidad tanques	Capacidad	Cantidad	Capacidad	Cantidad	Capacidad
Elevados	22	21,081	3	17,269	18	3,812
Superficiales	17		15		3	
Total	39	21,081	18	17,269	21	3,812

Fuente: Elaboración propia en base al documento "Propuesta de Mejoramiento de la Prestación del Servicio de Agua Potable en el Municipio de Mixco, 2,004.

El sistema municipal de agua también cuenta con almacenamiento de agua superficial que proporciona las presiones, caudales y horarios necesarios. A noviembre del 2,008 se contaba con 27 tanques de almacenamiento, lamentablemente no se pudo obtener información sobre la capacidad de esos tanques. El estudio ya indicado del año 2,004 habían funcionando 15 tanques de esta naturaleza, cinco años después se disponía de 27 tanques de este tipo; demostrando que se ha logrado reducir el déficit significativamente ya que en este tiempo se han construido doce tanques nuevos. Ver cuadro 5 y 6.

Lo anterior se refuerza con la información proporcionada por el Sr. Héctor Chin de la Dirección de Aguas de la Municipalidad, al manifestar que se ha logrado reducir el déficit general de almacenamiento en 2,000 m³; actualmente el déficit de almacenamiento es de 8,562m³ ⁵⁵.

2.1.2 Continuidad del servicio

La totalidad de servicios prestados por la Municipalidad son de forma interrumpida, es decir que no existe continuidad. No obstante, un funcionario municipal expresó que el servicio es bueno en un 85% debido a que se logra proporcionar el mismo en horarios diarios de 2 a 3 horas. Además considera que aun hay un 15% de

⁵⁵ Ítem

hogares en los cuales se tienen dificultades⁵⁶ y no se ha podido mejorar el servicio, ya que se les presta el servicio un día si ocho no. Considera el informante que la razón por la cual no se ha podido mejorar el servicio es por los bajos caudales de los pozos y por la limitación de recursos financieros para la inversión.⁵⁷

2.1.3 Cobros del operador para tener derecho al servicio de agua

Para poder prestar el servicio la municipalidad efectúa el cobro de Q.2,555.00 por concepto del derecho de uso de media paja de agua, por las reconexiones Q.22.00 y en promedio están cobrando una tarifa fija de Q.42.00 (no se cobran excesos porque no se hacen mediciones)⁵⁸.

2.1.4 Oferta de agua de parte del servicio municipal y comparación con la demanda potencial de agua para servicio doméstico

Se entiende como oferta potencial al caudal que proporcionaría el sistema de abastecimiento municipal si este trabajara al 100% de su capacidad instalada, mientras que la oferta efectiva se estima en base a las horas trabajadas por los pozos. La información proporcionada por la Municipalidad de Mixco para el mes de octubre de 2008, los 86 pozos en operación presentaban un potencial de producción de 1,457,541 metros cúbicos mensuales, aunque la producción real o efectiva fue de 1,173,987 metros cúbicos.

⁵⁶ De acuerdo al estudio de campo efectuado en la aldea Lo de Coy, el servicio de agua potable municipal es pésimo al punto que han tenido que contratar el mismo a una empresa privada "ABASTESA (Orden de Malta) para poder abastecerse. Debido a que la misma la reciben cada 15 días. Sin embargo existen zonas más críticas como Sacoj Chiquito donde no poseen servicio de agua potable y por el mismo tienen que abastecerse de agua de camión.

⁵⁷ Entrevista efectuada el 16 de Junio del 2,009 al Sr. José María Herrera Sindico Primero de la Municipalidad de Mixco.

⁵⁸ Información proporcionada en la Municipalidad de Mixco, Departamento de Atención al Público y Cobranzas, 2,009.

Asimismo, se ha estimado la demanda de agua en 999,360 metros cúbicos mensuales, proyectando un caudal de demanda con base a una dotación de 200 litros persona día (l/p/día). Aunque la información del Departamento de Aguas de la Municipalidad de Mixco indica que lo que producen los pozos es lo que efectivamente se consume, siendo esta la demanda satisfecha (ver cuadro 7).

Cuadro 7
Balance hídrico del Servicio Municipal
(Metros cúbicos mensuales)
2008-2009

Producción Potencial/mes en M³	1,457,541
Producción u oferta efectiva M³/mes	1,173,987
Demanda potencial total hogares (M³/mes)	999,360
Superávit mensual	174,627

Fuente: Elaboración propia en base a listado de pozos proporcionado por la Dirección de Aguas, de la Municipalidad de Mixco, Octubre 2008 y el listado de cobros proporcionado por el Departamento de Cobros y Atención al Público y de Aguas de la Municipalidad en el 2009.

Como lo demuestra la información presentada en el cuadro anterior no existe déficit. De acuerdo a los registros de producción de los pozos municipales existe una oferta efectiva de 1.1 millones de metros cúbicos mensuales y una demanda potencial cercana a 1.0 millones de metros cúbicos.

Sin embargo, a pesar de existir un superávit hídrico, la Municipalidad no logra suplir óptimamente las necesidades de los usuarios por las deficiencias del sistema; de acuerdo a la opinión de los funcionarios estiman que del total de agua producida están perdiendo un 40% por conexiones clandestinas y el restante 10% en fugas.

2.1.5 Precio de referencia para la producción de una unidad de agua

Producto de los problemas financieros presentados en el 2,004, la Municipalidad encargó a la Dirección de Aguas de la Municipalidad, la determinación del costo de un metro cúbico de agua. Para esto elaboró el documento "Propuesta de

Mejoramiento de la Prestación del Servicio de Agua Potable, 2,004”, en el que logró determinar que éste estaba en el orden de Q.4.17 y el valor de un servicio de media paja de agua en Q.125.00. Esto es importante para cuando se analice la situación económica del operador del servicio y compararlo con lo que efectivamente pagan los usuarios del agua.

Para fines de referencia también se tomó la información que aporta la Empresa Municipal de Agua, EMPAGUA, del municipio de Guatemala, al indicar que el costo por metro cúbico está en el orden de Q. 3.40.

2.2 Intervenciones municipales

Las intervenciones tienen su origen en la concesión de los servicios públicos otorgado por la municipalidad. En el actual Código Municipal, en su Art.74 dice: “La Municipalidad tiene la facultad para otorgar a personas individuales o jurídicas, la concesión de la prestación de servicios públicos municipales que operen en su circunscripción territorial....”⁵⁹. Refiriéndose a la ley, el Código Municipal en su Art. 76 dice: “la Municipalidad tiene la potestad de intervenir temporalmente el servicio público municipal, que se administre y preste deficientemente, o que deje de prestarse sin autorización alguna, o en el que se falte a las ordenanzas y reglamentos municipales o a las obligaciones contraídas por el concesionario en el contrato correspondiente”. Para la administración de ésta, el mismo artículo dice: el Alcalde nombrará a la persona que deba hacerse cargo de la intervención, inmediatamente después de que se haya emitido el acuerdo por parte del Concejo Municipal y, acto seguido, le dará posesión.

Respecto a las colonias, lotificaciones y parcelamientos que han sido intervenidas el Concejo Municipal autoriza, el reglamento, las tarifas y los títulos.

⁵⁹ Librería Jurídica, Art. 74, Código Municipal Decreto. 12-2002.

De acuerdo a los hogares que fueron objeto del estudio (66,196) se estima que las intervenciones atienden a un total de 16,559 hogares representando un 25% del gran total.

A criterio del Sindico I, José María Herrera, la municipalidad ha tenido que efectuar desembolsos significativos en restablecer los servicios que a solicitud de los vecinos estaban colapsados, perforando nuevo pozos o reperforando los existentes.⁶⁰

Actualmente funcionan seis Intervenciones municipales, y el origen de todas fueron los problemas financieros de las urbanizaciones que a través de las estructuras tarifarias no aseguraba la oferta de agua. La única que reportó actos de corrupción como causa de la intervención fue la intervención de la Colonia Monte Real I y II de la zona 4 del municipio (SAMRIM). Las restantes cinco son: Intervención Municipal del Sistema de Agua de Jardines de Minerva II "IMSAJARM", Aguas de Minerva Intervención Municipal "AMIM", Intervención de San Jacinto, Intervención de Ciudad San Cristóbal y San José las Rosas.

2.2.1 Fuentes de abastecimiento

Todas las fuentes de abastecimiento del servicio intervenido son subterráneas, las superficiales no son significativas y aptas para el aprovisionamiento del vital líquido, seguidamente se presenta la información en el cuadro 8.

⁶⁰ Dos casos típicos donde se tuvo que abrir nuevos pozos son en residencial San Ángel y Santiaguito. Para esto se estima que la Municipalidad desembolsa un promedio de 1.5 a 2 millones en la perforación y los de Q.500 a 600 mil en el equipamiento (tubería, motor y bomba), haciéndose responsable la Municipalidad de la perforación y los vecinos del equipamiento de los mismos.

Cuadro 8
Fuentes de abastecimiento de los servicios intervenidos
Periodo: 2007-2,009

Intervención	Pozos	Profundidad Media (pies)	Caudal GPM	Horas/trab.	m ³ /mes	Fuente de Energía	Monto de Factura eléctrica mensual (Q)	Financiamiento
IMSAJARM	1	1200	110	Fuera/serv.		Eléctrica	32,500	Fondos Propios
	2	1500	220	24hrs.	35,977	Eléctrica	96,600	Fondos Propios
AMIM	1	1200	170	16hrs.	18,533	Eléctrica	50,000	Fondos Propios
	2	1200	150	20hrs.	20,441	Eléctrica	50,000	Fondos Propios
	3	1500	38	16hrs.	4,143	Eléctrica	36,000	Fondos Propios
	4	1200	90	20hrs.	12,265	Eléctrica	50,000	Fondos Propios
	5	800	80	12hrs.	6,541	Eléctrica	40,000	Fondos Propios
San José Las Rosas	7	800	Rebombeo	15hrs.		Eléctrica	14,000	Subsidio
	8	980	98	15hrs.	10,016	Eléctrica	17,000	Subsidio
	9	1200	200	15hrs.	20,441	Eléctrica	50,000	Fondos Propios
	10	1200	132	15hrs.	13,491	Generador	63,750	Subsidio
SAMRIM	1	612	50	18hrs.	8,176	Eléctrica	32,000	Fondos Propios
	3	680	160	24hrs.	26,165	Eléctrica	50,749.90	Subsidio
SASCIM	18 pozos	510-1200	2,765	24hrs.	452,160	Eléctrica	717,235.52	Fondos Propios
San Jacinto	1		315	20hrs.	42,927	Eléctrica	50,000	Fondos Propios
	3		130	10hrs.	8,858	Eléctrica	20,000	Fondos Propios
Total	31		4,598		680,134		1,369,835	

Fuente: Investigación de campo efectuada en el Municipio, en los años 2,008-2,009

De acuerdo a las visitas efectuadas a las diferentes organizaciones interventoras se logró establecer que estas se abastecen de agua a través de 31 pozos mecánicos, que producen un total de 22,671 m³ de agua al día y 680,134 m³ mensuales de acuerdo a las horas que trabajan. De estos, la mayoría funcionan a base de energía eléctrica a excepción de uno utilizado por la intervención de San José las Rosas que funciona con un generador de energía a base de diesel. Actualmente esta última es la única que recibe un subsidio municipal de Q.95 mil, por concepto de gastos de mantenimiento y diesel del generador; es importante indicar que esta última fuente de energía incrementa el costo de operación del pozo en un 17% en relación con la energía eléctrica.

Un aspecto muy importante es la profundidad de donde se extrae el agua, ya que ello influye significativamente en los costos de producción por la energía utilizada. Las mismas estuvieron en el orden de los 510 a 1,500 pies; con caudales entre los 15 y 400 galones por minuto (GPM). Es importante destacar que los pozos con mayores caudales y a menores profundidades se localizan en las intervenciones de Ciudad San Cristóbal y San Jacinto, ubicadas en la zona de influencia del Cerro Alux.

2.2.2 Sistemas de almacenamiento para regular la oferta de agua

El servicio Intervenido de agua doméstica cuenta con sistemas de almacenamiento tanto elevados como superficiales, los mismos permiten regular las variaciones horarias de consumo que se presentan a lo largo del día y además entregar presiones adecuadas en la red de distribución, ver cuadro 9.

Cuadro 9
Sistemas de almacenamiento del servicio intervenido
(Tipo de tanque y capacidad en metros cúbicos)
Año 2008-2009

Intervención	Tanques	m ³	Tipo
IMSAJAR	1	175	Elevado
	2	175	Elevado
	3	175	Elevado
AMIM	1	170	Superficial
	2	114	Superficial
	3	114	Superficial
	4	57	Superficial
San José Las Rosas	1	32	Elevado
	2	32	Elevado
	3	8	Superficial
	4	8	Superficial
SAMRIM	1	100	Elevado
	2	300	Superficial
SASCIM	1	70	Elevado
	2	1500	Superficial
	3	2500	Superficial
	4	10	Superficial
	5	100	Elevado
	6	600	Elevado
	7	1200	Elevado
	8	2000	Superficial
San Jacinto	N/D		
Total		9440	

Fuente: Elaboración propia en base a la información proporcionada por los interventores en visitas efectuadas en los años 2,008 y 2,009.

Para el 2009 se contaba con 21 tanques con una capacidad de almacenamiento de 9,440 metros cúbicos. De estos 10 eran elevados como los ubicados en las intervenciones de IMSAJAR, San José las Rosas y SASCIM, y las capacidades estuvieron en el orden de los 32 y 1200 metros cúbicos. Los restantes 11 eran tanques superficiales y sus capacidades estuvieron entre los 8 y 2500 metros cúbicos. La única de las intervenciones que por su topografía no utiliza tanques elevados es la de AMIM, ya que los pozos se ubican en áreas elevadas.

Hoy por hoy, debido a la poca capacidad financiera existe un déficit de almacenamiento significativo de 7,119 metros cúbicos diarios si se toma en cuenta que se necesita abastecer de 16,559 metros cúbicos diarios y se tiene la capacidad de almacenar únicamente 9,440 metros cúbicos.

2.2.3 Continuidad del servicio

Casi la totalidad de los servicios prestados por las intervenciones son de forma interrumpida, los periodos de abastecimiento van desde la hora y media hasta las 12 horas, en periodos de dos días continuos y uno no, o dos días no y uno sí, únicamente el 1% de los mismos lo recibe de forma continua. Entre ellos el prestado por la intervención de San Jacinto de la zona 10 del Municipio, que por su ubicación geográfica y teniendo como zona de recarga hídrica el cerro Alux, dispone de suficiente caudal.

El servicio no es el óptimo respecto a la continuidad del servicio ya que la estructura tarifaria no permite su mejora. Sin embargo, como se logró constatar, en general los usuarios reciben un servicio que les permite cubrir sus necesidades, a excepción de la intervención de San José las Rosas que dispone de un servicio aún más irregular⁶¹.

⁶¹ De acuerdo a la entrevista concedida por el Sr. Oscar Aldana interventor de San José las Rosas el 17 de Marzo del año 2,008. Considera que la estructura tarifaria actual no permite hacer las inversiones necesarias que permita la mejora del servicio. De acuerdo a lo manifestado por el mismo, considera que el valor de un

2.2.4 Cobros del operador por derecho al servicio de agua

Para poder prestar el servicio las organizaciones interventoras efectúan el cobro por concepto del derecho de uso de media o una paja de agua, lo que corresponde al servicio de reconexión y lo correspondiente a los consumos en exceso para los que no utilizan una estructura tarifaria fija. Ver información en el cuadro 10.

Cuadro 10
Cobros por el derecho de consumo del servicio intervenido
(En Quetzales)
Abril 2,008

Intervención	Derecho	Reconexión	Excesos
IMSAJARM	6,400.00	100.00	SI
AMIM	6,400.00	100.00	NO
San José las Rosas	5,000.00	35.00	NO
SAMRIM 1/2 Paja	5,280.00	50.00	NO ¹
1 Paja	10,560.00		
SASCIM 1/2 Paja	7,000.00	350.00	SI
1 Paja	14,000.00		
San Jacinto	6,000.00	75.00	SI

Fuente: Elaboración propia en base a la información proporcionada por los interventores en visitas efectuadas en los años 2,008 y 2,009.

1/Los usuarios domiciliarios pagan una tarifa fija, únicamente los usuarios comerciales además de la tarifa fija de Q.100.00 para media paja de agua, pagan Q.10.00 para los metros cúbicos de exceso.

Las únicas intervenciones que prestan el servicio tanto de una como de media paja de agua son las de SAMRIM y SASCIM.

servicio domiciliario es de Q.132.00, sin embargo actualmente cobran Q.60.00, equivalente únicamente a 45% de la mismo.

2.2.5 Oferta de agua de parte del servicio intervenido y comparación con la demanda potencial de agua para servicio doméstico

De acuerdo a la información proporcionada por las intervenciones en el periodo de Abril del 2,007 a Junio 2,008, los 31 pozos en operación presentaban un potencial de producción de 751,910.00 metros cúbicos mensuales, aunque la producción real o efectiva fue de 680,134 metros cúbicos, según información que se aprecia en el cuadro 11.

Si bien a casi la totalidad de usuarios no se le presta un servicio de calidad por ser interrumpidos, existen intervenciones con mayores problemas como la de AMIM, San José las Rosas y SAMRIM, que debido a su situación financiera y el constante incremento de la energía eléctrica han tenido que reducir su producción de agua disminuyendo las horas de trabajo de los pozos. De acuerdo a información proporcionada por los interventores únicamente se está asistiendo con el 50% de la dotación contratada por cada usuario o sea $\frac{1}{4}$ de paja de agua. Es importante indicar que estos tres operadores utilizan una estructura tarifaria fija que no permite una eficiente administración de la demanda por el agua y además la misma no permite la recuperación de los costos que asegure la oferta de la misma.

Se ha procedido a estimar la demanda de agua de los 16,559 usuarios en 660,840 metros cúbicos mensuales, proyectando un caudal de demanda con base a una dotación de 200 litros persona día (l/p/día), equivalente a $\frac{1}{2}$ paja por mes o 1000 litros/día para un servicio domiciliario, así también se consideró el consumo familiar de una paja de agua por día, para los casos en que así se requiere el servicio, tal como los servicios prestados por las intervenciones⁶² de SAMRIM y SASCIM que ofrecen los dos tipos de derechos.

⁶² De acuerdo entrevista efectuada el 17 de abril 2,008 al Interventor Julio Reyes de SAMRIM, el servicio de una paja de agua se le proporciona a un 90% sus usuarios. Así también en entrevista efectuada el 21 de Mayo 2,008 la Contadora de SASCIM manifestó que a un 50% de sus usuarios les prestan el servicio de una paja de agua.

Cuadro 11
Balance hídrico de los Servicios Intervenidos
(Metros cúbicos mensuales)
2008-2009

Producción Potencial/mes en M³	751,910.00
Producción u oferta efectiva M³ mes.	680,134.00
Demanda potencial total hogares (M³/mes)	660,840.00
Superávit	19,294

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por las intervenciones en el periodo de Abril 2,007 a Marzo 2,008.

Como lo demuestra la información presentada en el cuadro anterior, las intervenciones presentan un superávit hídrico de 19,294 metros cúbicos mensuales en base al caudal de los pozos.

2.2.6 Precio de referencia para la producción de una unidad de agua

De acuerdo a información proporcionada por el Lic. Oscar Aldana interventor de San José las Rosas el 17 de marzo del 2,008, indico que la tarifa que cubre los costos de operación y mantenimiento esta en el orden de los 132.00 y el valor del metro cubico en Q.4.40, muy cercana a la considerada por el Departamento de Aguas de la Municipalidad de Mixco Q.125.00 y Q. 4.16 respectivamente. Esto es importante para cuando se analice la situación económica del operador del servicio y compararlo con lo que efectivamente pagan los usuarios del agua.

2.3 Vecinos organizados en asociaciones

Otra de las formas en que la Municipalidad puede concesionar el servicio de agua potable son las asociaciones. Es importante indicar que las mismas han surgido ante la indiferencia de la municipalidad en la prestación tan vital servicio⁶³.

⁶³ Razones de peso hicieron que surgieran las organización, como ejemplo lo manifestado por el Ingeniero Anselmo Turcios: "el problema del agua era serio en este sector, por 30 años estuvieron abasteciéndose de agua completamente contaminada y sin tratamiento alguno. Sin ser aguas gaseosas los vecinos tenían que consumir agua de colores verde, café y anaranjada. De esta cuenta la misma no cumplía con el requisito de ser incolora e inodora para ser de consumo

La palabra asociación puede referirse al conjunto de personas que se unen para lograr un fin común, lícito y determinado. El derecho de asociación es aquella facultad inherente a toda persona humana, de agruparse libremente, como instrumento para alcanzar sus fines particulares de progreso material, profesional, altruista, político o espiritual, siempre que no sea contrario al ordenamiento jurídico, a la moral o a las buenas costumbres. Las formas de asociación, más conocidas son: los partidos políticos, las asociaciones civiles, las sociedades mercantiles, las cooperativas, los sindicatos y las fundaciones.⁶⁴

Actualmente existen en el municipio siete asociaciones encargadas de prestar el servicio del agua potable; estas son las de las Cooperativas Colonia Carolingia, Lo de Bran I, San José Los Pinos, Asociación Jardines de Minerva, Asociación Comunitaria de Vecinos en Acción “ACOVA” y las dos existentes en la Aldea Sacoj Grande.

Hoy por hoy, se estima que dentro del mercado de agua potable del Municipio los organizados en este tipo de asociación cubren 11,685 viviendas que comprende un 18% del total de usuarios de agua doméstica del municipio de Mixco.

En los apartados siguientes se caracteriza la forma y modalidades de prestación del servicio de agua doméstica por parte de estas asociaciones, tomando como referencia dos casos, que a criterio del Concejal Primero de la municipalidad son ejemplo de cómo se debe y no se debe administrar un servicio de esta naturaleza.

humano o potable. La contaminación de las aguas del río el Naranjo las cuales abastecían a este importante sector del municipio, era provocada por una infinidad de fábricas que desembocaban sus aguas servidas en el mismo; dentro de estas se encontraban la fábrica de embutidos Astoria y varias fábricas de hilo”. Entrevista efectuada al Sr. Anselmo Turcios el 15 de Marzo 2,009.

⁶⁴ Porfidio Pichiyá Cux, “El contador público y auditor independiente como asesor financiero de una cooperativa que se dedica a la captación y distribución de agua potable en el departamento de Guatemala”, Contador Público y Auditor, Tesis, USAC, Guatemala Noviembre 2006. Pág. 2

La más exitosa de estas es la Asociación Comunitaria de Vecinos en Acción “ACOVA”, la cual presta el servicio a la colonia más grande y populosa de Mixco: “El Milagro”. Esta surgió en el año de 1992 a iniciativa de un grupo de vecinos que se decidieron a encontrar una solución definitiva al problema del agua potable, constituyéndose legalmente como la Asociación Comunitaria de Vecinos en Acción,-ACOVA-, la cual tomó al agua como eje fundamental, sin embargo se han considerado otros temas como la salud, el medio ambiente y la educación, en donde desarrollan proyectos conjuntamente con los vecinos. Fue hasta el año de 1995 en donde se logró que la Municipalidad de Mixco brindara la concesión para administrar el servicio de agua en la colonia el Milagro.⁶⁵

Es interesante ver cómo la misma ha tenido tanto éxito a nivel latinoamericano en el desarrollo de proyectos comunitarios, de acuerdo a lo manifestado por el Ing. Anselmo Turcios, Director del Departamento Técnico, el mismo se ha debido a que por ser Suiza uno de los países donantes⁶⁶, han tenido que administrar el servicio bajo estándares europeos de calidad y tener controles permanentes de auditoría.

A modo de contraste se encuentra el comité de agua de la Aldea Lo de Bran I y II, que en la gestión del servicio han adoptado practicas⁶⁷ que han puesto en riesgo la prestación del mismo⁶⁸, al punto de haber sido intervenidos por la Contraloría General de Cuentas por malos manejos. Este comité fue organizado en el año

⁶⁵ ACOVA, Misión Cumplida, Juntas Directivas 1998-2002, Revista Marzo 2002.

⁶⁶ Según lo indicó el Ing. Turcios, las donaciones recibidas en quetzales corresponden a Suiza, a través del IUED (Instituto Universitario para el Desarrollo) con cinco millones, Austria con siete millones y Holanda con dos millones.

⁶⁷ De acuerdo a lo manifestado por los actuales directivos, los dirigentes anteriores no dieron razón por la venta de 300 derechos a un costo unitario de Q.3,500.00 los cuales no entraron en los ingresos del comité (totalizando Q.1,050,000.00). Entrevista efectuada el 25 de Abril del 2,008 por el Sr. Miguel Isaías Pirir Culajay en las instalaciones del comité.

⁶⁸ De acuerdo al informe de auditoría presentado por la Contraloría General de Cuentas, para el periodo del 17 de Julio 2,004 al 19 de Abril 2,005, se estableció que tenían un saldo positivo de Q.45 mil, sin embargo a esta fecha aun se tenía un saldo pendiente por pagar a la EEGSA de Q.192 mil, lo cual provocó la suspensión del servicio eléctrico y la consecuente suspensión del servicio a los vecinos.

1,963, sin embargo no fue hasta el año 1,965 en donde se autorizó como comité. Tuvieron que pasar siete años para que con la ayuda del INFOM, UNEPAR y la comunidad se lograra la perforación del primer pozo; el cual fue a una profundidad de 460 pies⁶⁹.

De acuerdo a lo manifestado por el Sr. Eugenio Yaz el abastecimiento del agua para el consumo de la comunidad lo realizaban del río Tzalaya. Sin embargo el agua que tenían que consumir no tenía ningún tipo de tratamiento por lo cual no era apta para su consumo.

2.3.1 Fuentes de abastecimiento

Todas las fuentes de abastecimiento utilizadas por las asociaciones, son subterráneas. Los registros proporcionados por las asociaciones sujetas a estudio dan cuenta de la explotación de 10 pozos mecánicos, seis corresponden a ACOVA que en promedio trabajan 19 horas y el resto corresponden a la asociación de Lo de Bran trabajan en promedio entre 10 y 19 horas.

Actualmente los pozos están produciendo un caudal de 74,691 m³ al día y 224,073 m³/mes. Un aspecto muy importante es la profundidad de donde se extrae el agua, ya que ello influye en los costos de la energía utilizada. La profundidad está en el orden de 1000 a 1800 pies; mientras que los caudales oscilan entre 60 y 500 galones por minuto GPM⁷⁰. Es importante indicar que el primer pozo perforado en la asociación de Lo de Bran fue a una profundidad de 460 pies y actualmente están obteniendo el vital líquido a profundidades entre los 1000 y 1200 pies, con un costo mayor por energía eléctrica, consecuentemente encareciendo el servicio del agua potable.

⁶⁹ Como referencia es importante destacar que el segundo pozo se perforó a 500 pies y el tercero a 720 pies lo que demuestra como cada vez se tiene que perforar más profundo para poder encontrar agua.

⁷⁰ Municipalidad de Mixco, Dirección de Aguas, Informe de aforos, Diciembre 2,007.

Otro aspecto de relevancia en estas dos asociaciones es que mientras que ACOVA, recibe un subsidio mensual por parte de la municipalidad de Q.225 mil en energía eléctrica de dos pozos, la otra no recibe subsidio alguno, destinando en este concepto Q.114 mil.

2.3.2 Sistemas de almacenamiento para regular la oferta de agua

Dependiendo de las necesidades y las características topográficas se utilizan tanto tanques elevados como subterráneos o superficiales, en total tienen la capacidad de almacenar 1,235 metros cúbicos.

ACOVA posee cuatro dispositivos de almacenamiento elevados (tres de 125m³ y uno de 100 m³), con capacidad de almacenar 475 metros cúbicos y cuatro de almacenamiento subterráneo con capacidad total de 700 m³; en tanto que el grupo de Lo de Bran tiene un tanque elevado para almacenar 60 m³; ya que el agua que se extrae de los pozos se conecta directamente a la red de distribución.

Cuadro 12
Sistemas de almacenamiento elevados utilizados por las asociaciones
(Metros cúbicos)
A septiembre del 2,009

Asociación	Tipo tanque		Total m ³
	Elevado	Subterráneo	
ACOVA	475	700	1175
Lo de Bran	60		60
Total m³	535	700	1235

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por el Ing. Anselmo Turcios, Director Técnico de ACOVA el 06 de Noviembre del 2,008 y el 15 de Marzo del 2,009 y el Sr.. Miguel Isaías Pirir Culajay, el 25 de Abril del 2,005 en las instalaciones de la asociación de Lo de Bran.

De acuerdo a lo indicado por el Ing. Turcios, el sistema de almacenamiento de agua de ACOVA, tiene la capacidad para almacenar suficiente agua para atender

la demanda potencial de los usuarios (30m^3 por usuario), sin embargo los usuarios están demandando la mitad del caudal contratado (15m^3).

2.3.3 Continuidad del servicio

La totalidad de servicios prestados por las asociaciones son de forma interrumpida, es decir que no existe continuidad, sin embargo el servicio es prestado de forma diaria. De acuerdo a la información proporcionada se pudo conocer que la asociación de Lo de Bran presta un servicio de dos a tres horas diarias y ACOVA, lo hace en sus tres sectores en periodos de $2\frac{1}{2}$ horas diarias.

2.3.4 Cobros de las asociaciones para tener derecho al servicio de agua

Para poder prestar el servicio las asociaciones efectúan el cobro por concepto del derecho de uso de $1/2$ y $1/4$ paja de agua, lo que corresponde al servicio de reconexión y los correspondientes consumos en exceso. La tarifa fija para el consumo de media paja de agua que cobra ACOVA es de Q90.00 y de Q.100.00 para el consumo de un cuarto de paja para la asociación de Lo de Bran, ver información en el cuadro 13.

Cuadro 13
Cobros por derecho, reconexión y tarifa por consumo de agua de las asociaciones
-Cifras en Quetzales-

Asociación	Derecho	Tarifa fija	Reconexión	Exceso 31m^3 a +
ACOVA	2,263.15	90	75	5
Lo de Bran	3,500.00	100	125	5

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por el Ing. Anselmo Turcios, Director Técnico de ACOVA el 06 de Noviembre del 2,008 y el 15 de Marzo del 2,009 y el Sr. Sr. Miguel Isaías Pirir Culajay, el 25 de Abril del 2,008 en las instalaciones de la asociación de Lo de Bran.

2.3.5 Oferta de agua de parte de las asociaciones y comparación con la demanda potencial de agua para servicio doméstico

De acuerdo a la información proporcionada por las asociaciones para el mes de noviembre de 2008, los 10 pozos en operación presentaban un potencial de producción de 458,701 metros cúbicos mensuales, aunque la producción real o efectiva fue de 224,073 metros cúbicos al mes, según información que se aprecia en el cuadro 14.

Asimismo, para determinar el balance hídrico de las asociaciones se está tomando como referencia, la demanda efectiva o lo que realmente están consumiendo actualmente; la que asciende a 136,856 metros cúbicos

Cuadro 14
Balance hídrico de los Asociaciones
(Metros cúbicos mensuales)
2008-2009

Descripción	Datos
Oferta Potencial:	
Producción Potencial/mes en M³	458,701
Producción u oferta efectiva M³/día	224,073
Demanda efectiva total hogares m³/mes	136,856
Superávit	87,217

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por el Ing. Anselmo Turcios, Director Técnico de ACOVA el 06 de Noviembre del 2,008 y el 15 de Marzo del 2,009 y el Sr. Sr. Miguel Isaías Pirir Culajay, el 25 de Abril del 2,008 en las instalaciones de la asociación de Lo de Bran.

1/ Los 6700 usuarios de ACOVA, tienen una dotación de 1000 litros diarios y los de la Asociación de Lo de Bran 500 litros diarios.

Como lo demuestra la información presentada en el cuadro anterior existe un superávit de 87,217 metros cúbicos mensuales si se toma en cuenta la oferta efectiva que asciende a 224,073 metros cúbicos y la demanda efectiva de 136,856 metros cúbicos. Los resultados presentados reflejan cómo la estructura tarifaria utilizada por ACOVA, ha sido un eficiente instrumento económico para regular la demanda de agua ya que sus usuarios únicamente están consumiendo 15 metros cúbicos de los 30 que tienen contratados.

2.3.6 Precio de referencia para la producción de una unidad de agua

De acuerdo a la información proporcionada por el Ing. Anselmo Turcios Director Técnico de ACOVA, se logró conocer que el aumento tarifario autorizado por la municipalidad en el 2,008 (Q.90.00), no correspondía al que ellos habían solicitado (Q.166.00) y consideraban que era la tarifa que de acuerdo a sus estudios técnicos permitía la recuperación de los costos de operación y mantenimiento para prestar un servicio de media paja de agua. De esta cuenta se toma como referencia para la producción de una unidad de agua en Q.5.53 el valor del metro cubico de agua, muy superior al estimado por la Municipalidad de Mixco en Q.4.17 y Q.3.40 por EMPAGUA.

2.4 Operadores privados de agua potable domiciliar

La proliferación de los proyectos urbanísticos a nivel privado ha ido de la mano con la solución del tema del agua para la vivienda.

Actualmente la municipalidad de Mixco a través de la sección de construcción privada autoriza únicamente proyectos habitacionales del tipo condominio; con el objetivo de delegar a entes privados algunas de las obligaciones que dentro del Código Municipal le competen a la municipalidad, entre ellos la dotación de servicio de agua para uso doméstico. Esta situación agrega costos al precio de la vivienda, encareciendo el valor de la misma.

De acuerdo al total de usuarios estudiados en el municipio de Mixco, se estima que un 7% que representa a 4,540 usuarios son atendidos por operadores privados.

En el desarrollo del estudio se visitaron algunas de las empresas privadas que prestan el servicio de agua potable y se recopiló información relevante como la estructura tarifaria utilizada y sus implicaciones económicas y del servicio en sí.

Dentro de estas se logro visitar las empresas; ABASTESA, Servicios Urbanos El Castaño, Servicios Urbanos Bosques de San Nicolás, Urbanizadora Condado San Nicolás, que cumplen esta función.

La obtención de información técnica y financiera fue muy limitada por su carácter privado y por considerarse estratégica. Sin embargo la información que se logró obtener permite hacer una caracterización de una de las empresas “Servicios Urbanos El Castaño, S.A”. Además se incluye una caracterización de los operadores que se dedican al abastecimiento de agua por medio de camión tanque.

2.4.1 Servicios urbanos El Castaño, S.A.

Inició operaciones en 1,982, y fue inicialmente la empresa urbanizadora quien prestó el servicio. Sin embargo en el año 1,989 como consecuencia de la mala administración fue entregado a los vecinos, quienes no pudieron asegurar la prestación del mismo. Una de las opciones que se tuvo para restablecer el servicio fue a través de la intervención por parte de la municipalidad. Sin embargo esta opción causó descontento dentro de los vecinos al considerar la posibilidad que el pozo que está dentro de su propiedad iba a ser utilizado para abastecer otras comunidades.

Como consecuencia de una inminente intervención municipal, se creó la empresa privada que hasta la fecha presta el servicio. La misma empezó a funcionar en el año 1,989 y atiende a 314 domicilios del Residencial El Castaño ubicado en la zona 3 del municipio.

Las fuentes de abastecimiento explotadas por este operador son subterráneas. La información proporcionada por este operador da cuenta de la explotación de dos pozos mecánicos cuyo detalle se presenta en el cuadro 15.

Cuadro 15
Servicios urbanos El Castaño, S.A.
Sistemas de abastecimiento
(Pies, GPM, horas, Quetzales y m³)
16 Junio 2,009

Pozo	Tipo	Profundidad (pies)	Caudal GPM	Horas trabajo	Energía Utilizada	Factura Eléctrica (o)	Oferta potencial m ³ mes	Oferta efectiva mensual m ³
1	Mecánico	1,100	60	10	Eléctrica	12,000	9,810	4,086
2	Mecánico	1,100	120	10	Eléctrica	12,000	19,613	8,172
Total			180	20		24,000	29,423	12,258

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por la Srita. Laura María Marroquín el 16 de Junio del 2,009, en las oficinas administrativas de la empresa.

Actualmente los pozos están produciendo 408.6 m³ de agua diarios y 12,258m³ mensuales con 10 horas de trabajo al día, si trabajaran al 100% producirían 981m³ diarios y 29,423 m³ mensuales. La profundidad de ambos está en el orden de 1100 pies; mientras que los caudales oscilan entre 60 y 120 galones por minuto GPM⁷¹.

La empresa cuenta únicamente con un tanque subterráneo, que le permite regular las variaciones horarias de consumo que se presentan a lo largo del día y entregar una presión adecuada en la red de distribución, su capacidad es de 250 m³.

La totalidad de servicios prestados por esta empresa son continuos; poseen caudales significativos que les permite prestar el mismo las 24 horas y además están en capacidad de costear la energía eléctrica con los ingresos corrientes. Los ingresos de la Empresa provienen del cobro de derechos por el uso de media paja de agua (Q.5,000.00), una tarifa fija para el consumo de media paja de agua (Q.185.00), el cobro por servicios de reconexión (Q.75.00) y los consumos de los excesos por parte de los usuarios (Q.11.20).

⁷¹ Un aspecto importante a considerar es la profundidad de donde se extrae el agua, ya que ello influye en los costos de la energía utilizada.

2.4.1.1 Oferta de agua de parte de las asociaciones y comparación con la demanda potencial de agua para servicio doméstico

La oferta potencial de agua de la Empresa si este trabajara al 100% de su capacidad instalada es de 29,423 m³, mientras que la oferta efectiva se estima en base a las horas trabajadas por los pozos que producen 12,258 m³, según información que se aprecia en el cuadro 16.

De la misma forma, se ha estimado que la demanda potencial en base a una dotación de 200 litros persona día (l/p/día) es de 9,420 metros cúbicos y la demanda efectiva o lo que realmente están consumiendo tomando en cuenta los consumos en exceso es de 12,258 metros cúbicos. De acuerdo a la información proporcionada indica que lo que producen los pozos es lo que efectivamente están consumiendo, por lo tanto se puede observar que este operador privado tienen un superávit significativo tomando en cuenta la capacidad que tienen de producir.

Cuadro 16
Servicios urbanos El Castaño, S.A.
Balance hídrico
(Metros cúbicos mensuales)
Junio 2009

Descripción	Datos
Oferta Potencial:	
Producción Potencial/mes en M³	29,423
Producción u oferta efectiva M³/mes	12,258
Demanda potencial total hogares (M³/mes)	9,420
Demanda efectiva total hogares (M³/mes)	12,258
Superávit mensual	2,238

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por la Srita. Laura María Marroquín el 16 de Junio del 2,009, en las oficinas administrativas de la empresa.

2.4.1.2 Precio de referencia para la producción de una unidad de agua⁷²

No se pudo obtener el precio de referencia para una unidad de agua producida por las empresas privadas en el municipio de Mixco; sin embargo el trabajo de

⁷² Una unidad de agua está definida en ½ paja equivalente a 30 metros cúbicos mes.

auditoría desarrollado en la colonia Tikal II, zona 7, da cuenta que el costo de un servicio de media paja de agua es de Q.155.00⁷³ y el del metro cubico en Q. 5.16, misma que sirve como referencia para este tipo de operador.

2.4.2 Abastecimiento a través de camiones cisternas

Dentro de los oferentes privados del servicio de agua potable para consumo doméstico se encuentran los abastecedores por camión. Este tipo de operador atiende a 3,163 usuarios que representan el 8% de los usuarios del segmento socioeconómico bajo, principalmente de áreas rurales y urbanas empobrecidas.

El marco que regula la calidad en la prestación de este servicio se puede encontrar en el Acuerdo Ministerial No. SP-M-96-92 que en sus considerandos manifiesta “que debido a la escasez de agua potable en el Área Metropolitana y las colonias adyacentes a la ciudad capital, últimamente se ha convertido en una situación crítica, lo que ha generado la proliferación de camiones tipo cisternas; mismos que están comercializando dicho líquido”, por lo tanto se emitieron las normas para el control del abastecimiento de distribución de agua para consumo humano, transportada por camiones cisternas en la región metropolitana.

Aunque existe un reglamento que regula esta actividad, en la práctica existe muy poca capacidad institucional para controlar que se cumpla lo legislado. Una vez por semana el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, a través de los Centros de Salud del municipio, hace monitoreos de la calidad del agua que los camiones distribuyen, y se ha logrado detectar que un alto porcentaje de estos no cumplen con la cloración del agua.

De acuerdo a lo manifestado por el Sr. Freddy López Inspector de Saneamiento del Centro de Salud de Mixco⁷⁴, la mayor parte de estos operadores se dedican

⁷³ USAC, Tesis “El contador público como asesor financiero de una cooperativa que se dedica a la captación y distribución de agua potable en el departamento de Guatemala, en la colonia Tikal II Zona 7, Guatemala, Noviembre 2,006

únicamente a la distribución y un porcentaje reducido son a la vez propietarios de los pozos.

Dentro de los demandantes de este servicio se determinó que son las colonias que carecen del servicio de agua entubada y un buen número de las que teniendo el servicio municipal tienen que completar su demanda de agua a través de esta práctica.

De acuerdo a lo manifestado por uno de los operadores⁷⁵ de este servicio, las colonias que más problema tienen con el abastecimiento de agua potable son: Santa Marta, San José las Rosas, San Francisco, Lo de Bran II, Sacoj Chiquito y Grande, Concepción que se ubica después de Sacoj, Colonia la Brigada, Montserrat I y II, Monte Real, Nueva Montserrat, San Ignacio y Belén, mismas que en su mayoría a excepción de la Aldea Sacoj Chiquito, tienen contratado el servicio municipal pero que este no es suficiente para la satisfacción de sus necesidades.

El negocio del agua representa para estos operadores un negocio atractivo, si se ve que por cada tonel vendido obtienen una ganancia de Q.4.75, ya que el precio pagado en los puntos donde se abastecen es de Q.1.25⁷⁶, mientras que la venta al consumidor final es de Q.6.00. Sin embargo en épocas de alta demanda como consecuencia del colapso de algún sistema o por el alto costo del diesel este ha llegado a precios de Q.9.00⁷⁷.

⁷⁴ Entrevista hecha el 26 de julio 2,007 al Sr. Fredy López Inspector de Saneamiento Ambiental del centro de salud de Mixco.

⁷⁵ Entrevista hecha al Sr. Luis Catalán propietario de la empresa Aguas Evelyn ubicada en la 1 calle y 4ª. Av. Colonia Villa Victoria zona 6 Mixco, la cual abastece de agua de un pozo de su propiedad y presta el servicio de distribución en camiones en Septiembre del 2,007

⁷⁶ En visitas hechas a estos operadores a Junio del 2,007, reportaron un costo de Q.50.00 la cisterna. Para el mes de Abril del 2,009 el mismo sigue igual.

⁷⁷ Con fecha 05 de Junio del 2,008 se observó en la Colonia El Valle de Minerva Zona 11 del Municipio de Mixco, precios por tonel de agua potable a Q.9.00 como consecuencia del incremento del precio del diesel.

En el cuadro 17, se hace una estimación de la ganancia obtenida por los distribuidores por cada camionada vendida, en base a entrevistas efectuadas en las colonias Santa Marta, San José las Rosas, Finca el Naranjo y la Colonia Florida lugares donde se abastecen de agua para la distribución.

Cuadro 17
Camiones cisternas
Ganancia obtenida por la venta de una cisterna con capacidad de 48 toneles.
Cifras en quetzales
A Junio del 2,007

Descripción	Ingresos	Gastos	
Camión 48 toneles a Q.6.00 c/u	288.00		
Total Ingresos	288.00		288.00
Gastos			
Compra del Agua (48 toneles)		50.00	
Pago al piloto		25.00	
Ayudante		20.00	
Combustible		50.00	
Gastos de Mantenimiento.		7.00	
Total Gastos		152.00	152.00
Resultado			136.00

Fuente: Elaboración propia en base a entrevista efectuada el 20 Junio 2007 al Sr. Luis Catalán propietario de pozo y de camiones distribuidores y algunos otros distribuidores contactados en la Colonia Santa Marta, Finca el Naranjo, San José Las Rosas y Colonia La Florida.

La totalidad de operadores que se logró visitar para este estudio de tesis, indicaron que no reciben ninguna regulación de la tarifa y la calidad del servicio por parte de la municipalidad. Los mismos tienden a funcionar bajo la lógica del mercado – en la obtención de la máxima ganancia-.

CAPITULO III

Evaluación de las estructuras tarifarias utilizadas por los operadores

De acuerdo al MIRH, la tarifa es el instrumento económico más adecuado para la gestión eficiente del servicio. Para que la misma cumpla con este objetivo es necesario que la misma guarde una estructura que asegure la eficiente prestación del servicio y un manejo adecuado del recurso. Seguidamente se hace una evaluación de las distintas estructuras tarifarias utilizadas por los distintos operadores analizando los aspectos económicos, de equidad, sustentabilidad medioambiental y una eficiente administración de la demanda.

3.1 Servicio municipal

De acuerdo a lo manifestado por el Ingeniero Marco Antonio Arreaga, Director del Departamento de Aguas de la Municipalidad, la estructura tarifaria estuvo vigente por más de 20 años⁷⁸; fue modificada hasta enero del 2,008. Solamente hubo un ajuste previo para la Cabecera Municipal, en el año 2,005, en donde el valor de la tarifa por media paja de agua pasó de Q.10.00 a Q.20.00/mes.

Es importante indicar que los problemas financieros para el operador en la prestación del servicio ha sido una constante a través del tiempo. Ha necesitado hacer ajustes en la tarifa por mes que cobra al usuario; en el año 2,004, producto de la suspensión de la Contribución Voluntaria al Alumbrado Público del 13.9%, la exigencia del ajuste fue mayor por no contar con financiamiento para la energía eléctrica que utilizaban los pozos abastecedores de agua.

Consecuencia de esta situación la municipalidad de Mixco adquirió una deuda de 40 millones de quetzales, con la Empresa Eléctrica de Guatemala y

⁷⁸ Entrevista hecha 30 de mayo del 2,009 al Ing. Marco A. Arriaga, Director del Departamento de Aguas de la Municipalidad de Mixco.

mensualmente acumulaba una pérdida de Q. 2.2 millones. Para resarcirse de estas pérdidas, la Dirección de Aguas de la Municipalidad elaboró el documento “Propuesta de Mejoramiento de la Prestación del Servicio de Agua Potable, 2,004”, que a solicitud de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE), estableciera el costo real de un servicio domiciliario.

En esta oportunidad se estableció que la tarifa que permitía la recuperación de los costos de operación y mantenimiento era de Q.125.00. Se determinó que los 32,671 usuarios de agua del sistema municipal pagaban una tarifa promedio de Q.23.00, recibiendo un subsidio en la misma del 82% (ver cuadro 18).

Con fecha 14 de Agosto del año 2,004 en Sesión Pública Extraordinaria del Honorable Concejo Municipal se autorizó el aumento de la tarifa a Q.125.00 por el derecho de media paja de agua. Monto que quedo sin efecto en poco tiempo debido a la fuerte oposición de los vecinos, y ha sido la causante de las únicas dos manifestaciones que afrontó la administración municipal de ese entonces.⁷⁹

Esto sirvió, de acuerdo a lo indicado por el síndico primero de la Municipalidad⁸⁰, para demostrar a la Procuraduría de los Derechos Humanos y otras Instituciones que era imposible modificar la tarifa en forma sustantiva y que sí se justificaba la “Contribución Voluntaria” del 13.9% sobre el consumo de energía eléctrica para todos aquellos habitantes del Municipio (monto que también cubriría el costo de la energía eléctrica que consumiesen los pozos de agua).

La “contribución voluntaria” del 13.9% sobre el consumo de energía eléctrica fue autorizada mediante Acuerdo Municipal Acta Numero 63-2005 Punto Cuarto en el cual acuerda: **“LA CONTRIBUCIÓN PARA EL PAGO DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PUBLICO QUE PRESTA LA MUNICIPALIDAD DE MIXCO”** que

⁷⁹ Administración del Sr. Amílcar Rivera periodo 2,003-2,007.

⁸⁰ Entrevista proporcionada por el Sr. José María Herrera Sindico Primero de la Municipalidad, el 16 de junio 2,008.

incluye la factura eléctrica de los pozos que abastecen al servicio municipal y algunos otros operadores, aunque este último no sea explícito⁸¹.

A mediados del año 2,007 se cuestionó a los dos funcionarios sobre una posible modificación a las tarifas por servicio de agua, para lo cual manifestaron que es casi imposible por la fuerte oposición por parte de los vecinos, aunque los funcionarios de la operadora reconocen que sí se necesita, debiendo ser gradual y acompañado de una mejora en el mismo.

Por otro lado, el Ing. Arriaga considera que para lograr un cambio de actitud por parte de los usuarios, es necesario informar y de esta forma concientizar sobre los costos reales que aseguren la oferta de agua y la sustentabilidad del recurso.

La situación del servicio a Diciembre del 2,007 era preocupante ya que a través de la estructura tarifaria vigente no se aseguraba la oferta de agua para cubrir la demanda de la misma. A esta fecha la situación financiera reflejaba un déficit mensual Q.2.2 millones y anual de Q.26.4 millones⁸².

Esta situación se da no obstante el mismo Código Municipal en su Art.72 referido a los Servicios Públicos Municipales dice: Las tasas y contribuciones deberán ser fijadas atendiendo los costos de operación, mantenimiento y mejoramiento de calidad y cobertura de servicios⁸³. Aunque existe un respaldo legal se puede ver como los elementos extraeconómicos como los políticos y culturales pueden poner en riesgo la oferta de agua y la sustentabilidad del recurso.

Seguidamente se presenta información de las tarifas por servicio de agua domiciliar por lugar poblado, vigentes hasta Diciembre del 2,007.

⁸¹ Municipalidad de Mixco, Departamento de aguas, Propuesta de mejoramiento de la prestación del servicio de agua potable en el Municipio de Mixco. Agosto 2,004.

⁸² Municipalidad de Mixco, Sistema de Contabilidad Integrada Gubernamental, Enero 2,008.

⁸³ Librería Jurídica, Código Municipal, 2002, Pág.32

Cuadro 18
Tabla de cobro del servicio de agua potable municipal
Vigentes hasta diciembre del 2,007
-Cifras en m³ y Quetzales-

Colonia	Zona	Valor/m ³	Caudal miles de lts.	Tarifa/mes (Q)	No. Servicios	Ingreso Mensual (Q)
Kajaval	3	1	30	30	170	5,100
San Francisco I	6	0.66667	30	20	1447	28,940
El Rosario	3	0.66667	60	40	36	1,440
Com. Molino de las Flores	2	0.66668	30	20	127	2,540
Ciudad Satélite	9	0.66667	30	20	1508	30,160
Asunción	1	0.66667			160	-
Hellen Lossi	4	0.83334			41	-
Nueva Montserrat	3	0.66667	30	20	2369	47,380
San Ignacio	7	0.66667	30	20	891	17,820
La Brigada	7	0.66667	30	20	2763	55,260
Los Naranjos	7	1.33334	30	40	40	1,600
Villa Flor	6	1.5	30	45	486	21,870
Magueyes	1	0.66667			8	-
Lomas de Portugal	1	0.66667	30	20	656	13,120
El Paraíso I	7	0.66667	30	20	230	4,600
Santa Rita II	2	1	30	30	219	6,570
Belén	7	0.66667	30	20	2056	41,120
Paulo VI	7	0.66667	30	20	365	7,300
Villa de Mixco	1	0.66667	30	20	3887	77,740
14 de Octubre	1	0.66667	30	20	44	880
La Esperanza	6	0.66667	30	20	258	5,160
Molino de las Flores	2	1	30	30	817	24,510
Villa Verde I	3	0.66667	60	40	88	3,520
Aldea Lo de Coy	1	0.66667	30	20	854	17,080
Santa Marta	3	0.66667	30	20	1335	26,700
Montserrat II	4	0.66667	30	20	1118	22,360
Primero de Julio	5	1.5	20	30	4215	126,450
Olivos	1	0.66667			29	-
Monte Verde	4	0.66667	30	20	724	14,480
Villa Verde II	3	1	30	30	72	2,160
Villa Verde III	3	1	30	30	23	690
Molino de las Flores III	2	1	30	30	70	2,100
San José los Pinos	6	0.66667	30	20	590	11,800
Montserrat I	4	0.66667	30	20	1128	22,560
Villa de Mixco	1	0.66667	30	20	93	1,860
Mercado Mixco		0.66667			49	-
Santa Mónica	2	1	30	30	206	6,180
Nimajay	7	0.66667	60	40	288	11,520
San Francisco II	6	0.66667	30	20	759	15,180
La Escuadrilla	2	1	30	30	229	6,870
Valle del Sol	4	0.66667	60	40	444	17,760
Lo de Bran III	6	1.66667	30	50	59	2,950
El Paraíso II	7	0.66667	30	20	106	2,120
Jardines de San Juan	7	0.66667	30	20	302	6,040
San Jorge Yumar	6	0.83334	120	100.01	110	11,001
Santa Rita I	2	1	30	30	233	6,990
Urbanización González	2	1	30	30	98	2,940
Residenciales Gema	1	0.66667	30	20	25	500
Belencito	7	0.66667	30	20	568	11,360
Las Brisas	6	0.66667	30	20	267	5,340
Pequeño Tinco	7	0.66667	30	20	11	220
Totales				23.05	32,671	753,071

Fuente: Elaboración propia en base al listado proporcionado en la Municipalidad de Mixco, Depto. de Atención al Público y Cobranzas, 16 de Julio 2,007.

Como se puede observar, a esa fecha, el valor del metro cúbico oscilaba entre Q. 0.66 y Q.1.50, el caudal brindado a cada usuario estaba entre 20 y 120 mts³ y el valor de la tarifa entre 20 y 100 quetzales.

Las tarifas eran fijas, independientemente del consumo incurrido ya que no existe la medición del consumo. O sea que mensualmente se les cobraba la misma cantidad independientemente de si consumían o no el caudal establecido.

3.1.1 Situación actual de la tarifa municipal

Como se mencionó anteriormente, las tarifas no sufrieron modificación por largo tiempo, sin embargo el comportamiento observado en los precios internacionales del petróleo⁸⁴ con el consecuente incremento de la factura eléctrica o diésel utilizados por los generadores hizo preocupar a la Corporación Municipal por el incremento en los costos de producción⁸⁵. Con fecha 19 de diciembre del 2,007 el alcalde Amílcar Rivera en entrevista al periódico “El Metropolitano” manifestó la preocupación por el alza en la factura mensual de energía eléctrica de los pozos para la producción de agua. En esta oportunidad puntualizaba en la evolución que ha tenido la factura eléctrica; la misma hace pocos años era de 600 mil quetzales mensuales y actualmente se erogan 3.5 millones de quetzales.

De acuerdo a la opinión de los funcionarios de la municipalidad el ajuste a la tarifa era necesario aún antes de 2007 ya que para diciembre de ese año ya se operaba con pérdida. Esta se ha logrado reducir como consecuencia del ajuste operado a enero del 2,008. De acuerdo al presupuesto mensual presentado a Julio del 2,008 ésta ascendía a Q.687 mil mensuales y Q.8.2 millones anuales.

⁸⁴ Londres, Reuters, 02 Abril 2,008, el precio del petróleo se cotizaba a US\$.101.00, mientras el mes anterior el valor del crudo registro valores record al cotizarse a US\$.111.80.

⁸⁵ La producción de agua depende en un alto porcentaje (99%) de fuentes subterráneas lo cual hace que el consumo de energía sea un rubro importante dentro de los costos de producción.

Finalizado el proceso electoral para el período 2,008-2,012, en donde la administración municipal asegurara un segundo periodo, el Concejo Municipal decidió hacer un ajuste a las tarifas (ver cuadro 19). Este fue oficial en la publicación del Diario de Centro América de fecha 28 de noviembre del 2,007 donde se publicó el primer ajuste a la tarifa por el servicio de agua potable en muchos años⁸⁶. El mismo entró en vigencia a partir de enero del 2,008.

De acuerdo a lo manifestado por los funcionarios municipales, el ajuste a las tarifas no fue uniforme, sino que se tomó en cuenta el nivel socioeconómico o nivel de ingresos de las localidades. Además se trató de no castigar las zonas más populosas para evitar protestas. Se hizo una diferenciación por tipo de consumidor; por un lado, se estableció una tarifa fija para el consumo doméstico y otra que corresponde a los comercios, (ver cuadros 19).

Con fecha 24 de Septiembre de 2,008 se entrevistó a la Sra. Zaida Navas Jefa de la Sección de Cobros y Atención al Público de los avances que han tenido en la implementación del cobro a los comercios e industrias, manifestando que se han censado las zonas dos, tres y cuatro en donde consideran que existe una mayor concentración de maquilas, bodegas, talleres y centros comerciales y que además de esto cuentan con un servicio aceptable. Se empezó cobrando una tarifa única de Q.100.00 no así los excesos; se considera que el caudal brindado en estas áreas no excede los 30 m³/mes. Además consideran implementar el sistema de medición de los excesos conforme se vayan mejorando los servicios en función del caudal brindado.

Con estos ajustes aún se sigue beneficiando a usuarios de comercios e industrias (consumidores de grandes caudales), ya que la tarifa que pagan está por debajo del monto de recuperación de costos de operación y mantenimiento. Por ejemplo, los 129 usuarios del Centro Comercial Molino de las Flores pagan Q.3.33 por cada metro cúbico consumido (ver cuadro 19).

⁸⁶ Tipografía Nacional, Diario de Centro América, 28 Noviembre 2,007.

Cuadro 19
Tabla de cobro del servicio de agua potable municipal
Tarifas Vigentes a partir de Enero 2,008
-Cifras en m³ y Quetzales-

Colonia	Zona	Caudal	Valor m ³	Tarifa	Servicios	Ingreso Actual	Incremento %
Kajaval	3	30	2	60	170	10,200	100
San Francisco I	6	30	2	60	1447	86,820	200
El Rosario	3	30	2	60	36	2,160	50
Com. Molino de las Flores	2	30	3.3333	100	129	12,900	400
Ciudad Satélite	9	30	0.6667	40	1527	61,080	100
Asunción	1				166	0	
Hellen Lossi	4	30	1.6667	50	41	2,050	67
Nueva Montserrat	3	30	2	60	2379	142,740	200
San Ignacio	7	30	0.6667	20	929	18,580	
La Brigada	7	30	0.6667	20	2849	56,980	
Los Naranjos	7	30	1.3333	40	40	1,600	
Villa Flor	6	30	1.5	45	486	21,870	
Magueyes	1		0.6667		8	0	
Lomas de Portugal	1	30	2	60	662	39,720	200
El Paraíso I	7	30	2	60	231	13,860	200
Santa Rita II	2	30	2	60	219	13,140	100
Belén	7	30	0.6667	20	2137	42,740	
Paulo VI	7	30	1.6667	50	366	18,300	150
Villa de Mixco	1	30	0.6667	40	4006	160,240	100
14 de Octubre	1	30	0.6667	20	46	920	
La Esperanza	6	30	1.3334	40	258	10,320	100
Molino de las Flores	2	30	2	60	818	49,080	100
Villa Verde I	3	60	0.6667	40	88	3,520	
Aldea Lo de Coy	1	30	0.6667	20	991	19,820	
Santa Marta	3	30	0.6667	20	1341	26,820	
Montserrat II	4	30	0.6667	50	1125	56,250	150
Primero de Julio	5	30	1.3333	50	4219	210,950	67
Olivos	1		0.6667		29	0	
Monte Verde	4	30	1.6667	50	736	36,800	150
Villa Verde II	3	30	1	30	72	2,160	
Villa Verde III	3	30	1	30	23	690	
Molino de las Flores III	2	30	2	60	70	4,200	100
San José los Pinos	6	30	1.3333	40	593	23,720	100
Montserrat I	4	30	0.6667	50	1136	56,800	150
Villa de Mixco	1	30	0.6667	40	117	4,680	100
Mercado Mixco			0.6667		50	0	
Santa Mónica	2	30	2	60	206	12,360	100
Nimajay	7	30	2	60	293	17,580	50
San Francisco II	6	30	2	60	760	45,600	200
La Escuadrilla	2	30	2	60	236	14,160	100
Valle del Sol	4	30	2	60	446	26,760	50
Lo de Bran III	6	30	1.6667	50	60	3,000	
El Paraíso II	7	30	2	60	106	6,360	200
Jardines de San Juan	7	30	0.6667	20	302	6,040	
San Jorge Yumar	6	120	0.8334	100.01	120	12,001	
Santa Rita I	2	30	2	60	233	13,980	100
Urbanización González	2	30	2	60	98	5,880	100
Residenciales Gema	1	30	0.6667	20	25	500	
Belencito	7	30	0.6667	20	595	11,900	
Las Brisas	6	30	1.3333	40	281	11,240	100
Pequeño Tinco	7	30	0.6667	20	11	220	
Villa Victoria	6	30	1.3333	40		0	100
Totales					33,312	1,399,291.20	

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por el Departamento de Atención al Público de la Municipalidad de Mixco, y los acuerdos Municipales que autorizan el ajuste.

3.1.2 Análisis de la eficiencia económica de la tarifa municipal

Como se observó con anterioridad las tarifas que actualmente se cobran en el servicio municipal, no le permiten al mismo ser autofinanciable ya que ninguna de las mismas cubre los costos de operación y mantenimiento (Q.125.00).

En el cuadro 19 se observa el porcentaje de aumento que registraron la mayor parte de usuarios de este servicio a partir de diciembre 2,007, los cuales estuvieron en el orden del 50% al 200%, sin embargo estos no hacen el servicio autofinanciable.

En el cuadro 20 se resume información de los distintos tipos de usuario por tarifa, los caudales otorgados y el valor del metro cubico; lo cual permite determinar los valores promedio de la tarifa, el costo promedio del metro cubico de agua vigentes en este servicio.

Cuadro 20
Tarifas municipales
Vigentes a partir de enero del 2,008
-Cifras en m³ y Quetzales-

Colonias de referencia	Tarifa	Usuarios	Caudal m ³	Valor Q/m ³	Toneles por m ³	Equivalent e de valor por tonel (Q)	% del total de usuarios	Ingreso/Q
Belencito, Santa Marta, Lo de Coy	Q.20.00	9,327	30	0.67	146.76	0.14	28.00	186,540
Belén, La Brigada y San Ignacio.								
Villa Verde II y III	Q.30.00	160	30	1.00	146.76	0.20	0.50	4,800
Villa Verde I	Q.40.00	116	60	0.67	146.76	0.14	0.35	4,640
Ciudad Satellite, Las Brisas,	Q.40.00	6,995	30	1.33	146.76	0.27	21.00	279,800
Villa Flor	Q.45.00	486	30	1.50	146.76	0.31	1.40	21,870
Montserrat I y II, Monte Verde, 1o. de Julio	Q.50.00	7,662	30	1.67	146.76	0.34	23.00	383,100
Paulo VI y Hellen Losi								
Santa Mónica, Santa Rita I, San Francisco	Q.60.00	8,328	30	2.00	146.76	0.41	25.00	499,680
Molino de las Flores, Nueva Montserrat								
El Rosario y Kajaval								
San Jorge Yumar, Comercial	Q.100.00	114	120	0.83	146.76	0.17	0.36	11,400
Molino de las Flores.		124	30	3.33	146.76	0.68	0.39	12,400
Total	X=Q.42.00	33,312	x=30	X=Q.1.40		X=Q.0.29		1,404,230

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por el Departamento de Atención al Público de la Municipalidad de Mixco, y los acuerdos Municipales que autorizan el ajuste.

Las cifras que muestra el cuadro anterior, demuestra que la municipalidad no se enmarca dentro de los lineamientos del MIRH en la recuperación del costo total del agua. La gestión del servicio presenta serias deficiencias en el área económica ya que no se logran recuperar ni siquiera los costos de operación y mantenimiento que aseguren la oferta de agua.

De acuerdo a la clasificación socioeconómica hecha en el capítulo sobre la demanda de agua, se estableció que lugares acomodados del nivel alto o medio como Santa Rita, Santa Mónica, San Francisco, Molino de las Flores y Nueva Montserrat, pagan por el derecho de uso de la media paja de agua Q.60.00/mes, representando únicamente el 48% de la tarifa que cubre los costos de operación y mantenimiento. De la misma forma sucede con el sector comercial que paga

Q.100.00 por el mismo caudal, pagando el equivalente del 80% de la tarifa referida.

Los valores promedio que se presentan al final del cuadro 20 demuestran lo dicho con anterioridad. Se observa que la tarifa promedio que están pagando la totalidad de usuarios es de Q.42.00, valor que representa únicamente el 34% de los costos totales de operación y mantenimiento (Q.125.00).

3.1.3. Elementos de equidad en la tarifa municipal

Como se mencionó anteriormente el MIRH, introduce dentro de la estructura tarifaria los elementos que permitan proveer el servicio a todas las personas como un derecho básico. El mismo se puede lograr a través de los subsidios cruzados, a través de los cuales el ente rector permite canalizar recursos de los sectores con mayores ingresos, para los más necesitados.

Sin embargo la información del cuadro 20, demostró que a nivel de promedio municipal en la tarifa por el servicio no se reconoce siquiera los costos de operación y mantenimiento. Actualmente están pagando Q.42.00 misma que representa únicamente el 34% de la tarifa que cubre los costos operativos. Luego, no hay equidad si se toma en cuenta que sectores acomodados como los residentes en Santa Mónica, Santa Rita, Molino de las Flores y los locales comerciales del Comercial Molino de las Flores reciben subsidio en la tarifa mensual de consumo de agua.

Contrasta lo anterior con la situación de hogares de bajos ingresos que no cuentan con el servicio de agua, 15% según el XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación, o bien el 5% de hogares que se identificó como carentes del servicio de agua mediante la presente investigación de campo. Estos hogares, como los de la aldea Sacoj Chiquito, deben satisfacer la necesidad de agua para uso doméstico comprándola a los distribuidores por camión cisterna a un precio

sumamente alto (Q.29.00 el m³), sin garantía que el producto recibido sea de buena calidad. Así también, otro grupo de usuarios de las comunidades El Aguacate y Lo de Coy se han visto obligados a contratar los servicios de una empresa privada que cobra una tarifa dentro del mercado de los operadores formales (Q,210.00/30 m³ de agua).

Lo anterior demuestra como la municipalidad no ha incluido dentro de su estructura tarifaria, el criterio de equidad sugerido en MIRH. La totalidad de servicios municipales están siendo subsidiados, incluidos los sectores acomodados y el comercial. Lo anterior ha hecho que se descuide y no se les preste el mismo a los sectores más necesitados del área rural como se indicó anteriormente.

3.1.4 Estructura tarifaria municipal y la sustentabilidad ambiental

Es necesario generar recursos que se puedan destinar al mantenimiento y la regeneración del recurso hídrico, el MIRH sugiere que dentro de la estructura tarifaria se incluyan los costos del uso y daño del mismo. En el cuadro dos del capítulo dos se indicó como dentro del costo total se deben incluir las externalidades económicas y medioambientales. Sin embargo, no se hace ningún esfuerzo por considerar el valor ambiental del agua, dado que ni siquiera se resuelve el tema de los costos de operación y mantenimiento.

3.2 Intervenciones Municipales

Hasta diciembre 2,007, las intervenciones de AMIM, San José las Rosas, SAMRIM y San Jacinto⁸⁷ utilizaban una estructura tarifaria fija para el consumo de media paja de agua y las mismas eran de Q.80.00, Q.40.00, Q.89.60 y Q.100.00 respectivamente. Mientras que las intervenciones de IMSAJAR y SASCIM,

⁸⁷ Vale la pena indicar que la Intervención de San Jacinto era la única que a diciembre 2,007 hacia diferenciación en las tarifas ya que al sector de Buena Vista considerado de condición socioeconómica baja, se le cobraba Q.75.00, mientras a los otros sectores se les cobraba Q.100.00, Entrevista efectuada el 08 Abril, 2,007 a la Sra. Interventora la Lic. Zuly Yos.

administraban el servicio a través de estructuras fijas para la media paja de agua de Q.75.00 y Q.81.00 y Q.116.00 respectivamente, cobrando además los consumos en exceso, según se indica en el cuadro 21.

Es importante indicar que contrario a los principios del Manejo Integrado del Recurso Hídrico –MIRH-, las mismas no contribuyen a una gestión eficiente de la demanda por el agua, ya que la tarifa fija estimula el desperdicio, puesto que no existe medición del consumo real. Además las mismas no permitían ni siquiera la recuperación de los costos de operación y mantenimiento que sugería la misma municipalidad desde el 2,004 (Q.125.00/m³).

Esta situación tiene impacto directo en la situación financiera de las unidades interventoras, ya que la información obtenida en el estudio de campo logró determinar que a diciembre del 2,007 todas las intervenciones operaban con déficit. Los mismos eran de Q.47 mil en IMSAJARM, Q.35 mil en AMIM, Q. 129 mil en San José las Rosas y Q.45 mil en SAMRIM, de las restantes dos no se tiene el dato exacto. De la misma forma se pudo conocer que las mismas a excepción de SASCIM, recibían subsidio por parte de la municipalidad para financiar el pago de la energía eléctrica⁸⁸ de los pozos.

La situación financiera de las intervenciones y el constante incremento en el precio de la energía, producto del incremento en los precios del petróleo⁸⁹ obligó a los interventores a gestionar ante el concejo municipal un ajuste tarifario que permitiera una mejora en las finanzas. Consecuencia de esto y tras haber ganado un nuevo periodo (2,008-2,011) al frente de la administración municipal se autorizó el ajuste tarifario, el cual se publicó en el diario oficial en la segunda quincena de diciembre 2,007, cuya información se aprecia en el cuadro 21.

⁸⁸ De acuerdo a la información obtenida hasta Dic. 2,007 IMASAJAR, San José las Rosas y SAMRIM, recibían subsidio de la energía eléctrica de los pozos, mientras que a AMIM y San Jacinto, se les otorgaba subsidio para el diésel y mantenimiento de los generadores.

⁸⁹ Gobierno Bolivariano de Venezuela, Ministerio del Poder Popular para la Energía y Petróleo, el precio del petróleo Brent a Mayo del 2,007 fue de 67.84 Dólares/Barril, Informe Estadístico de fecha 31 Mayo 2,008.

Los cambios no fueron significativos para hacer una administración eficiente y menos para cubrir la totalidad de los costos del agua sugeridos por el MIRH. Los incrementos registrados estuvieron en el orden del 47% para IMSAJARM, 38% para AMIM, 50% para San José las Rosas, 28% para SAMRIM⁹⁰, 37% y 26% para los dos servicios de SASICM y San Jacinto que no modificó la tarifa de la media paja de agua, únicamente se implementó el cobro de los excesos. A partir de estos ajustes se pudo establecer que actualmente las únicas que utilizan una estructura tarifaria que cobra los consumos en exceso para el sector domiciliario son la intervención de IMSAJAR, SASCIM y San Jacinto, las restantes tres permanecen con una tarifa fija.

Es decir que ninguna de las intervenciones efectuó el ajuste que permitiera cubrir los costos de operación y mantenimiento (Q.125.00). De esta cuenta a través de la investigación se logró determinar que IMSAJAR y San José las Rosas aún persisten con cifras negativas en caja de Q.5 mil y Q.83 mil, las restantes cuatro manifestaron tener sus finanzas casi en equilibrio. Esto indica que ninguna de las seis organizaciones interventoras es totalmente autofinanciable, ya que su estructura tarifaria no les permite generar recursos para la inversión y el mantenimiento y reparación de los pozos mucho menos cubrir los costos de las externalidades económicas y medioambientales, que sugiere el MIRH para hacer sustentable el recurso.

⁹⁰ En entrevista proporcionada el 02 de marzo del 2009, por la Sra. Zaira Navas Jefa del Depto. de Atención al Público de la Municipalidad de Mixco, indicó que en la Intervención de SAMRIM, se autorizó el cobro de una tarifa fija de Q.100.00 para los 30m³ y el cobro de Q.10.00 para el m³ de exceso para el sector comercial.

Cuadro 21
Evolución de la tarifa utilizada por las intervenciones
(En Quetzales y metros cúbicos)
(Diciembre 2,007, Enero 2,008)

Intervención	Tarifa vigente hasta Diciembre 2,007							Tarifa vigente a partir de Enero 2,008						
	Tarifa para la 1/2 paja			Q/Metro3 de exceso				Tarifa para la 1/2 paja			Q/Metro3 de exceso			
	Tarifa (Q)	Estructura tarifaria	Q./m3	31 - 35	36 a +	61 - 65	66 a +	Tarifa	Estructura tarifaria	Q./m3	31 - 35	36 a +	61 a 65	66 a +
IMSAJAR	75	Fija + exceso	2.5	5	10			110	Fija + exceso	3.66	5	10		
AMIM	80	Fija	2.67	No aplica				110	Fija	3.66	No aplica			
San José las Rosas	40	Fija	1.33	No aplica				60	Fija	2	No aplica			
SAMRIM ^{1/}	89.6	Fija 1/2 paja	2.99	No aplica				115	Fija 1/2 paja	3.83	No aplica			
	89.6	Fija 1 paja	1.49	No aplica				115	Fija 1 paja	1.92	No aplica			
SASCIM 1/2 paja	81	Fija + exceso	2.7	10	20			111	Fija + exceso	3.7	20	20		
SASCIM 1 paja	116	Fija + exceso	1.95			10	20	146.7	Fija + exceso	2.45			20	20
San Jacinto	75	Fija	2.5	No aplica				75	Fija + exceso	2.5	5	10		
	100	Fija	3.33	No aplica				100	Fija + exceso	3.33	5	10		

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada en los años 2,007, 2,008 por las intervenciones.

1/ En esta intervención se hace una diferenciación de los usuarios comerciales y se les cobra una tarifa fija de Q.100.00 más el costo del metro cubico a Q.10.00

3.2.1 Eficiencia económica de los servicios intervenidos

El origen de la totalidad de servicios intervenidos gira en torno al colapso de los sistemas privados de provisión de agua con la que se implementaron las urbanizaciones con la consecuente suspensión del servicio, el colapso financiero de los operadores privados y otros factores extraeconómicos.

La principal causa económica se desprende de la tarifa que no se ha ajustado a cubrir los costos de operación y mantenimiento, menos a la inversión, es decir que en este ámbito no se han tomado en cuenta los criterios de eficiencia que sugiere el MIRH.

La investigación hecha en las seis intervenciones evidenció que un 50% de las mismas correspondía a servicios administrados por empresas urbanizadoras que por falta de recursos se vieron imposibilitados de restablecer el servicio tras el colapso de las fuentes de abastecimiento (pozos), el otro 50% de las mismas, entró en problemas financieros producto de los malos manejos de los directivos de las asociaciones, que generó significativas deudas con la Empresa Eléctrica (EEGSA) y la consecuente suspensión del servicio.

En el Cuadro 22 se presentan las distintas tarifas cobradas en el servicio intervenido y el criterio económico que debe de observarse de acuerdo al criterio del MIRH.

Cuadro 22
Tarifas vigentes del servicio intervenido por la municipalidad
Vigentes a partir de enero 2,008
(Tarifas por m³ y por tonel e ingresos totales en Q.)

Intervención	Tarifa	Usuarios	Caudal m ³	Valor Q/m ³	Toneles por m ³	Valor Q/tonel	% de usuarios	Ingreso/Q.
IMSAJARM	110	1128	30	3.67	146.76	0.75	7.00	124,080
SASCIM, media paja y una paja	111	4560	30	3.7	146.76	0.76	56.00	506,160
	146.7	4560	60	2.45	146.76	0.50		668,952
SAMRIM, servicio domiciliario y comercial	115	101	30	3.83	146.76	0.78	6.00	58,075
	115	909	60	1.92	146.76	0.39		58,075
	100		30	3.33	1.4676	0.68		
AMIM	110	3028	30	3.67	146.76	0.75	18.00	333,080
Agua San José las Rosas	60	1400	30	2	146.76	0.41	8.00	84,000
San Jacinto	100	873	30	3.33	146.76	0.68	5.00	87,300
Total y promedios	X=Q.116.00	16,559	X=39	X=2.97	X=192	X=0.60		1,919,722

Fuente: Elaboración propia en base a la información proporcionada por los distintos operadores año 2,008.

De acuerdo al criterio económico sugerido por el MIRH en la recuperación total del costo del agua, que asegure la prestación del servicio y la sustentabilidad del recurso (ver fig. 2), se observa que la totalidad de las intervenciones no cubren ni siquiera los costos de operación y mantenimiento si se toma como referencia Q.125.00 correspondiente a una dotación de 30m³ con un valor por cada metro cubico de Q.4.17. Dado que, en promedio, todas las intervenciones están

pagando una tarifa de Q.116.00 misma que representa únicamente el 93% del monto de referencia que asegura la viabilidad económica del servicio. Entra otras implicaciones, se tiene que se dejan de percibir los cargos del capital, el costo de oportunidad del mismo, las externalidades económicas y medioambientales que sugiere el MIRH, situación que pone en riesgo la ofertad de agua y la sustentabilidad del recurso.

3.2.2 Criterio de equidad en la estructura tarifaria de los servicios intervenidos

Particularmente, en los servicios intervenidos se observa ausencia de equidad en la estructura tarifaria. El criterio del MIRH, sugiere que la misma tiene que permitir la captación de recursos de los sectores acomodados para proveer el servicio a los sectores más necesitados, además propone que a través de la misma se tienen que regular la demanda de agua, penalizando a los grandes consumidores. Por lo analizado, anteriormente, se permite afirmar que a través de los subsidios otorgados a este segmento, se está beneficiando a sectores acomodados consumidores de grandes caudales, sin tomar en cuenta la progresividad que debe de existir en los precios de los costos unitarios sobre los usuarios de mayores volúmenes.

Además, se pone en evidencia que se favorece a usuarios de caudales grandes como los ubicados en Ciudad San Cristóbal (SASCIM) y Monte Real (SAMRIM) que utilizando una dotación diseñada para el sector comercial (60m³) pagan el valor del m³ mas barato que los sectores domiciliarios, en situación similar se observa el sector comercial de Monte Real que paga por el consumo de media paja de agua el metro cúbico más barato que los referidos.

3.2.3 Estructura tarifaria del servicio intervenido y el principio de sustentabilidad medioambiental.

Como se indicó anteriormente la tarifa debe incorporar dentro de sí las externalidades económicas y medioambientales (ver fig. 2). Sin embargo como se indicó anteriormente las tarifas ni siquiera cubren los costos de operación y mantenimiento, menos los costos que se relacionan con la sustentabilidad del recurso. Por lo tanto no se están internalizando los costos del uso del capital en detrimento del mismo.

3.3 Asociaciones de usuarios

De acuerdo al criterio del Síndico primero de la Municipalidad⁹¹ existen dos asociaciones que sirven de referente para evaluar la eficiencia del servicio

3.3.1 Asociación Comunitaria de Vecinos en Acción “ACOVA”

La tarifa por medio de la cual ACOVA cobró por la prestación del servicio de suministro de agua desde el 2,005 hasta septiembre del 2,008 fue de Q.60.00/mes/usuario/30m³, aunque el usuario pagaba únicamente los metros cúbicos consumidos, al equivalente de Q 2.00/m³. Sin embargo el ajuste hecho en el 2,005 en adelante fue de Q.3.50/m³. Por ser este un servicio público concesionado y regulado por la Municipalidad, a los funcionarios de ACOVA no se les permitía hacer cambios en la estructura tarifaria que les permitiera la recuperación total de los costos, sin la autorización correspondiente de la municipalidad.

La situación financiera de ACOVA a Diciembre del 2,008, reflejaba un déficit mensual de Q.160 mil y anual de Q.1.9 millones; a la fecha persiste el problema

⁹¹ Entrevista realizada el 16 de junio del 2,008 al Sr. José María Herrera, Síndico Primero de la Municipalidad de Mixco.

del déficit ya que en la entrevista realizada al Ing. Turcios en Marzo del 2,009, manifestó que ACOVA recibía por parte de la municipalidad Q.225 mil para financiar la energía eléctrica de los pozos siete y ocho que operan como fuente de agua.

Es importante destacar que Aunque el Código Municipal reglamenta que debe propiciarse la recuperación de los costos en la prestación de los servicios públicos, el mismo Concejo Municipal, no autorizó el incremento solicitado por ACOVA de Q 166/30m³/usuario/mes. Al respecto el Ingeniero Turcios manifestó que era casi imposible hacer ajustes en la tarifa a colonias como el Milagro por sus características demográficas, ya que al tener cerca de 42,000 habitantes, representa un importante caudal electoral, presumiendo que si se elevan las tarifas de agua se disminuye el apoyo político para la reelección de autoridades; de hecho las dos pasadas elecciones a la Alcaldía (2,000-2,003 y 2,004-2,007) fueron definidas a favor de la misma administración municipal.

El último ajuste tarifario autorizado fue posterior a que las autoridades municipales obtuvieran un nuevo periodo de gobierno municipal (2,007-2,011). El mismo correspondió a Q.90.00/mes/usuario, pero sujeto a consumo; el Ingeniero Turcios manifestó que represento el 54% del solicitado (Q.166.00). El incremento a la tarifa fue de 50% ya que pasó de Q.60.00 a Q.90.00/30m³/mes. Por lo tanto el valor del metro cúbico pasó de Q.2.00 a Q.3.00 y el valor del metro cúbico de exceso de Q.3.50 a Q.5.00; ver información del cuadro 24.

Es importante destacar que ACOVA registra (por medio de mediciones del contador de cada usuario), y cobran el consumo real de agua. No hay duda que esta es la forma más eficiente de cobro para el mercado del agua, ya que está en base a los metros cúbicos consumidos, nunca en base a una tarifa fija como lo hacen otros operadores, en sintonía con lo que expresa la **Asociación mundial para el agua** en su documento **Manejo integrado del recurso hídrico**.

En efecto, las familias usuarias del agua que abastece ACOVA, en general solo hacen uso del 50% del volumen del derecho adquirido (30 m^3), ya que el consumo promedio por usuario disminuyó de 16.24 m^3 a 15.30 m^3 . A criterio del Ing. Turcios ACOVA está en capacidad de vender mayores caudales por usuario debido al superávit hídrico de la asociación y de esta forma poder manejar economías de escala; que les permita reducir los costos unitarios.

Esto indica que existe un incentivo económico al ahorro, ya que mientras menos agua consuman menor será la tarifa a pagar, evidenciando de esta forma que la estructura tarifaria puede ser utilizada como el instrumentos económico idóneo para administrar la demanda por el agua y recuperar el costo total de la misma.

Cuadro 23
Asociación Comunitaria de Vecinos en Acción "ACOVA"
Consumo anual (1,997-2,008)
-Cifras en m^3 -

Año	Producción anual	Consumo promedio/usuario
1,997	185,666.00	n/d
1,998	497,297.00	n/d
1,999	860,819.00	n/d
2,000	1,039,383.00	n/d
2,001	1,171,661.00	n/d
2,002	1,240,404.00	n/d
2,003	1,221,601.00	n/d
2,004	1,206,331.00	n/d
2,005	1,165,727.00	16.24
2,008	1,149,709.00	15.30

Fuente: ACOVA, Informe Anual de Actividades del 1 de Enero al 31 de Diciembre del 2,005, 2,008.

3.3.2 Comité pro-mejoramiento y agua Lo de Bran I, zona 6 Mixco

El comité opera desde 1972, arrancando con una tarifa fija por mes de Q.20.00, pasando por un ajuste hecho en el año 2,005 a Q.50.00. A pesar del incremento a la tarifa, esta no permitió generar suficientes recursos para asegurar la oferta de

agua; de esta cuenta se acumuló una deuda por la factura de energía con la empresa eléctrica y la suspensión del servicio en el año 2,005. Esto hizo necesario que los asociados aportaran Q.125.00 sin recibir el servicio por el lapso de un año para poder cubrir esta deuda y lograr el restablecimiento del servicio de energía y consecuentemente el servicio de agua doméstica.

Por esta experiencia optaron en consenso con los usuarios el cobrar una tarifa que asegure la oferta de agua, ya que no han recibido subsidios de ninguna clase. Efectivamente, al restablecerse el servicio de agua doméstica a finales del 2006, se estableció una tarifa mensual de Q.100.00 para el consumo de $\frac{1}{4}$ de paja, además del pago por consumos en exceso. De acuerdo a los funcionarios del Comité, esto les ha permitido cubrir los costos de operación y mantenimiento y además crear un fondo para proyectos de inversión; actualmente tienen previsto la perforación de un pozo⁹² con recursos propios, aunque siempre se han acercado con las autoridades municipales para solicitar apoyo⁹³.

Es importante destacar que en Lo de Bran la mayor parte de la población es de condición socioeconómica baja y pagan el valor del metro cúbico de agua más alto que otras áreas con mejores indicadores socioeconómicos, los cuales reciben subsidios directos por parte de la municipalidad. En efecto, el precio que los usuarios en Lo de Bran asumen es de Q 6.67/m³ en tanto que en otras áreas acomodadas los rangos de precio por metro cúbico van de Q 0.67 a Q 2.47.

⁹² La inversión se estima en Q.2.5 millones; Q.1.5 el costo de la perforación del pozo, Q.500 mil del equipamiento y Q.500 mil en la modificación de la red.

⁹³ Han tratado de hablar con el Sr. Alcalde Municipal con el propósito de recibir “algo” de la contribución de los vecinos para el alumbrado público (13.9%) y financiar en parte el costo de la energía eléctrica de los pozos que tienen en funcionamiento.

Cuadro 24
Evolución de la tarifa de agua doméstica según Asociación de vecinos
(Datos en metros cúbicos y Quetzales)

Asociación	Tarifa anterior				Tarifa vigente			
	Tarifa para la 1/2 paja			m ³ de exceso 31 y +	Tarifa para ½ o ¼ paja			m ³ de exceso 31 a +
	Tarifa Q.	Estructura tarifaria	Q./m ³		Tarifa	Estructura tarifaria	Q./m ³	
ACOVA	60	M ³ consumidos	2	3.5	90	M ³ consumidos	3	5
Lo de Bran	50	Tarifa fija+excesos	3.33	5	100	Tarifa fija + exceso	6.67	5
	125 ^{1/}	Tarifa fija+excesos	8.33	5				

Fuente: Elaboración propia en base a entrevista al Sr. Miguel Isaías Pirir Culajay, el 25 de Abril del 2,009 en las instalaciones del Comité y al Ing. Anselmo Turcios Director Técnico de ACOVA el 15 de Marzo del 2,009.

1/ Esta tarifa fue cobrada dos meses a principios del 2,006 con el objeto de saldar la deuda con la EEGSA, sin recibir servicio alguno.

3.3.3 Otras asociaciones

En el cuadro 25 se presenta la información de las tarifas que se logró recolectar en las asociaciones, diferenciando entre aquellas que tienen subsidio municipal de las otras que no lo tienen. Se incluye información de otras asociaciones diferentes a ACOVA y el Comité de Lo de Bran.

Cuadro 25
Tarifas vigentes y datos relacionados de las Asociaciones dedicadas a
prestar el servicio de agua potable
-Cifras en Quetzales a junio de 2009 y m³-

Operador	Usuarios	Subsidio	m³	Tarifa	Valor/m³	Q/tonel	Quetzales
Acova	6,700		30	90	3.00	0.61	603,000
Cocode Sacoj Grande	630		15	30	2.00	0.41	18,900
Total subsidiado	7,330	63%	29	85	2.93	0.6	621,900
Comité Colonia Berlín	400		30	50	1.67	0.34	20,000
Cooperativa Integral Carolingia	900		30	90	3.00	0.61	81,000
Cooperativa de Vivienda Integral 10 de Mayo	202		30	65	2.17	0.44	13,130
Comité de Vecinos Sacoj Grande	60		12	147	12.25	2.49	8,820
Comité Aldea lo de Bran	1913		15	100	6.67	1.19	191,300
Comité Colonia El Encino Zona 6 Mixco	300		30	125	4.17	0.85	37,500
Comité Jardines de Minerva Sur	580		30	125	4.17	0.85	72,500
Total no subsidiado	4,355	37%	23	97	4.22	0.86	424,250
Total	11,685	100%	27	89	3.29	0.68	1,046,150

Fuente: Elaboración propia en base información proporcionada por los distintos operadores en 2,008 y 2,009.

Manteniendo como referencia el valor de la tarifa que por criterios técnicos de la municipalidad cubre los costos de operación y mantenimiento y asegura la oferta de agua de Q.125.00 para el consumo de ½ paja de agua, (equivalente a Q.4.177m³) y compararlo con la información del cuadro 25, se puede observar que el Comité de Vecinos de Sacoj Grande y Lo de Bran rebasan ese monto, los comités de la colonia El Encino y de Jardines de Minerva Sur están en ese número límite, mientras que para los demás operadores el monto de la tarifa está por debajo de esa cantidad.

3.3.4 Criterio de equidad en la estructura tarifaria de las asociaciones

Como se pudo determinar en el estudio, la mayor parte de las asociaciones estudiadas se ubican en sectores de condición socioeconómica baja. Sin embargo no todas reciben los mismos beneficios por parte de la municipalidad.

Siendo la municipalidad el ente regulador de las tarifas y de la calidad del servicio de todos los operadores dentro del municipio, además de ser la responsable de la provisión del servicio, tiene la obligación de aplicar el criterio de equidad sugerido por el MIRH, que permita asegurar el servicio principalmente a los sectores más necesitados.

Dicho esto la investigación permitió conocer como la municipalidad beneficia con subsidios a sectores urbanos como ACOVA por considerarlo de interés político como se describió anteriormente y se ha descuidado a los sectores más empobrecidos del municipio como la Aldea Sacoj Chiquito, que carecen del servicio de agua potable y de sectores como el Aguacate y Lo de Coy que se han visto obligados a recibir el servicio de operadores privados, destinándolos a pagar los precios más altos por el peor de los servicios como el caso del primero descrito.

3.3.5 Criterio medioambiental dentro de la estructura tarifaria de las asociaciones

La inexistencia de criterios de sustentabilidad ambiental dentro del ente rector, hace que las estructuras tarifarias vigentes dentro del mercado del agua potable no permiten la recuperación de las externalidades medioambientales contenidas dentro del costo total del agua al proporcionar subsidios discrecionales a dichos sectores.

De acuerdo a lo anotado anteriormente únicamente cuatro de las asociaciones logran cubrir sus costos de producción, sin embargo no existen políticas que permitan destinar recursos para este fin. Las otras cinco operan con tarifas subsidiadas y con déficit por lo tanto menos pueden hacer para este fin.

3.4 Operadores privados

Para evaluar a los operadores privados, se tomó como referencia las dos empresas a las que se tuvo acceso a información más detallada, sin embargo para efectos de análisis se consideraron la totalidad de los operadores.

3.4.1 Servicios urbanos El Castaño, S.A.

El servicio de agua potable tiene sus orígenes en el año 1,982, y fue prestado por la empresa quien tuvo a bien la construcción del proyecto urbanístico Residenciales El Castaño. Sin embargo en el año 1,989 como consecuencia de la mala administración del servicio fue cedido a los vecinos, quienes no pudieron mantener la prestación del mismo.

De acuerdo a lo manifestado por las personas entrevistadas una de la de las opciones que tuvieron para el restablecimiento del servicio fue la intervención del servicio por parte de la municipalidad. Sin embargo, esta opción causó descontento dentro de los vecinos al pensar que el agua del pozo que está dentro de su propiedad iba a ser utilizado para abastecer otras comunidades.

Como consecuencia de una inminente intervención municipal y el descontento de los vecinos por la inminente pérdida del control del pozo ubicado dentro del condominio; se creó la empresa privada que hasta la fecha presta el servicio. La misma empezó a funcionar en el año 1,989 y atiende a 314 domicilios del Residencial El Castaño ubicado en la zona 3 del municipio.

De acuerdo a la investigación realizada se logró determinar que únicamente están recuperando los costos de operación y mantenimiento, actualmente están cobrando Q.6.17/m³ para una tarifa de Q.185.00 por el derecho de media paja de agua. Relacionándolo con el referente de Q 125.00/m³ se puede afirmar que sí cubren los costos de operación y mantenimiento. Además cobran un adicional por los consumos en exceso a razón de Q.11.20/m³. Ver información en el Cuadro 26.

Cuadro 26
Tarifa vigente a junio 2009 por servicio de agua de empresa Servicios urbanos El
Castaño, S.A.
-Cifras en m³ y Quetzales-

Consumo m ³	Val. mts ³	Caudal	Tarifa	Forma de cobro.
1-30	Q.6.17	30	Q.185.00	Tarifa Fija.
Metro Cúbico de Exceso	Q.11.20	El consumido	En base al consumo	Exceso

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por la Sarita. Laura María Marroquín el 16 de Junio del 2,009.

3.4.2 Camiones cisterna

Como se indicó, con anterioridad, la mayor parte de los usuarios de este servicio corresponde a los que carecen del servicio de agua potable y los ubicados en sectores deficitarios.

Para estos operadores el negocio del agua es rentable, si vemos que por cada tonel de agua vendido obtienen un ingreso sujeto a deducciones de Q.4.96. El precio pagado en los puntos donde se abastecen es de Q.1.04 por tonel⁹⁴, mientras tanto el de venta al consumidor final es de Q.6.00 por tonel. Sin embargo

⁹⁴ En visitas hechas a estos operadores a Junio del 2,007, reportaron pagar en los pozos de abastecimiento Q.50.00 para llenar la cisterna del camión con capacidad para 48 toneles. Para el mes de Abril del 2,009, en una nueva visita, se estableció que precio puesta a la salida del pozo de abastecimiento seguía igual al observado en 2,007.

en épocas de alta demanda como consecuencia del colapso de algún sistema público o privado este se ha llegado a precios de Q.9.00 por tonel⁹⁵.

A criterio de los abastecedores por medio de camiones cisterna (o camión tanque), el negocio ha bajado considerablemente en el último año, debido a la mejoría del servicio municipal, al haber habilitado pozos que estuvieron abandonados, así como la perforación de nuevos pozos. Por estas acciones estiman que la demanda de agua por tonel y vía camiones cisterna ha disminuido casi en un 75%. Por el año 2,003 llegaban a vender 20 cisternas al día y actualmente venden un promedio de cinco⁹⁶.

Como se puede observar en la mayoría de los operadores que prestan este servicio y que no reciben regulación alguna por parte de la municipalidad en la fijación de la tarifa, tienden a funcionar bajo la lógica del sistema capitalista –la obtención de la máxima ganancia-. Sin embargo es importante destacar que la obtención de altas rentas es viable en países como Guatemala donde las empresas explotadoras de recursos naturales como el agua no reeditúan nada por esta actividad.

El ingreso neto por camión y por viaje se estimó en Q 136.00, si es por día de cinco viajes el ingreso neto obtenido es de Q 680.00, en tanto que si se contabiliza por mes este alcanza un ingreso de Q 20,400.00 (ver cuadro 17).

⁹⁵ Con fecha 05 de Junio del 2,008 se observó en la Colonia El Valle de Minerva Zona 11 del Municipio de Mixco, precios por tonel de agua potable a Q.9.00 con el argumento que se debía por el aumento al precio del diésel que mueve los camiones y los pozos de abastecimiento de agua.

⁹⁶ Entrevista efectuada al Sr. Luis Catalán propietario de Aguas Evelyn, situada en la 1 calle 4ª. Av. Colonia Villa Victoria Zona 6 de Mixco, efectuada en Junio del 2,007.

3.4.3 Situación general de los operadores privados

La información revelada con operadores privados permitió construir el Cuadro 27 que muestra valores medios e indican el comportamiento de tarifas y precios vigentes al día de la entrevista.

Cuadro 27
Tarifas y precios mensuales, de los operadores privados
Vigentes a partir de 2,008 y 2,009
-Cifras en m³ y Quetzales-

Servicio de empresas privadas								
Empresas privadas	Tarifa	Usuarios	Caudal m ³	Valor m ³ /Q.	m ³ a tonel	Valor por tonel	% de usuarios	Ingreso/Q.
ABASTESA (provee a Lo de Coy y el Aguacate)	210	2490	30	7	146.76	1.43	55	522,900
Inmobiliaria Condado San Nicolas	200	120	30	6.67	146.76	1.36	3	24,000
Servicios Urbanos El Castaño, S.A.	185	314	30	6.17	146.76	1.26	7	58,090
Bosques de San Nicolás	200	1016	30	6.67	146.76	1.36	22	203,200
Sacoj Chiquito (agua de camión cisterna)	870	600	30	29	146.76	6	13	522,000
Total	X=Q293.00	4,540	30	9.77	146.76	2	100%	1,330,190

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por los distintos operadores en los años 2,008 y 2,009.

De acuerdo al criterio sugerido por MIRH, es importante la recuperación total de los costos del agua. De esta cuenta es necesario evaluar las distintas estructuras tarifarias utilizadas por los distintos operadores privados para que se asegure la oferta de agua y la sustentabilidad del recurso.

Es importante indicar que son los únicos operadores al igual que algunas asociaciones a los cuales no se les proporciona subsidio alguno, no operan con

pérdidas, a diferencia de casi la mayoría de operadores presentados con anterioridad. Esto se evidencia por la información contenida en el cuadro 27.

Con base a ello se puede indicar que los operadores privados y algunas asociaciones están recuperando los costos de operación y mantenimiento y un remanente, no se conoció que dentro de esta estructura tarifaria, se incluyeran los costos relacionados con las externalidades económicas provocadas por esta actividad y mucho menos las externalidades ambientales.

La información presentada en el cuadro anterior se evidencia cómo en ausencia del servicio municipal las aldeas como Lo de Coy y El aguacate, a pocos kilómetros de la cabecera municipal tienen que recibir el servicio de empresas privadas (ABASTESA), pagando las tarifas más altas del mercado de agua potable del municipio.

Lo anterior, evidencia que el ente rector no aplica el criterio de equidad en este grupo de usuarios ya que siendo los sectores más empobrecidos del área rural, tienen que pagar las tarifas más altas a los operadores privados en ausencia del subsidio municipal. Luego, no se identifica la valoración final del bien agua.

CAPITULO IV

4.1 Determinación del Excedente del Consumidor

En los capítulos precedentes se ha evidenciado que la mayor parte de operadores del servicio de agua domiciliar, en el Municipio de Mixco, administran ese servicio con estructuras tarifarias que no aseguran cubrir los costos de operación y mantenimiento del servicio y mucho menos el costo total del agua; es decir, existe un subsidio⁹⁷ generalizado hacia los hogares urbanos. Los subsidios implican el desconocimiento de la disposición a pagar de las personas para establecer precios del servicio. A pesar de esto, es fundamental reconocer que, desde la perspectiva teórica, el individuo puede obtener utilidad o beneficio de los bienes y servicios, en este caso el agua, aunque sean provistos gratuitamente o a un costo mínimo. La diferencia entre la cantidad pagada por el agua, y la utilidad que se disfruta de ella se llama excedente del consumidor. Este excedente se genera cuando las personas están dispuestas a pagar más del precio establecido en el mercado, porque el beneficio que reciben está por arriba de dicha cantidad. El concepto de excedente del consumidor ha sido ampliamente utilizado en la economía ambiental para explicar los beneficios que se disfrutan de los recursos naturales provistos gratuitamente (Freeman III, 1993, Turner 1993).

Cuando se calcula la diferencia existente entre la tarifa máxima, que los usuarios, de cada segmento estarían dispuestos a pagar por el servicio que actualmente reciben y la tarifa vigente en el mercado⁹⁸, se establecen los beneficios económicos y los grupos beneficiados. A través de esta herramienta se establece los segmentos socioeconómicos que se benefician de estos excedentes económicos.

⁹⁷ Los subsidios son intervenciones del gobierno mediante la provisión de bienes y servicios por debajo del precio de mercado para apoyar el ingreso de los hogares OECDE 2007

⁹⁸ La tarifa de mercado se estableció, en base al promedio simple de las tarifas que en el momento del estudio pagaban los usuarios de los segmentos encuestados. De esta cuenta se estableció que el precio de mercado en el segmento alto es de Q.102.00, en el medio Q.108.00 y en el bajo de Q.150.00.

Para conocer los segmentos de población que estaban percibiendo o no algún excedente económico fue necesario conocer la tarifa actual que estaban pagando por el servicio que reciben y su disposición a pagar.

La opinión que se logró obtener de los usuarios se elaboró en base a un trabajo de campo segmentado por niveles socioeconómicos (altos, medios y bajos), esto permitió ubicar por segmento las zonas que pertenecen a cada segmento y serían sujetas a estudio y en base a la cantidad de usuarios de cada uno así sería el porcentaje de representación del total de la muestra establecida. Para la segmentación antes descrita se utilizó la metodología “Segregación Residencial Segmentada”⁹⁹ utilizada por el Lic. David Castañón en su trabajo “Disposición a Pagar por Servicios Ambientales en el Área Metropolitana, en el 2,006.

La investigación de campo se realizó en el periodo del 17 de Junio al 15 de Julio del 2009, mediante el sistema de entrevista directa (cara a cara), a las amas de casa o responsable de cada hogar, en el entendido que son los que conocen de la problemática del servicio y la importancia del servicio.

Por la magnitud de recursos que demanda una muestra probabilística¹⁰⁰, dada la cantidad de viviendas dentro del Municipio (87,862), que representaría un alto costo en tiempo y recursos monetarios, se determinó en base a las características de la investigación y con la asesoría de un experto en el área de la estadística el uso de la herramienta estadística del muestreo no probabilístico¹⁰¹ la cual no

⁹⁹ La metodología de Segregación Residencial Socioeconómica, permite hacer la segmentación socioeconómica de una población, en base a valorar variables como: Acceso a servicio sanitario, acceso a servicio de agua, grado de hacinamiento, educación universitaria y población con calidad de patrono. CEPAL (2001), José Rodríguez Vignoli, Serie Población y Desarrollo No.16 “Segmentación Residencial Segmentada.

¹⁰⁰ Todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos. Metodología de la Investigación, Hernández Sampieri, Roberto, Mc Graw Hill, México, 1997, pag.212.

¹⁰¹ La muestra no probabilística o dirigida selecciona sujetos “típicos” con la esperanza de que serán casos representativos de una población determinada. Metodología de la Investigación, Hernández Sampieri, Roberto, Mc Graw Hill, México, 1997, Pág.231

requiere de la totalidad de elementos de una población, sino de una cuidadosa y controlada elección de sujetos con ciertas características especificadas por el investigador que es el que conoce de la problemática. Esto permite conocer la opinión que tienen los usuarios de los tres segmentos socioeconómicos mencionados y de los servicios que reciben.

En base a criterios estadísticos que le den validez a la información se utilizó el muestreo aleatorio simple, determinando para esto una muestra de 160 usuarios. Ver anexo 1.

De los tres segmentos analizados, el número de boletas correspondientes a cada uno se determinó en base a la cantidad de hogares que se localizaron dentro de cada segmento; puesto que el segmento alto tiene una representación del 19%, el medio de 36% y el bajo de 45%. Posteriormente se seleccionaron los lugares poblados para cada segmento socioeconómico. La información se consigna en los cuadros 28 y 29.

Cuadro 28
Distribución de la población por segmento, y número de hogares entrevistados en cada uno
Valores absolutos y relativos
2,002

Segmento Socioeconómico	Zonas representativas ^{1/} del municipio	Total de viviendas u hogares	Población	% de hogares	Hogares encuestados por segmento
Alto	11, 8 y 2	16,694	76,603	19	30
Medio	3,4,5 y 7	31,630	145,142	36	58
Bajo	6,1,10 y 9	39,538	181,427	45	72
Total		87,862	403,172	100%	160

Fuente: Elaboración propia en base a información del "XI censo de Población y VI de Habitación" del 2002. INE
1/ El municipio de Mixco se subdivide en 11 zonas, de la uno a la once.

Cuadro 29
Colonias seleccionadas por segmento, según servicio de agua para uso doméstico que reciben
Junio-Julio 2,009

Segmento	Municipal	Intervención Municipal	Asociación	Empresa Privada	Otros (Camión Cisterna)
Alto	-Santa Rita I y II (Zona2)	-San Cristóbal I y II y Paisajes de San Cristóbal (Zona 8)	-Jardines de Minerva Sur (Z.11)	Condominio Condado de San Nicolás (Z.11)	
Medio	-Montserrat I y II (Z.4), -- Nueva Montserrat (Z.3) y - Monte Verde	-Monte Real (Z.4)	-Col. Villas de San José (Z.4)	-Colonia El Castaño (Z.3) y Col. Bosques de San Nicolás	
Bajo	-Ciudad Satélite (Z.9) -Tierra Blanca -Col. Belén	-San José las Rosas (Z.6)	-Colonia El Milagro (Z.6) -Lo de Bran I (Z.6) -Sacoj Grande (Z.6)	-Lo de Coy (Z.1), Col. El Aguacate (Z.1) y Colinas de Sacoj (Z.6)	-Aldea Sacoj Chiquito (Z.6)

Fuente: Elaboración propia en base a consultas de campo Junio 2,009.

En base a la información proporcionada por los usuarios en cuanto a las tarifas que actualmente pagan y las disposiciones que tienen de pagar se determinaron los excedentes económicos por segmento, lo cual se presenta a continuación.

4.2 Comportamiento para el segmento alto

De acuerdo a la segmentación hecha previamente y por el estudio de campo se estimó que el 19% de las viviendas corresponden a este segmento, equivalentes a 16,694 viviendas que reciben agua domiciliar de los servicios municipal, intervenido y de algunas asociaciones.

Para determinar el excedente del consumidor fue necesario conocer a través de la encuesta referida en el capítulo III, las disposiciones a pagar y el precio que pagaban a la hora del estudio y así determinar los grupos que se benefician de estos excedentes económicos. De esta cuenta en este segmento se realizaron 30 que representan el 19% de la muestra, y se obtuvieron los siguientes resultados.

Cuadro 30
Disposiciones a pagar y precios de mercado del agua potable del segmento alto
Del 17 de Junio al 15 de Julio 2,009

Disposiciones a pagar					Precio de mercado			
Rango tarifario	Encuestas realizadas	%	Total viviendas	Disposición a pagar	Encuestas realizadas	%	Total viviendas	Tarifas de mercado
0-25								
26-50	3	8.5	1,419	50				
51-75	4	8.5	1,419	65	5	17	2,838	60
76-100					2	8	1,336	100
101-125	17	67	11,185	117	23	75	12,520	111
126-150	3	8	1,336	150				
151-175								
176-200	3	8	1,335	200				
Totales	30		16,694	×116			16,694	×101

Fuente: Elaboración propia según investigación de campo, realizada del 17 de Junio al 15 de Julio 2,009

Según lo señalado en los capítulos precedentes, se pudo establecer que la tarifa promedio o precio de mercado que actualmente pagan por el servicio de agua domiciliar los usuarios correspondientes de este segmento fue de Q.101.00, variando desde Q.60.00 que pagan los usuarios de la colonia Santa Rita de la zona 2 a los Q.111.00 que pagan los usuarios de la intervención municipal de Ciudad San Cristóbal de la zona 8.

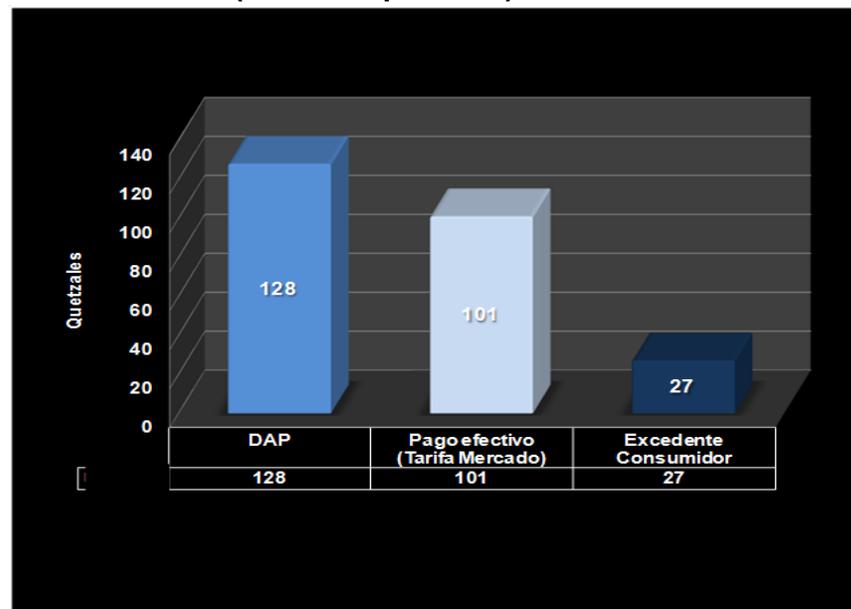
En ese contexto se estableció que 13,856 usuarios que representan un 83% del total, tuvieron una disposición en pagar tarifas mayores al promedio de mercado ya señalado y corresponde a usuarios de Ciudad San Cristóbal zona 8 (90%) y la Asociación de Jardines de Minerva zona 11 (10%), ya que estuvieron dispuestos en pagar en promedio Q.117.00 y Q.200.00 respectivamente (ver cuadro 30). De esta cuenta se determinó que actualmente tienen en promedio un beneficio económico de 27 unidades monetarias por usuario y representa un beneficio total por segmento de Q.374,112.00 mensuales. (Ver grafica 1 y cuadro 30)

Como se dijo anteriormente una gran parte de estos usuarios corresponde a usuarios de la intervención municipal de Ciudad San Cristóbal que reciben un buen servicio a un bajo costo gracias a los subsidios directos que reciben por

parte de la municipalidad. Por lo tanto, el estudio ha evidenciado que los subsidios a través de las tarifas cobradas, principalmente a estos usuarios no permiten transmitir su relativa escasez o el verdadero costo de oportunidad del agua como un bien económico.

El otro 17% de usuarios manifestó la disposición en pagar tarifas por debajo de la tarifa o precio de mercado, por lo tanto de acuerdo a este criterio no están percibiendo excedente o beneficio económico alguno. Sin embargo a través de la investigación se logró determinar que estos corresponde en su gran mayoría a usuarios del servicio municipal como los ubicados en la colonia residencial Santa Rita I y II de la zona 2 que reciben un servicio subsidiado.

Grafica 1
Excedente o beneficio económico de los consumidores del segmento alto
Al 15 de julio del 2,009
(Tarifa en quetzales)



Fuente: Elaboración propia en base a los resultados obtenidos de la encuesta que evaluó el servicio de agua potable, en el Municipio de Mixco, del 17 de Junio al 15 de Julio del 2,009.

El trabajo de campo realizado, permitió conocer la percepción de los diferentes tipos de usuarios y comprender el porqué tienen la cultura de considerar el agua

como un recurso abundante y de bajo costo, y cómo esto hace que sus disposiciones a pagar sean menores a los costos para proveer el servicio.

4.3 Comportamiento para el segmento medio

De acuerdo a la estratificación hecha y al número de viviendas clasificadas dentro de este segmento, se determinó que a éste le correspondía, dentro del estudio, la representación del 36%. Por consiguiente la información obtenida representa un total de 31,630 viviendas con una población estimada de 145,328 habitantes.

De la misma forma como en el apartado anterior, la encuesta permitió determinar los grupos beneficiados con excedentes económicos a través de conocer sus disposiciones a pagar y el precio de mercado que actualmente pagan. De esta cuenta se realizaron 58 entrevistas que representan el 36% de la muestra, y se obtuvieron los siguientes resultados.

Cuadro 31
Disposiciones a pagar y precios de mercado del agua potable del segmento medio
Del 17 de Junio al 15 de Julio 2,009

Disposiciones a pagar					Precio de mercado			
Rango tarifario	Encuestas realizadas	%	Total viviendas	Disposición a pagar	Encuestas realizadas	%	Total viviendas	Tarifas de mercado
0-25								
26-50	4	7	2,214	50	6	10	3,164	50
51-75	16	28	8,856	63	18	31	9,805	59
76-100	4	7	2,214	97	8	14	4,428	80
101-125	10	17	5,377	117	10	17	5,377	115
126-150	20	34	10,754	150				
151-175		4	1,265	175				
176-200	2				16	28	8,856	194
201-225	2	3	950	205				
Totales	58	100	31,630	×112	58	100	31,630	×108

Fuente: Elaboración propia según investigación de campo, realizada del 17 de Junio al 15 de Julio 2,009

Los resultados del segmento medio son muy similares a los anteriores en el sentido que existe también un fuerte componente de usuarios del servicio municipal e intervenido.

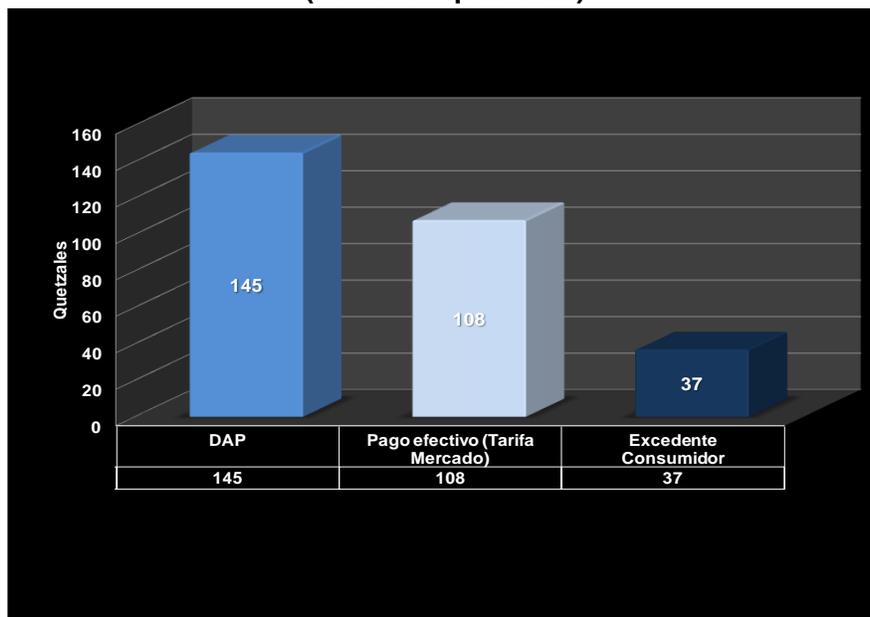
Dentro de este segmento se logró establecer que la tarifa o precio de mercado fue de Q.108.00, misma que representa en promedio, tarifas que variaron desde los Q.50.00 y Q.59.00 que cobra la Municipalidad en la Colonia Montserrat I y II zona 4 y Monte Verde, los Q.80.00 que cobra la empresa privada Villas de San Jose Zona 4, los Q.115.00 que cobra la intervención de Monte Real Zona 3 y los Q.194.00 que cobran las empresas privadas que atienden las colonias residenciales Bosques de San Nicolás y Residencial El Castaño. Es importante indicar, que el precio de mercado de este segmento es tan bajo como el del segmento alto ya que en ambos segmentos existe un fuerte componente de usuarios del servicio municipal e intervenido que reciben servicios subsidiados.

De esta cuenta se pudo establecer que 18,345 usuarios que representan un 58% del total, tuvieron la disposición en pagar tarifas mayores a la de mercado y por lo mismo son el segmento de usuarios que perciben excedentes económicos. Los mismos son integrados por usuarios de operadores intervenidos y asociaciones que representan un 29% y atienden a usuarios de sectores acomodados como el Residencial Monte Real Zona 3 y el Residencial Villas de San José de la zona 4 y en promedio tuvieron la disposición en pagar una tarifa de Q.117.00, de la misma forma se encuentra los usuarios de servicios privados, intervenidos y municipales que dentro de este grupo representan el 59% y se ubicaron en sectores residenciales como la colonia Monte Real de la zona 4 y el Residencial Bosques de San Nicolás y en promedio tuvieron la disposición en pagar la tarifa de Q.150.00, en la misma forma se encuentran los usuarios atendidos también por operadores privados como el de Bosques de San Nicolás que representan un 7% y estuvieron dispuestos en pagar la tarifa de Q.175 y el restante 5% está representado también por operadores privados como los de Bosques de San Nicolás que tuvieron una disposición en pagar Q.205.00. De lo anteriormente

indicado, se logró establecer que actualmente perciben un excedente económico de 37 unidades monetarias por usuario y total de Q.678,802.00 mensuales.

El restante 42% de los usuarios de este segmento manifestó la disposición en pagar tarifas comprendidas entre Q.50.00 y Q.97.00 menores a la establecida en el mercado. De esta cuenta se estableció que corresponde a 13,285 usuarios y que de acuerdo a la teoría del excedente del consumidor no perciben beneficios económicos extras a la hora de recibir el servicio. De este análisis es importante destacar que el 93% de los mismos corresponde a usuarios del servicio municipal e intervenido que reciben servicios subsidiados, el restante 7% son usuarios de la asociación de vecinos de la colonia Villas de San José III, zona 4 que no reciben servicios subsidiados.

Grafica 2
Excedente o beneficio económico de los consumidores del segmento medio
Al 15 de julio del 2,009
(Tarifa en quetzales)



Fuente: Elaboración propia en base a los resultados obtenidos de la encuesta que evaluó el servicio de agua potable, en el Municipio de Mixco, del 17 de Junio al 15 de Julio del 2,009.

Es importante resaltar que los subsidios indicados anteriormente no permiten una valoración real del servicio ya que las tarifas no permiten transmitir la relativa

escasez o el verdadero costo de oportunidad del agua como un bien económico ya que las tarifas subsidiadas hacen que el precio de mercado sea muy bajo (Q.108.00).

4.4 Comportamiento para el segmento bajo

De acuerdo a la cantidad de colonias, viviendas y la significancia de este segmento socioeconómico, se estableció que la misma debería representar un 45% del total de encuestas recogidas, por lo tanto la misma representa a 39,538 viviendas o usuarios y un estimado de 181,660 personas.

Dentro de este segmento se logro establecer los excedentes económicos y los grupos beneficiados a través de las disposiciones a pagar por el servicio que actualmente reciben y el precio de mercado establecido. Seguidamente se presentan los resultados del trabajo de campo obtenido de las 72 encuestas que representan el 45% de la muestra y se relaciona con estas variables.

Cuadro 32
Disposiciones a pagar y precios de mercado del agua potable del segmento bajo
Del 17 de Junio al 15 de Julio 2,009

Disposiciones a pagar					Precio de mercado			
Rango tarifario	Encuestas realizadas	%	Total viviendas	Disposición a pagar	Encuestas realizadas	%	Total viviendas	Tarifas de mercado
0-25					2	3	1186	20
26-50	28	39	15,420	47	14	19	7512	38
51-75	6	10	3,953	68	10	14	5,535	60
76-100	21	28	11,071	94	16	22	8,698	87
101-125					6	8	3,163	105
126-150	17	23	9,094	128				
151-175					4	6	2,374	175
176-200								
201-225					12	17	6,721	210
351-400					2	3	1,186	367
501-550					6	8	3,163	540
Total	72	100	39,538	ẋ=81	72	100	39,538	ẋ144

Fuente: Elaboración propia según investigación de campo, realizada del 17 de Junio al 15 de Julio 2,009

Al aplicar el mismo análisis e indicar las diferencias sustanciales tanto en las disposiciones a pagar como en las tarifas o precios promedio de mercado, se puede observar lo contrastante del mismo, por un lado advertir cómo los sectores más acomodados pagan las tarifas más bajas, y por lo tanto su disposición a pagar sea mayor al precio de mercado, por consiguiente son el grupo que percibe mayores rentas adicionales. Por el otro lado, conocer cómo los sectores más necesitados como el analizado en este apartado pagan las tarifas más altas, y por consiguiente registren el mayor precio de mercado de los tres segmentos analizados y no registren excedentes económicos ya que sus disposiciones a pagar son menores.

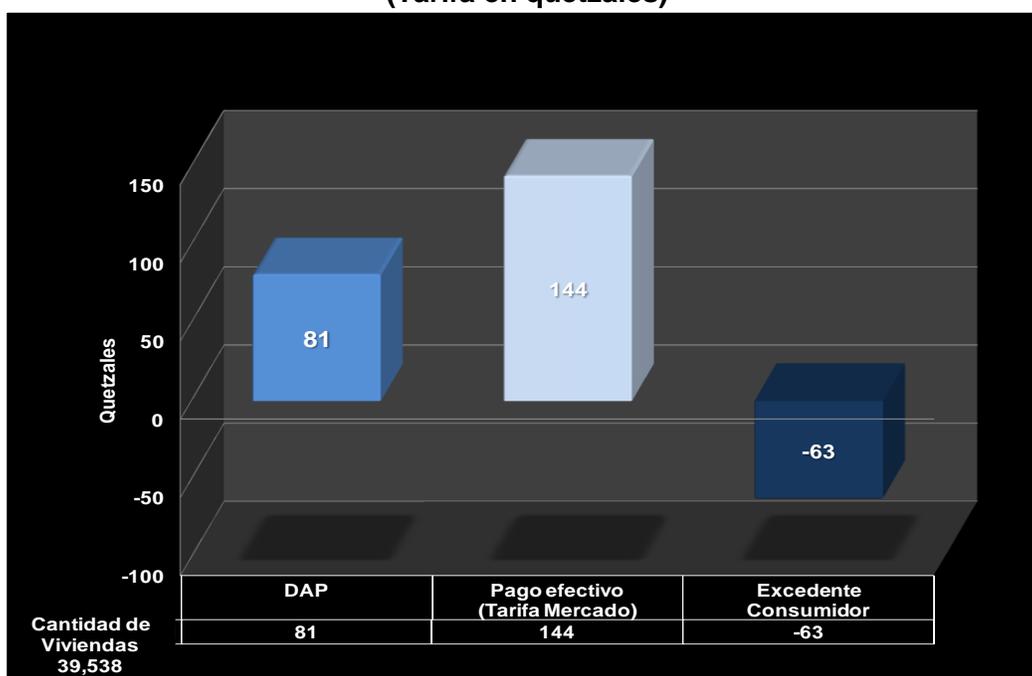
La tarifa promedio o de mercado que se determinó para el servicio de media paja de agua de este segmento, estuvo en el orden de los Q.144.00 y ésta es producto de tarifas subsidiadas por la municipalidad al servicio municipal como el prestado en la Colonia Belén (Q.20.00) y de servicios privados que no reciben subsidio alguno, como el asistido en las aldeas Lo de Coy, El Aguacate y Labor de Castilla donde hoy por hoy pagan Q.210.00 mensuales, incluidos dentro de estos últimos los usuarios del servicio de agua de camión que en el supuesto que consumieran la dotación de media paja de agua tendrían que pagar Q.540.00.

En el cuadro 32. y gráfica tres se demuestra como las disposiciones a pagar de los usuarios de este segmento fueron en promedio de Q.81.00¹⁰², menores al precio de mercado indicado anteriormente, por lo mismo no perciben excedentes económicos. De total de 39,538 usuarios un 39% estuvo dispuesto en pagar una tarifa de Q.47.00 y corresponde a usuarios de sectores de condición socioeconómica baja como El Satélite, Belén y Tierra Blanca pertenecientes al servicio municipal, otro 10% tuvo la disposición en pagar una tarifa de Q.68.00 y

¹⁰² Pese a que ante una mayor intensidad de la necesidad la teoría económica presupone una mayor disposición a pagar (DAP), sin embargo para este caso se presupone que es baja en relación a los demás segmentos analizados por la condición económica de los usuarios.

corresponde a usuarios de Asociaciones e intervenciones como los ubicados en Sacoj Grande, Lo de Bran y San José las Rosas, otro 28% corresponde a usuarios de la asociación de el Milagro (ACOVA) y estuvieron dispuestos a pagar una tarifa de Q.94.00, el restante 23% corresponde a usuarios del área rural como Sacoj Chiquito, El aguacate y lo De Coy que recibiendo el servicio de operadores privados estuvo dispuesto en pagar Q.128.00.

Grafica 3
Excedente o beneficio económico de los consumidores del segmento bajo
Al 15 de julio del 2,009
(Tarifa en quetzales)



Fuente: Elaboración propia en base a los resultados obtenidos de la encuesta que evaluó el servicio de agua potable, en el Municipio de Mixco, del 17 de Junio al 15 de Julio del 2,009.

Es importante destacar que dentro de este segmento socioeconómico, donde se encuentran los sectores más necesitados del área rural no se registraron usuarios con excedentes económicos.

Las tarifas pagadas a los operadores privados y algunas asociaciones que no reciben subsidios hacen que el precio de mercado sea el más alto de los tres segmentos analizados. Los mismos representan un 39% de este segmento (ver

cuadro 33) y pagan en promedio una tarifa de Q.260.00 y corresponde a usuarios de áreas rurales como las aldeas Sacoj Chiquito, Lo de Coy y El Aguacate; siendo también los únicos que cubren los costos de operación y mantenimiento.

Por otro lado, se encuentran los usuarios del servicio municipal, intervenido y algunas asociaciones que reciben servicios subsidiados por la municipalidad y en promedio representan un 61% de este segmento. En promedio pagan una tarifa de Q.59.00 y por lo mismo sus disposiciones a pagar fueron menores a la tarifa de mercado ya que no se les transmite el costo real del servicio del agua y el costo de oportunidad de la misma.

Cuadro 33
Tarifas promedio de los servicios subsidiados y no subsidiados
Al 15 de julio del 2,009
(En quetzales)

Operador	Subsidio municipal	Tarifa subsidiada	Tarifa no subsidiada	Usuarios	Porcentaje
Municipal	Si	30.00		7,117	18%
Asociación	No		175.00	3,163	8%
	Si	87.00		11,861	30%
Intervención Municipal	Si	60.00		5,140	13%
Privado	No		210.00	9,094	23%
Camión	No		540.00	3,163	8%
Totales		Q59.00	Q260.00	39,538	100.00

Fuente: Elaboración propia según investigación de campo, realizada del 17 de Junio al 15 de Julio 2,009

CAPITULO V

Discusión de Resultados

5.1 Evaluación de tarifas y precios utilizados por los oferentes desde una perspectiva MIRH

En esta sección se consigna la evaluación de las tarifas y precios utilizados por los principales operadores u oferentes del servicio de agua domiciliar, así como la percepción que tienen los usuarios de las mismas; adicionalmente se anota un enfoque sobre la calidad con que se presta el servicio de agua domiciliar y la sustentabilidad del recurso agua.

5.1.1 Tarifas y precios utilizados por los operadores del servicio de agua domiciliar

Expandiendo los resultados del trabajo de campo (cuadro 8 del capítulo 2), se logró establecer que de las 66,096 viviendas objeto de estudio en el municipio de Mixco, el servicio municipal atiende al 50%, las intervenciones el 25%, las asociaciones el 18% y las empresas privadas a un 7%.

La presente investigación permitió conocer que la estructura tarifa en Mixco obedece a cuatro esquemas a saber: a) operadores que cobran una tarifa fija por mes (sin medición del consumo por vivienda –tarifa plana, en realidad no toma en cuenta el consumo aunque exista un volumen pactado con el usuario); b) operadores que cobran los consumos en exceso a partir de una tarifa fija para la media paja de agua (sujeta a medición del consumo por vivienda); c) operadores que cobran según el consumo de agua del domicilio en metros cúbicos consumidos (sujeta a medición); y d) la escalonada (sujeta a medición). Ver en el cuadro 34 información por estructura tarifaria y por tipo de oferente.

Cuadro 34
Estructura tarifaria utilizada según tipo de operador
(Número de viviendas u hogares usuarios)

Estructura Tarifaria por mes	Usuarios por tipo de oferente del servicio								Totales	
	Municipal		Servicio intervenido		Asociaciones		Empresa privada			
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Fija por derecho a 1/2 paja	33,312	100.0	5,465	33.0	1,052	9.0	0	0.0	39,829.0	60.3
Fija para 1/2 paja + excesos	0	0.0	11,094	67.0	2,921	25.0	3,950	87.0	17,965.0	27.2
Por consumo en m3	0	0.0	0	0.0	6,777	58.0	590	13.0	7,367.0	11.1
Escalonada	0	0.0	0	0.0	935	8.0	0	0.0	935.0	1.4
Totales	33,312	100.0	16,559	100.0	11,685	100.0	4,540	100.0	66,096.0	100.0

Fuente: Elaboración propia según investigación de campo realizada del 17 de junio al 15 de julio de 2009.

Efectivamente la información del cuadro 34 muestra que el 60.3% de los usuarios pagan una tarifa fija y sin ningún tipo de medición, la mayor parte de ellos adscritos al operador municipal, siguiéndoles los servicios intervenidos y en menor medida por asociaciones locales; esto significa una enorme distorsión para gestionar la demanda de agua, liderados por la entidad rectora que también presta el servicio como lo es la propia municipalidad, en consecuencia no están comprometidos con uno de los criterios del Manejo Integrado de Recursos Hídricos de retribuir el agua según su consumo, provocando un consumo no racional que luego no se traduce en recuperación de costos de operación y mantenimiento y restringe la oportunidad de que el operador municipal lleve servicios a sectores que carecen del mismo con el argumento de que no dispone de capital de inversión.

La segunda estructura tarifaria más utilizada es la que cobra una tarifa fija para el consumo de media paja de agua más los consumos en exceso, ésta es pagada por el 27% del total de usuarios. De estos un 61% corresponde a usuarios atendidos por las intervenciones, 16% por las asociaciones y un 23% por operadores privados, o sea que están sujetos a medición del consumo, dado que los operadores están preocupados de la liquidez financiera para poder asumir costos operativos en los cuales el costo de la energía para el bombeo representa

el rubro de gastos más importante. Por esta razón se ve que ya se introduce, aunque no de manera adecuada el criterio de pago contenido en el MIRH.

En su orden, la tercera estructura tarifaria más utilizada es la que cobra el consumo por usuario sujeta a medición, correspondiendo al 11% de los hogares que reciben agua domiciliar en el municipio bajo estudio. De acuerdo con los datos de campo de este grupo un 92% es atendido por ACOVA y el resto por los camiones tanque. Siendo ACOVA, el principal operador que utiliza esta modalidad es importante indicar que es la que mejores resultados ha obtenido en la gestión del servicio, ya que ha logrado hacer una eficiente administración de la demanda por el agua, al punto que sus usuarios han logrado reducir su consumo a 15 m³ cúbicos por mes, la mitad del caudal al que tienen derecho (30m³). Es importante indicar que al existir un incentivo económico para el ahorro han logrado que el usuario haga un uso racional del servicio, muy acorde con el criterio apropiado del MIRH.

La cuarta estructura utilizada por los operadores identificados en el presente trabajo es la tarifa escalonada, la misma administra el servicio de 935 usuarios de la Asociaciones de la Colonia Carolingia y representa el 2% del total de los usuarios. Esta estructura tarifaria podría cumplir con los objetivos del MIRH, si la misma permitiera la recuperación total de los costos de operación y mantenimiento; a través del estudio de campo se logró determinar que la misma no permite la recuperación de los costos de operación y mantenimiento, ya que no cubre el monto de referencia utilizado en este trabajo para cubrir el tema de costos de operación y mantenimiento estimados en Q 4.17/m³, en virtud de estar en el monto de Q 3.00/m³. Es importante indicar que en opinión de los dirigentes de esta asociación no se han podido hacer los ajustes necesarios en la tarifa por temor a represalias de los usuarios¹⁰³.

¹⁰³ En el año 2,009 se intento hacer un ajuste del 100% del valor a la tarifa para solventar los compromisos con la EEGSA, y dejar de trabajar con generadores, sin embargo esto fue imposible por temor a represalias de los vecinos. Visita hecha el 18 de Septiembre 2,010 a las oficinas de la asociación.

Luego viene el tema del precio o tarifa que el operador le cobra al usuario. En el cuadro 35 se observa que el valor de la tarifa media consumida (cercana o equivalente a 30 m³) es de Q 81.60, con rangos medios de Q 42.00 que cobra la municipalidad como operadora del servicio a Q 293.00 por mes que cobran las empresas privadas que operan servicios de agua doméstica. En ese amplio rango existe un subsidio indirecto que otorga la municipalidad al usuario pero que primero no afecta su patrimonio como operadora del servicio, a organizaciones interventoras en “su nombre” y algunas asociaciones locales, puesto que no incluye en el precio de la tarifa el costo de la energía (eléctrica en la mayoría de casos), que se utiliza en el bombeo de los pozos de agua, sino que los costos de esa energía subrepticamente están cargados al pago que las viviendas del municipio deben hacer al alumbrado público (muchos usuarios de agua doméstica que no reciben servicio operado por la municipalidad o con organizaciones interventoras municipales, están aportando al pago del alumbrado público e indirectamente a financiar el costo de la energía de los pozos de agua que abastecen a otros usuarios pero no a ellos, lo más grave ocurre con aquellos hogares que pagan alumbrado público y costo de energía para pozos municipales de agua y no disponen de agua en sus hogares).

Esta situación evidencia cómo las estructuras tarifarias implementadas por el ente rector del servicio de agua potable no se aplican los criterios del MIRH y se anteponen los intereses políticos. Esto no permite la recuperación de los costos totales del agua y una eficiente administración de la demanda por el agua, producto de los subsidios municipales ya indicados.

Cuadro 35
Efectos del subsidio municipal sobre la estructura tarifaria por m³ de agua potable
Datos a julio de 2009 respecto a viviendas u hogares usuarios y valores en quetzales
corrientes

Tipo de operador	Total usuarios	% operadores c/subsidio		Consumo medio en m ³	Valor Tarifa Media en Q.	Valor Tarifa por M ³	Valor en Q. por tonel equivalente
		Si	No				
Municipalidad	33,312	100%		30	42.0	1.40	0.29
Intervenciones municipales	16,559	100%		30	116.0	3.87	0.79
Asociaciones	11,685			27	89.0	3.30	0.67
Subsidiadas	7,330	63%		29	85.0	2.93	0.60
No subsidiadas	4,355		37%	23	97.0	4.22	0.86
Operadores privados	4,540		100%	30	293.0	9.77	1.99
Total	66,096	86%	14%	29	81.6	2.79	0.57

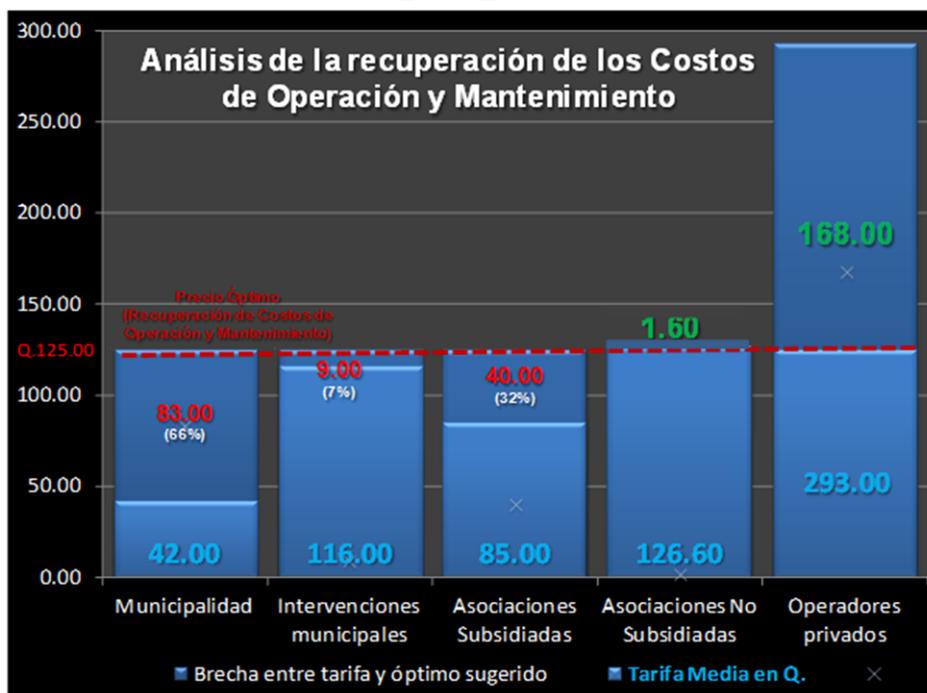
Fuente: Elaboración propia según investigación de campo, realizada entre los años 2,008 y 2,009

Efectivamente las operadoras que reciben y trasladan el subsidio relacionado con el costo de la energía implica también un “beneficio” para 57,201 usuarios que representan al 86% del total de familias que pagan tarifas en el municipio y que identificó el presente trabajo de tesis. Aun cuando las tarifas de los distintos operadores que reciben y otorgan subsidio parecieran ir por la recuperación de costos de operación y mantenimiento, esto no se pone de manifiesto; la municipalidad cobra en promedio Q.42.00/mes/usuario, las intervenciones cobran Q 116.00 y las Asociaciones como ACOVA Q que cobra Q.85.00/mes/usuario como promedio, en realidad tampoco recuperan todos los demás costos operativos, con lo cual distorsionan significativamente el mercado del agua del municipio y no se ajustan a los criterios económicos de un buen manejo integrado de recursos hídricos.

Es más, la municipalidad como ente rectora del servicio de agua ha beneficiado de mejor manera a los sectores donde se localizan hogares más acomodados siendo también sesgado en forma inequitativa a sectores pobres que no disponen del servicio de agua en sus viviendas.

En la siguiente grafica se puede apreciar la situación descrita con anterioridad donde la Municipalidad a través de los subsidios otorgados a algunos sectores acomodados (ver capítulo III y IV)) ha dejando de atender a los sectores mas desventajados del municipio.

Grafica 4
Recuperación de los Costos de Operación y Mantenimiento por operador 2008-2009



Fuente: Elaboración propia según investigación de campo, realizada entre los años 2,008 y 2,009

En el grafico 4 se evidencia como la Municipalidad a través de otorgar subsidios discrecionales, ha beneficiado a usuarios del servicio Municipal, Intervenido y a dos asociaciones consideradas en su mayoría sectores acomodados.

Tomando como referencia la tarifa que la Municipalidad considera como la adecuada para la recuperación de los costos de operación y mantenimiento (Q.125.00) se observa el grupo de usuarios del servicio municipal que pagando en promedio Q.42.00 reciben un subsidio directo de Q.83.00, en caso similar los

usuarios de los servicios intervenidos y las asociaciones que pagando Q.116.00 y Q.85.00 reciben un subsidio por usuario de Q.9.00 y Q.40.00 respectivamente.

Por el otro lado se observa el segmento de usuarios de algunas asociaciones y principalmente los usuarios de operadores privados que careciendo de subsidio alguno pagan por encima de la tarifa de referencia, siendo estos considerados en su mayoría de condición socioeconómica como las aldeas El Aguacate y Lo de Coy atendidos por operadores privados pagan las tarifas más altas del mercado. El grafico demuestra como estos en promedio están pagando Q.293.00 un 134% por encima de la tarifa referida.

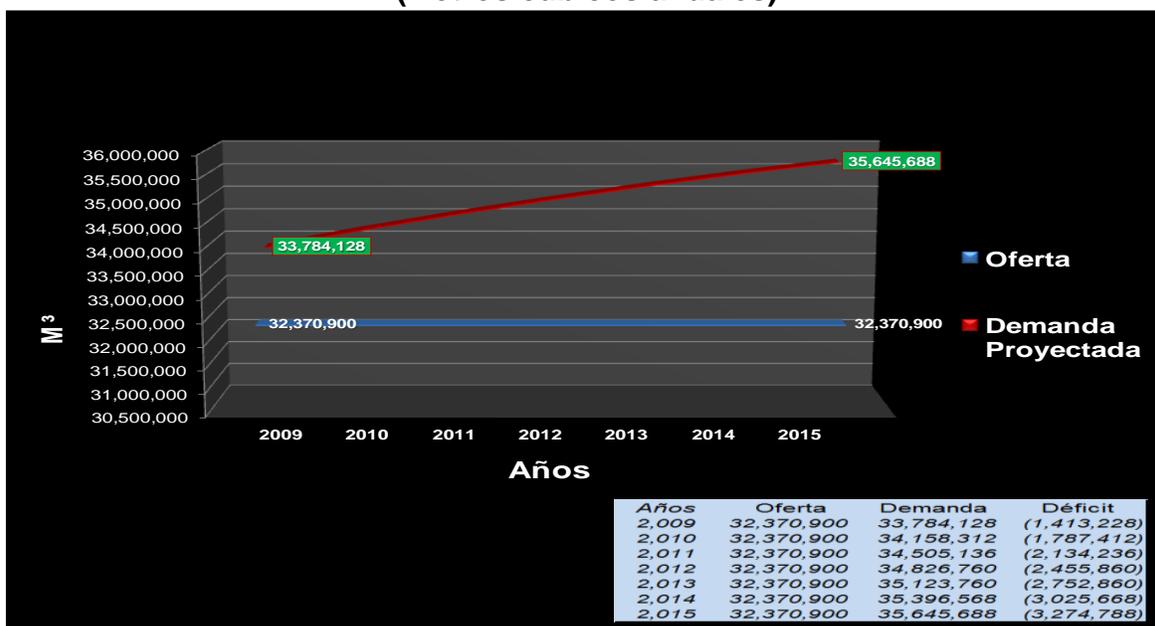
No obstante y como se indica, en la hipótesis planteada para esta tesis de que la problemática de abastecimiento de agua potable en el municipio es consecuencia de la estructura tarifaria que se aplica a los hogares, ya que a través de las mismas no se logra recuperar siquiera los costos de operación y mantenimiento por la prestación del servicio, pero que también incide en el tema de la calidad y cantidad del servicio que reciben los usuarios. Efectivamente, se pudo determinar que un 94% de los usuarios recibe servicios interrumpidos y en casos extremos como las Colonia Belén y Santa Marta abastecidas por el servicio municipal e Intervenciones como San José las Rosas tienen que complementar su requerimiento de agua comprando una parte a los camiones tanque; mientras que el restante 6% del total de los usuarios, que corresponde a usuarios de operadores privados, si recibe servicios continuos.

De igual manera hay dificultad de operación diaria por parte de los abastecedores del servicio de agua en virtud de no contar con flujos de efectivo para reparar o gestionar adecuadamente el servicio de agua, como otro efecto de la no observancia de los criterios del MIRH en la recuperación de los costos. De acuerdo a la opinión de funcionarios municipales se estima que para el servicio municipal el 50% del agua producida mensualmente, se pierde en un 10% a través de fugas en la red de distribución y el otro 40% a través de las conexiones

clandestinas. Esta situación permite comprender por qué, aunque el balance hídrico del servicio municipal presenta un superávit mensual en metros cúbicos de 174 mil, el mismo no permite la satisfacción plena de las necesidades de los usuarios, entendiendo de esta forma que muchas veces la solución no es la perforación de más pozos sino hacer más eficiente el sistema. Reconociendo el 50% de la pérdida de agua municipal señalada anteriormente y valorada a precios medios en que se oferta el servicio a los usuarios, la municipalidad está dejando de percibir alrededor de Q 2.4 millones por mes, con lo cual se coteja la inoperancia del sistema con los criterios económicos establecidos por MIRH.

Tomando en cuenta, que no se ha hecho una gestión eficiente del servicio y del recurso hídrico es necesario asumir con responsabilidad los principios de MIRH que permitan la recuperación de los costos totales del agua que permitan la oferta de agua y la sustentabilidad del recurso. Seguidamente, se presenta un escenario donde la oferta de agua es constante debido a la poca capacidad financiera de los operadores de ampliar la oferta de la misma y donde el incremento poblacional es dinámico.

Grafica 5
Balance Hídrico del Municipio de Mixco al 2015
(Metros cúbicos anuales)



Fuente: Elaboración propia según investigación de campo, realizada entre los años 2,008 y 2,009

Tomando en cuenta que la oferta de agua en el municipio es de 32,370,900 metros cúbicos al año 2,009 la cual será constante hasta el 2015 y que la población se incrementara de 469,224 habitantes en el 2009 a 495,079 en el 2015, se prevé que la demanda de agua en metros cúbicos anuales pasara de 33,784,128 a 35,645,688, por lo tanto el déficit anual será para el 2015 de 3,274,788 metros cúbicos.

CONCLUSIONES

1. La principal causa de la mala gestión del servicio de agua potable, es el criterio utilizado por la Municipalidad, ya que al ser el rector del mismo no permite que a través de las estructuras tarifarias se recuperen los costos de operación y mantenimiento, anteponiendo los intereses políticos a los criterios de eficiencia económica como los que sugiere el MIRH que permiten la viabilidad del servicio y la sustentabilidad del recurso. De hecho, el estudio permitió establecer cómo se muestra en el cuadro 35, que la municipalidad esta subsidiando el servicio a un total de 57,201 usuarios que representa el 86% del total (66,096).

2. La problemática de escasez de agua, consecuencia del cambio climático globalizado ha modificado las temperaturas y el ciclo de lluvia provocando zonas secas y muy secas y escasez de agua¹⁰⁴. Sin embargo, es preocupante cómo la Municipalidad como ente rector no aplica el criterio del MIRH que sugiere utilizar la tarifa como el instrumento económico idóneo para administrar eficientemente la demanda de agua. De hecho, 39,829.00 usuarios que representan el 60.3% del total (66,096.00) que en su mayoría están adscritos al servicio municipal, pagan una tarifa fija sin ningún tipo de medición, provocando una conducta de desperdicio en detrimento del servicio y del recurso; entendiéndose esto que consuman el agua que consuman pagan la misma tarifa (Ver cuadro 34). Caso contrario sucede con los operadores que cobran en base a los metros cúbicos consumidos, ya que han encontrado un incentivo económico en el ahorro de agua porque mientras más agua ahorren menos pagan.

3. La Municipalidad es la principal responsable de que a través de la ineficiente estructura tarifaria no se recuperen los costos de operación y mantenimiento que aseguren la viabilidad de la oferta de agua. Esto se puede observar en el cuadro 35 donde se aprecia que 57,201 usuarios que representan el 86% del total

¹⁰⁴ Se prevé que debido al cambio climático global la escasez de agua es inminente; para el año 2080 las zonas áridas del territorio nacional se incrementarían al 65 y 70% con relación al 24% actual. Prensa Libre "Inminente Impacto por Falta de Agua, 22 de Marzo, 2012.

(66,096) reciben servicios subsidiados; provocando con esto una conducta de desperdicio en el usuario ya que no se le transmite a estos el costo total del agua.

4. No se identificó en ninguno de los operadores que sus estructuras tarifarias permitan la recuperación de las externalidades medioambientales que sugiere el MIRH para hacer sustentable el recurso hídrico.

5. En la implementación de las tarifas el ente rector (Municipalidad) no ha aplicado el criterio de equidad que sugiere el MIRH, ya que a través de los subsidios que otorga a los usuarios de los sectores acomodados del segmento socioeconómico alto: como Ciudad San Cristóbal y el Comercial el Molino, permite que estos estén obteniendo excedentes económicos, como lo comprobado en el Capítulo IV, y en contraparte ha descuidado a sectores del segmento socioeconómico bajo como la Aldea, Sacoj Chiquito que careciendo del servicio y de subsidio alguno, tienen que abastecerse de agua de camión y pagar las tarifas más altas del mercado; no obteniendo excedente económico alguno.

RECOMENDACIONES

1. Que la Municipalidad, como principal operador y rector del servicio, ejecute y aplique la observancia de los criterios del MIRH, que aseguren la viabilidad del servicio y la sustentabilidad del recurso.
2. Siendo la Municipalidad la rectora del servicio y el recurso ejecute una política social con responsabilidad y no utilizar el servicio de agua potable con fines políticos, adoptar criterios de eficiencia económica y sustentabilidad medioambiental sugeridos por el MIRH que sugieren la recuperación de los costos de operación y mantenimiento y los costos ambientales.
3. La eficiencia en el uso del agua es necesaria debido a la escasez de la misma. Se exhorta a la Municipalidad la utilización de una tarifa que promueva la conducta de ahorro en el usuario a través de incentivos económicos. Revisar para esto la experiencia de ACOVA, donde han logrado reducir la demanda de agua en base a la estructura tarifaria que cobran, promoviendo la cultura que se les cobra únicamente los metros cúbicos consumidos, provocando en ellos una conducta de ahorro, ya que mientras más ahorren menos pagan.
4. Se exhorta a la Municipalidad que a través de la estructura tarifaria se cubran los costos de operación y mantenimiento que sugiere el MIRH. Esto asegurará la oferta de agua y la calidad del servicio, además se modificará la conducta del usuario al ahorro ya que se le transmitirá al usuario el costo real de la misma.
5. Es innegable que debido a la situación que atraviesa el ambiente y las distorsiones en el ciclo del agua, la Municipalidad como ente rector del servicio tome con responsabilidad la problemática e implemente en las tarifas el componente que compense el uso del capital natural y se destine a programas que permitan la sustentabilidad del recurso (atender las zonas de recarga hídrica).

6. Se le invita a la Municipalidad, revisar las tarifas de los sectores acomodados que se presentan en el presente trabajo y suspender los subsidios que actualmente se otorgan y en contra parte atender a los sectores empobrecidos del municipio como la Aldea Lo de Bran que careciendo del servicio tienen que pagar a los operadores privados (agua de camión) las tarifas más altas del mercado, situación que permite a los primeros obtener excedentes económicos y a los otros no (ver Capítulo IV).

BIBLIOGRAFIA

1. **ACOVA**, Misión Cumplida, Juntas Directivas 1998-2002, Revista Marzo 2002.
2. **Asociación Mundial para el Agua**, Manejo integrado de recursos hídricos, impreso en Estocolmo Suecia, 2000, Pág. 6,19.
3. **AVANCSO**, “El proceso de crecimiento metropolitano de la Ciudad de Guatemala”, Cuaderno de Investigación No. 18, Septiembre 2,003 Pág. 110.
4. **Ayala & Jiménez Sucesores**, Constitución Política de la Republica de Guatemala, nueva edición, Guatemala, 1985.
5. **CEPAL**, Rodríguez, Segregación Residencial Socioeconómica, Serie Población y Desarrollo No. 16, Chile 2001.
6. **CEPAL**, Miguel Solanes, Servicios públicos y regulación. Consecuencias legales de las fallas de mercado, Publicado por Naciones Unidas, Santiago de Chile 1999.
7. **CEPAL**, Terence R. Lee, Participación privada en la prestación de los servicios de agua, Naciones Unidas, Santiago de Chile, 1997.
8. **CEPAL**, Terence R. Lee, Andrei S. Juravlev, Los precios, la propiedad y los mercados en la asignación del agua. Naciones Unidas, Santiago de Chile, 1998, pag. 12,13,17.
9. **CEPAL**, Servicios públicos y regulación. Santiago de Chile 1999, Pág. 16
10. **CEPAL**, Andrei Jouravlev, Oficial para asuntos económicos de la división de recursos naturales e infraestructura “Los servicios de agua potable y saneamiento en el umbral del siglo XXI, año 2,004.
11. **CIEN**, Verónica Spross, Análisis económico de la contaminación de agua en América Latina, Guatemala, 1995.
12. **CIEN**, Agua fuente de vida, boletín No.167, Guatemala Noviembre 1996.
13. **Cobos**, Carlos Alberto, Institucionalidad del Agua en Guatemala, Guatemala, Junio 2003.
14. **Coordinadora de ONG y Cooperativas**, Institucionalidad del agua en Guatemala 2003, Magna Terra editores, S.A., Guatemala Junio 2003.
15. **Comisión de legislación y puntos constitucionales del Congreso de la Republica**, Versión electrónica de la propuesta y dictamen de la iniciativa de ley 3118 Ley General de Aguas, 2005.
16. **Diario Oficial** el 4/8/2000.El Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social a través del Departamento de Regulación de los Programas de Salud y Ambiente, fija por medio de la norma COGUANOR 29.001,
17. **Dirección de ingeniería sanitaria**, Secretaria de salubridad y asistencia, Manual de Saneamiento (Agua), Editorial Limusa, México, D.F. 1980, Segunda reimpresión. Seccion G1
18. **Emilio J. Lentini y Augusto Mercadier**, “Valor y costo del agua, y su relación con el uso sustentable”, 2,002.
19. **Dominick, Salvatore**, Microeconomía, McGraw Hill Interamericana de México, S. A. de C.V., México, 1992, Tercera edición.

20. **Escuela regional de ingeniería sanitaria y recursos hidráulicos –ERIS-** Agua, Saneamiento & Ambiente, Print Studio, Febrero 2005.
21. **FAO**, Política y legislación de aguas en el Istmo Centroamericano, Naciones Unidas, Roma 1998.
22. **INFOM**, Agencia Española de Coop. Internacional, Asistencia para la reforma y modernización del sector agua potable y saneamiento en Guatemala, Guatemala, Julio 1999.
23. **Instituto Nacional de Estadística**, Lugares poblados con base en el XI censo de población y VI de habitación, INE, Guatemala, 2002.
24. **Instituto Nacional de Estadística y Banco de Guatemala**, Programa Nacional de Mejoramiento de las Estadísticas Económicas -PRONAME-, 2002.
25. **Instituto Geográfico Nacional (IGN)**, Ing. Alfredo Obiols Gómez, Versión Electrónica, Diciembre 1,999.
26. **Leonard Kazmier, Alfredo Diaz Mata**, Estadística aplicada a la administración y a la economía, McGraw Hill Interamericana de México, S.A. de C.V., México 1993, Segunda edición.
27. **Librería Jurídica**, Código Municipal, Guatemala, 2006.
28. **Librería Jurídica**, Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente, Ley de creación del ministerio de ambiente y recursos naturales, Reglamento orgánico interno del ministerio de ambiente y recursos naturales, Guatemala, 2005.
29. **Librería Jurídica**, Código de Salud y su reforma, Guatemala, 2006.
30. **Martínez Tuna** , Miguel, Valoración Económica del Agua en la Ciudad de Guatemala, FLACSO 2002 Pág.21
31. **Ministerio de ambiente y recursos naturales, GEO**, Guatemala 2003.
32. **Monzón García**, Samuel Alfredo, Introducción al proceso de la investigación científica, Editorial Oscar de León Palacios, Guatemala, 2002.
33. **Municipalidad de Mixco**, Departamento de Cobranzas, Comercio por Cuentas, listado de pozos autorizados, Noviembre 2,007.
34. **Municipalidad de Mixco**, Dirección de Aguas, Listado de los pozos Municipales, Información al 19 Febrero 2008.
35. **Municipalidad de Mixco**, Tabla de valores para cobro de agua, vigentes a partir de Diciembre del año 2000, 04 Noviembre 2,008.
36. **Municipalidad de Mixto**, Dirección de Aguas, Informe de aforos, Diciembre 2,007.
37. **Municipalidad de Mixco** “Propuesta de Mejoramiento del Servicio de Agua Potable” presentada en el 2,004
38. **Porfidio Pichiyá Cux**, “El contador público y auditor independiente como asesor financiero de una cooperativa que se dedica a la captación y distribución de agua potable en el departamento de Guatemala”, Contador Público y Auditor, Tesis, USAC, Guatemala Noviembre 2006.Pág. 2
39. **Partido Patriota**, Plan de Gobierno Municipal 2008-2012, Lic. Amílcar Rivera.
40. **PNUD**, Informe de Desarrollo humano, Guatemala 2003.

41. **PNUD**, Guatemala: ¿Una Economía al Servicio del Desarrollo Humano? Informe Nacional de Desarrollo Humano 2007-2008, Volumen II, Pág. 141 Guatemala.
25. **Roger LeRoy Miller**, Microeconomía, McGraw Hill Interamericana de México, S.A. de C.V., México, 1993, Tercera edición.
26. **Samuelson, Paul** a. Nordhaus, William D. , Economía, Decimoquinta edición Pág. 7
27. **SEGEPLAN**, Estrategia para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de Guatemala , Diagnostico, Guatemala, Noviembre 2006, Pág. 13
28. **Universidad Rafael Landívar**, IARNA, Perfil Ambiental de Guatemala, 2004 Pág. 153
29. **USAC**, Tesis “El contador público como asesor financiero de una cooperativa que se dedica a la captación y distribución de agua potable en el departamento de Guatemala, en la colonia Tikal II Zona 7, Guatemala, Noviembre 2,006
30. **Time & Life**, Colección Científica, El Agua, Offser Multicolor, S.A. Mexico D.F 1,979

ANEXOS

ANEXO 1.

DEFINIENDO LOS SITIOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE DATOS EN EL MUNICIPIO DE MIXCO EN JUNIO Y JULIO 2009

De acuerdo al XI Censo de población y VI de Habitación realizado en el país en 2002 estableció que en el municipio de Mixco del Departamento de Guatemala contaba con una población de 403,689 habitantes y 87,862 viviendas.

Previo a la determinación de la muestra se hizo una estratificación socioeconómica de las 11 zonas del Municipio de Mixco. Esta se realizó en base a la metodología “Segregación Residencial Socioeconómica”¹⁰⁵ utilizada previamente por el Lic. David Castañón en su estudio “Disposición a Pagar por Servicios Ambientales en el Área Metropolitana, en 2006.

Esta metodología permite seleccionar por zonas y en base a variables de carácter cualitativo el nivel socioeconómico de los hogares. Seguidamente se presentan las variables que sugiere la metodología tomar en cuenta para hacer dicha segmentación.

1. LOCALIZACIÓN DE HOGARES POR NIVEL SOCIOECONÓMICO

El sistema estadístico nacional presenta limitaciones a efecto de caracterizar espacialmente a nivel micro (municipal) los estratos socioeconómicos. Por lo tanto fue necesario llegar a deducciones mediante el criterio antes mencionado; para esto se tomaron en cuenta las siguientes variables:

- a) Porcentaje de hogares con acceso a servicio sanitario (conectado a drenaje o a fosa séptica);
- b) Porcentaje de hogares con acceso a servicio de agua corriente (agua canalizada por tubería);

¹⁰⁵ La metodología de Segregación Residencial Socioeconómica, permite hacer la segmentación socioeconómica de una población, en base a valorar variables como: Acceso a servicio sanitario, acceso a servicio de agua, grado de hacinamiento, educación universitaria y población con calidad de patrono. CEPAL (2001), José Rodríguez Vignoli, Serie Población y Desarrollo No.16 “Segmentación Residencial Segmentada

- c) Porcentaje de hogares con menor grado de hacinamiento (personas por habitación);
- d) Porcentaje de población con acceso a educación universitaria; y,
- e) Porcentaje de población con la calidad de patronos o empresarios.

La inclusión de estas variables obedece y enfatiza en la calidad de vida de las personas, ya que un servicio sanitario adecuado y una buena cobertura de saneamiento, son más frecuentes en lugares de ingresos altos que en lugares de ingresos bajos. De igual forma los hogares mejor satisfechos con servicio de agua potable con frecuencia son los de mejores ingresos que los hogares de menores ingresos los que lo poseen. Por otro lado, los hogares con mayor hacinamiento (número de personas por dormitorio), son más pobres que aquellos de mejor nivel de ingresos. Otras de las variables que se incorpora al análisis fue la variable de educación universitaria, asumiendo que en los sitios donde vive la población con ese nivel educativo se ubican los de mejores ingresos que aquellos que tienen una menor incidencia en ese nivel de educación. Por último se determina el peso que tiene en cada zona de la ciudad la presencia de patronos o empresarios que viven en ella; es de suponer que los patronos o empresarios se ubican con frecuencia en los sectores de mayor ingreso o sectores acomodados y que estos tienden a ubicarse espacialmente en áreas homogéneas.

Las cinco variables analizadas tuvieron la misma ponderación (0.20) que al sumarlas equivalen a la unidad (1). Un coeficiente cercano a la unidad puede interpretarse como una zona con un mejor nivel socioeconómico y uno más alejado a la unidad significa una de menor nivel socioeconómico.

Cuadro 1
Grado de diferenciación socioeconómica en el Municipio de Mixco según zona y variable

Zona del municipio	Total de viviendas	Población por zona	Acceso a drenaje	Acceso a agua	Grado de hacinamiento	Acceso a educación universitaria	Ubicación de patronos	PUNTEO TOTAL
Peso por variable			0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1
MIXCO	87,862	403,689						
Zona 11	5,772	24,292	0.2169	0.2184	0.0154	0.1772	0.0275	0.6554
Zona 8	7,093	30,136	0.1466	0.1622	0.0132	0.2591	0.0452	0.6263
Zona 2	3,965	19,924	0.1679	0.176	0.0179	0.2095	0.0289	0.6002
Zona 3	4,732	20,580	0.1766	0.1912	0.0140	0.1762	0.0274	0.5854
Zona 4	7,328	32,364	0.1836	0.1761	0.0171	0.1506	0.0278	0.5552
Zona 5	6,445	28,048	0.1814	0.1888	0.0181	0.0939	0.0163	0.4984
Zona 7	12,768	57,430	0.1567	0.1355	0.0163	0.0991	0.0329	0.4405
Zona 6	19,315	92,758	0.1489	0.1623	0.0212	0.0652	0.0264	0.4241
Zona 1	9,852	45,649	0.1247	0.1763	0.0217	0.0692	0.0197	0.4115
Zona 10	8,096	39,226	0.1164	0.1704	0.0239	0.0562	0.0241	0.3911
Zona 9	2,496	13,282	0.1135	0.1863	0.0213	0.0199	0.0171	0.3580

Fuente: Cálculos propios, en base a datos del XI Censo de Población y VI de Habitación, INE, 2002.

De acuerdo a los datos obtenidos en el cuadro 1 se determinó que las zonas del municipio donde habitan los sectores de mejores ingresos ó más acomodados son en su orden las zonas 11,8 y 2. Los de medianos ingresos se encuentran las zonas 3,4 ,5 y 7 y las zonas en donde habitan los de menores ingresos son las zonas 6,1,10 y 9 (ver cuadro 3).

Cuadro 2
Distribución de zonas por segmento Socioeconómico, según ponderación

Segmento Socioeconómico	Alto	Medio	Bajo
ZONAS	11	3	6
	8	4	1
	2	5	10
		7	9

Fuente: Elaboración propia en base a Castañon 2006.

2. REPRESENTACION POBLACIONAL DE LOS HOGARES POR SEGMENTO PARA LA RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

Para conocer el número de encuestas que le corresponde a cada segmento es necesario conocer la importancia relativa de cada segmento en relación con el número de viviendas que lo conforma. A continuación se observa en función del número de viviendas el porcentaje que representa dentro del universo.

Cuadro 3
Importancia relativa de cada segmento, de acuerdo al número de hogares

Zona del municipio	Total de hogares	Población por zona	% de representación de cada zona	% de representación del segmento	Numero de boletas por segmento
MIXCO	87,862	403,689	100	100%	160
Zona 11	5,772	24,292	0.065691	19%	30
Zona 8	7,093	30,136	0.080727		
Zona 2	3,965	19,924	0.045129		
Zona 3	4,732	20,580	0.053858	36%	58
Zona 4	7,328	32,364	0.083408		
Zona 5	6,445	28,048	0.073345		
Zona 7	12,768	57,430	0.145322		
Zona 6	19,315	92,758	0.219839	45%	72
Zona 1	9,852	45,649	0.112134		
Zona 10	8,096	39,226	0.092148		
Zona 9	2,496	13,282	0.028400		

Fuente: Cálculos propios, en base a datos del XI Censo de Población y VI de Habitación, INE, 2002.

Se observa en el cuadro anterior que el mayor porcentaje de viviendas le corresponde al sector socioeconómico bajo con un 45%, seguidamente el sector medio con un 36% y por último el sector socioeconómico alto con un 19%.

3. DETERMINACIÓN DE LA ZONA Y LAS COLONIAS A ENCUESTAR

Como se observa el valor total de domicilios (87,862) es bastante alto como para determinar una muestra probabilística¹⁰⁶ la cual representaría un alto costo en tiempo y recursos. Por lo tanto se determinó en base a las características de la investigación; la cual se refiere a proporcionar las principales características de la estructura tarifaria y sus repercusiones dentro del mercado de agua potable de consumo domestico de Mixco. De esa cuenta se opto por utilizar una herramienta estadística que aplica a dicho estudio como lo es la determinación de la información a través de un tipo de muestreo no probabilístico¹⁰⁷ el cual no requiere de la totalidad de elementos de una población, sino de una cuidadosa y controlada elección de sujetos con ciertas características especificadas por el investigador que es el que conoce de la problemática¹⁰⁸.

Para hacer una evaluación adecuada de las estructuras tarifarias y de precios desde el enfoque del Manejo Integrado del Recurso Hídrico, es necesario conocer los elementos relativos a la calidad del servicio y de las tarifas y precios pagados.

Habiendo identificado previamente a los distintos operadores (municipalidad, intervención municipal, asociación de vecinos, empresas privadas o urbanización) y las colonias representativas de cada segmento socioeconómico, se trato que dentro de la muestra se recogiera la opinión de los hogares de los distintos segmentos y la opinión que tienen de cada uno de los servicios que reciben, particularmente evaluar la disposición a pagar y la tarifa que actualmente pagan, necesarios para determinar los excedentes económicos por segmento estudiado.

A continuación se presenta la información relacionada con las zonas más representativas y las colonias que de acuerdo a la información obtenida recibían los servicios de los distintos operadores y eran sujetas al estudio.

¹⁰⁶ Todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos. Metodología de la Investigación, Hernández Sampieri, Roberto, Mc Graw Hill, México, 1997, pag.212.

¹⁰⁷ La muestra no probabilística o dirigida selecciona sujetos "típicos" con la vaga esperanza de que serán casos representativos de una población determinada. Metodología de la Investigación, Hernández Sampieri, Roberto, Mc Graw Hill, México, 1997, Pág.231

¹⁰⁸ Previo a la elaboración de este trabajo se realizó un trabajo exploratorio donde se logró determinar que existían cuatro operadores (Municipalidad, Intervenciones Municipales, Asociaciones y Empresas Privadas) de esta cuenta se trató que dentro de la muestra recogida por segmento existieran usuarios que recibían el servicio de éstos cuatro operadores para poder tener la percepción de los usuarios respecto de los mismos.

Cuadro 4
Zonas más representativas por Segmento Socioeconómico

Segmento Socioeconómico	Colonia Representativa	Viviendas
Alto	8,2 y 11	16,830
Medio	3,4,5 y 7	31,273
Bajo	6,1,10 y 9	39,759
Total		87,862

Fuente: Elaboración propia en base a la metodología utilizada por el Lic. Castañón 2006.

Cuadro 5
Colonias seleccionadas por segmento, según servicio prestado

Segmento	Municipal	Intervención Municipal	Asociación	Empresa Privada	Otros (Camión Cisterna)
Alto	-Santa Rita I y II (Zona2)	-San Cristóbal I y II y Paisajes de San Cristóbal (Zona 8)	-Jardines de Minerva Sur (Z.11)	Condominio Condado de San Nicolás (Z.11)	
Medio	- Montserrat I y II (Z.4), --Nueva Montserrat (Z.3) y - Monte Verde	-Monte Real (Z.4)	-Col. Villas de San José (Z.4) -Lot. San Ángel (Z.4)	-Colonia El Castaño (Z.3) y Col. Bosques de San Nicolás	
Bajo	-Ciudad Satélite (Z.9) -Tierra Blanca – Col. Belén	-San José las Rosas (Z.6)	-Colonia El Milagro (Z.6) -Lo de Bran I (Z.6) -Sacoj Grande (Z.6)	-Lo de Coy (Z.1), Col. El Aguacate (Z.1) y Colinas de Sacoj (Z.6)	-Aldea Sacoj Chiquito (Z.6)
Total					

Fuente: Elaboración propia en base a Castañón 2006.

4. Determinación de la muestra y el número de boletas por segmento.

Debido a las características del estudio (exploratorio), la limitación de recursos y de tiempo se determinó en base la fórmula para una población finita una muestra aleatoria simple, para lo cual nos dio una muestra de 160 viviendas a encuestar. Seguidamente se presenta el cálculo de la misma.

Para seleccionar las colonias que serían objeto de estudio se utilizó el sistema de muestreo aleatorio simple¹⁰⁹. Para esto se utilizó la tabla de números aleatorios y se determinó por segmento, cuál sería la colonia objeto de estudio. El criterio utilizado fue por segmento.

Si la población es finita, es decir conocemos el total de la población y deseásemos saber cuántos del total tendremos que estudiar la respuesta sería:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

- N = Total de la población
- $Z_{\alpha}^2 = 1.645^2$ (si la seguridad es del 93.5%)
- p = proporción esperada (en este caso 6.5% = 0.065)
- q = 1 – p (en este caso 1-0.0635 = 0.935)
- d = precisión (en este caso deseamos un 3.2%).

$$n = \frac{87,862 * 1.645^2 * (0.065 * 0.935)}{0.032^2 * (87,862-1) + 1.645^2 * (0.065 * 0.935)} = 160$$

A continuación se proporciona la información de las colonias que serán sujetas al estudio por las características antes mencionadas y el número de boletas que le corresponde.

¹⁰⁹ El muestreo aleatorio es un tipo de muestreo en el que todos los elementos de la población de interés, o población objetivo, tienen una oportunidad conocida, usualmente igual, de ser elegidos para su inclusión en la muestra. Disponer de esta muestra garantiza que sus integrantes sean seleccionados sin sesgos de ninguna especie y ofrece la base estadística para determinar la confianza que puede asociarse con las inferencias. Leonard J. Kazmier, "Estadística aplicada a la Administración y la Economía", Mc Graw Hill, tercera edición, México 1,998.

Cuadro 6
Estrato Socioeconómico Alto, correspondiente a las Zona 2, 8 y 11 del
Municipio de Mixco

Colonia/Condominio	Numero Hogares	% Representación dentro del Segmento	Numero de Boletas por Colonia
-Santa Rita.(Zona 2)	441	14	5
-San Cristóbal I y II	2,124	67	12
-Paisajes de San Cristóbal	339	11	4
-Colinas de Minerva Sur	142	4	4
-Condominio Condado de San Nicolás	120	4	5
TOTAL	3,166	100	30

*Por tener mucha concentración poblacional San Cristóbal II se les asigno algunas boletas a otras colonias.

Cuadro 7
Estrato Socioeconómico Medio, correspondiente a las Zonas 3, 4, 5 y 7 del
Municipio de Mixco

Colonia/Condominio	Número de Hogares	% Representación dentro del Segmento	Numero de Boletas por Colonia
-Montserrat I y II	3,528	40	12
-Nueva Montserrat	2,795	32	10
-Lot. Bosques de San Nicolás	1,016	11	9
-Lot. San Angel	91	1	9
-Colonia Monte Real	1,168	13	9
-Colonia El Castaño	241	3	9
Total	8,839		58

*De las colonias con mayor concentración poblacional (Montserrat I y II y Nva Montserrat) se les asigno boletas a otras colonias con menor población.

Cuadro 8
Estrato Socioeconómico Bajo, correspondiente a las Zonas 1, 6, 10 y 9 del
Municipio de Mixco

Colonia/Condominio	Número de Hogares	% Representación dentro del Segmento	Número de Boletas Colonia
-Aldea Lo de Coy	1,792	11	7
-Ciudad Satélite	2,002	12	7
-Colonia Berlín	382	2	7
-Lo de Bran I	1,867	12	7
-Aldea Sácoj Grande	497	3	6
-Aldea el Aguacate	537	3	6
-Aldea Sácoj Chiquito	589	4	6
-Colonia el Milagro	5,958	37	12
-Colonia Colinas de Sácoj	122	2	6
-San José las Rosas	2,313	14	10
Total	16,059	100	72

*Dada la concentración de la población del segmento en la Colonia el Milagro se le asigno boletas adicionales a otras colonias.