

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ECONOMÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES**



**“EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS
DESDE UN ENFOQUE DE DERECHOS HUMANOS, SU RELACIÓN
CON LA ESCASEZ Y SOSTENIBILIDAD DEL RECURSO, PARA
CONSUMO DOMICILIAR EN EL MUNICIPIO DE MIXCO,
DURANTE EL PERÍODO 2009-2014”**

LICDA. HEYDY GUADALUPE LÓPEZ LEPE

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2016

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ECONOMÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES**

**“EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS,
DESDE UN ENFOQUE DE DERECHOS HUMANOS, SU RELACIÓN
CON LA ESCASEZ Y SOSTENIBILIDAD DEL RECURSO, PARA
CONSUMO DOMICILIAR, EN EL MUNICIPIO DE MIXCO,
DURANTE EL PERÍODO 2009-2014”**

Informe final de tesis para la obtención del Grado de Maestro en Ciencias, con base en el normativo de tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, en el punto séptimo inciso 7.2 del acta 5-2005 de la sesión celebrada el veintidós de febrero de 2005, actualizado y aprobado por Junta Directiva en el numeral 6.1 punto SEXTO del acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009

ASESOR:

MSc. MARIO ALEJANDRO ARRIAZA SALAZAR

AUTOR:

LICDA. HEYDY GUADALUPE LÓPEZ LEPE

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

Decano: Lic. Luis Antonio Suárez Roldán
Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal Primero: Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez
Vocal Segundo: Lic. Byron Giovanni Mejía Victorio
Vocal Tercero: Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
Vocal Cuarto: P.C. Marlon Geovani Aquino Abdalla
Vocal Quinto: P.C. Carlos Roberto Turcios Pérez

JURADO EXAMINADOR QUE PRACTICÓ EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS
SEGÚN EL ACTA CORRESPONDIENTE

Presidente: MSc. Carlos Humberto Valladares
Secretario: MSc. Tito Giovanni Ramírez Ramírez
Examinador: Dr. Edeliberto Cifuentes Medina



ACTA No. 32-2016

En la Sala de Reuniones del Edificio S-11 de la Escuela de Estudios de Postgrado, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, nos reunimos los infrascritos miembros del Jurado Examinador, el **17 de octubre** de 2016, a las **18:00** horas para practicar el **EXAMEN GENERAL DE TESIS** de la Licenciada **Heydy Guadalupe López Lepe**, carné No. **100016063**, estudiante de la Maestría en Economía Ambiental y de Recursos Naturales de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de Maestro en Economía Ambiental y de Recursos Naturales. El examen se realizó de acuerdo con el normativo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas en el numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009.-----

Cada examinador evaluó de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido científico profesional del informe final presentado por el sustentante, denominado **"EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS, DESDE UN ENFOQUE DE DERECHOS HUMANOS, SU RELACIÓN CON LA ESCASEZ Y SOSTENIBILIDAD DEL RECURSO, PARA CONSUMO DOMICILIAR, EN EL MUNICIPIO DE MIXCO, DURANTE EL PERIODO 2009-2014"**, dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. El examen fue **APROBADO** con una nota promedio de **80** puntos, obtenida de las calificaciones asignadas por cada integrante del jurado examinador. El Tribunal hace las siguientes recomendaciones: Que el sustentante incorpore las recomendaciones del tribunal examinador, las cuales buscan fundamentalmente fortalecer el trabajo de tesis, para lo cual se asigna un periodo de un mes calendario.

En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, a los diecisiete días del mes de octubre del año dos mil dieciséis.

MSc. Carlos Humberto Valladares Galvez
Presidente

MSc. Tito Giovanni Ramirez Ramirez
Secretario



Dr. Edelberto Cifuentes Medina
Vocal I

Licda. Heydy Guadalupe López Lepe
Postulante



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ADENDUM

El infrascrito Presidente del Jurado Examinador CERTIFICA que la estudiante Heydy Guadalupe López Lepe, incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro examinador del Jurado.

Guatemala, 7 de noviembre de 2016.

(f)

MSc. Carlos Humberto Valladares Gálvez
Presidente





FACULTAD DE CIENCIAS
ECONOMICAS
EDIFICIO 'S-8'
Ciudad Universitaria zona 12
GUATEMALA, CENTROAMERICA

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS,
GUATEMALA, QUINCE DE NOVIEMBRE DE DOS MIL DIECISÉIS.**

Con base en el Punto CUARTO, inciso 4.5, subinciso 4.5.3 del Acta 23-2016 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 08 de noviembre de 2016, se conoció el Acta Escuela de Estudios de Postgrado No. 32-2016 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 17 de octubre de 2016 y el trabajo de Tesis de la Maestría en Economía Ambiental y de Recursos Naturales : “EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS, DESDE UN ENFOQUE DE DERECHOS HUMANOS, SU RELACIÓN CON LA ESCASEZ Y SOSTENIBILIDAD DEL RECURSO, PARA CONSUMO DOMICILIAR, EN EL MUNICIPIO DE MIXCO, DURANTE EL PERIODO 2009-2014”, que para su graduación profesional presentó la Licenciada **HEYDY GUADALUPE LÓPEZ LEPE**, autorizándose su impresión.

Atentamente,

“D Y ENSEÑAD A TODOS”

LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO

LIC. LUIS ANTONIO SUAREZ ROLDAN
DECANO



ACTO QUE DEDICO

| | |
|---|---|
| A Dios | Ser Supremo, por darme Fortaleza, Inteligencia, Sabiduría y Paciencia para poder alcanzar un objetivo más en la vida. |
| A mi esposo | Jorge Alberto Mazariegos, por su amor incondicional, apoyo y paciencia en todo momento |
| A mis hijos | Ricardo y Anelise, por su amor, ayuda y acompañamiento en todas las actividades en las que me inicio. |
| A mi madre | Rosario Lepe, por su amor y dedicación, bendiciones del creador |
| A mi hermano y hermana | Pedro y Keila, amor y bendiciones |
| A | Madrina Lolita por estar siempre en mi vida y apoyarme en los momentos difíciles |
| A | IARNA, especialmente al Dr. Juventino Gálvez por su apoyo y confianza para realizar los estudios de maestría |
| A la Universidad de San Carlos de Guatemala | Casa máxima de estudios, a quien debo mi formación Universitaria, por darme la oportunidad de obtener un título a nivel de Postgrado. |

CONTENIDO

(No. Página)

| | |
|--|-----|
| RESUMEN..... | i |
| INTRODUCCIÓN..... | v |
| 1. ANTECEDENTES..... | 1 |
| 2. MARCO TEÓRICO..... | 12 |
| 2.1 Los Derechos Humanos base del derecho humano al agua | 12 |
| 2.2 El derecho humano al agua | 18 |
| 2.3 Agua Subterránea | 30 |
| 2.4 Consumo de Agua | 33 |
| 2.5 Contaminación del agua subterránea | 40 |
| 2.6 Gestión del Agua | 43 |
| 3. METODOLOGÍA | 55 |
| 3.1 Definición y delimitación del problema | 55 |
| 3.2 Objetivos | 55 |
| 3.2.1 Objetivo General | 55 |
| 3.2.2 Objetivos Específicos | 56 |
| 3.3 Hipótesis | 57 |
| 3.4 Método Científico..... | 58 |
| 3.5 Cálculo de la muestra | 59 |
| 3.6 Aplicación de la encuesta | 61 |
| 3.7 Procesamiento de la información..... | 62 |
| 3.8 Límites de la Investigación..... | 63 |
| 4. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS..... | 64 |
| 4.1 Caracterización del municipio de Mixco..... | 64 |
| 4.2 Geología del área..... | 65 |
| 4.3 Características climatológicas e hidrológicas..... | 66 |
| 4.4 Hidrología..... | 67 |
| 4.5 Perfil de la población encuestada..... | 70 |
| 4.6 Bases legales de la gestión del agua..... | 76 |
| 4.7 Derecho humano al agua en Mixco..... | 77 |
| 4.8. Gestión del Agua..... | 98 |
| CONCLUSIONES..... | 114 |

| | |
|----------------------|-----|
| RECOMENDACIONES..... | 117 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 120 |
| EGRAFÍA..... | 122 |
| ANEXOS..... | 124 |

ÍNDICE DE FIGURAS Y CUADROS

| | |
|---|-----|
| Figura 1. Esquema general de los Acuíferos naturales..... | 32 |
| Figura 2. Porcentaje de recursos hídricos renovables consumidos en el mundo, 2014 | 35 |
| Cuadro 1 Consumo aproximado de agua por persona/día..... | 39 |
| Cuadro 2 Crecimiento poblacional según censos realizados De 1964 -2002..... | 48 |
| Cuadro 3 Población de Mixco por área y sexo (2002) | 65 |
| Cuadro 4 Administración y número de pozos..... | 70 |
| Cuadro 5 Distribución porcentual de hogares encuestados..... | 71 |
| Cuadro 6 Información de las personas por rangos de edad y sexo..... | 72 |
| Cuadro 7 Información socioeconómica por rangos de ingreso y Nivel educativo..... | 73 |
| Cuadro 8 Acceso a servicios de comunicación..... | 75 |
| Cuadro 9 Acceso a servicios de comunicación según rangos de pago... | 76 |
| Cuadro 10 Conexión a servicios de agua..... | 78 |
| Cuadro 11 Obtención del agua para higiene del hogar..... | 79 |
| Cuadro 12 Administradores del agua..... | 80 |
| Cuadro 13 Administradores del agua y rangos de pago..... | 81 |
| Cuadro 14 Días y horas de la semana que reciben agua en los Hogares..... | 85 |
| Cuadro 15 Días y horas promedio de suministro de agua y rangos De pago | 87 |
| Cuadro 16 Agua suficiente para el consumo en los hogares..... | 91 |
| Cuadro 17 Formas de almacenaje de agua..... | 92 |
| Cuadro 18 Uso domiciliar del agua..... | 93 |
| Cuadro 19 Preparación de alimentos con agua del grifo..... | 96 |
| Cuadro 20 Tratamiento de purificación del agua para beber..... | 97 |
| Cuadro 21 Conocimiento sobre plantas de tratamiento para el Agua potable..... | 101 |
| Cuadro 22 Conocimiento sobre plantas de tratamiento para Aguas servidas..... | 102 |
| Cuadro 23 Hogares informados cuando hay cortes de agua..... | 103 |
| Cuadro 24 Formas de avisar cuando hay cortes de agua..... | 104 |
| Cuadro 25 Conocimiento en los hogares de los integrantes de las Organizaciones comunitarias que los representan..... | 106 |
| Cuadro 26 Conocimiento en los hogares de las campañas informativas | |

| | |
|--|-----|
| Municipales para el buen uso del agua..... | 108 |
| Cuadro 27 Percepción de las personas encuestadas sobre las Causas de la escasez de agua en el municipio..... | 110 |
| Cuadro 28 Hogares que consideran necesario cambiar la forma De gestión del agua..... | 111 |
| Cuadro 29 Percepción de las personas sobre los cambios que la Municipalidad debe realizar en la gestión del agua..... | 112 |

ÍNDICE DE GRÁFICAS

| | |
|--|-----|
| Gráfica 1 Hogares según tipo de vivienda..... | 74 |
| Gráfica 2 Viviendas según días de la semana que reciben agua..... | 83 |
| Gráfica 3 Viviendas que han tenido suspensión en el servicio de agua... | 86 |
| Gráfica 4 Hogares que han tenido que comprar agua | 94 |
| Gráfica 5 Hogares que conocen si el agua es apta para consumo Humano..... | 95 |
| Gráfica 6 Hogares que reportan organizaciones comunitarias..... | 105 |
| Gráfica 7 Hogares según percepción de la gestión municipal del agua.. | 108 |

ACRÓNIMOS

AGN – Agencia Guatemalteca de Noticias

AMSA – Autoridad para el manejo sustentable de la cuenca del lago de Amatitlán

CEDAW – Convenio sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la Mujer (por sus siglas en inglés).

COCODES – Consejos Comunitarios de Desarrollo

CNUMAD – Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1992)

DESC – Derechos Económicos, Sociales y Culturales

DH – Derecho Humano

DHA – Derecho humano al agua

DRAE – Diccionario de la Real Academia Española

DSM-MSPAS – División de Saneamiento del Medio del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

DUDH – Declaración Universal de Derechos Humanos

EBDH – Enfoque de Derechos Humanos

EMPAGUA – Empresa Municipal de Agua

GIRH – Gestión Integrada del Recurso Hídrico

INE – Instituto Nacional de Estadística

INSIVUMEH – Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología.

OCDE – Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

ODM – Objetivos de desarrollo del milenio

ODS – Objetivos de desarrollo sostenible

OIT – Organización Internacional del Trabajo

OMS – Organización mundial de la salud

ONG – Organización no gubernamental

ONU – Organización de las Naciones Unidas

ONU-Agua – Es el mecanismo interinstitucional creado oficialmente en 2003 por el comité de Alto Nivel de las Naciones Unidas sobre Programas, emana de la estrecha colaboración entre diversos organismos de las Naciones Unidas.

PNUD – Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

PIDCP – Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos

PIDESC – Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales

UNESCO – Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

RESUMEN

Marco teórico

Derechos Humanos base del derecho humano al agua: Los derechos humanos constituyen la base del derecho humano al agua, enfoque de derechos que promueve que el Estado asegure a la ciudadanía, los elementos mínimos en cuanto a disponibilidad, facilidad de acceso, calidad del agua y asequibilidad.

Los actores clave para la realización del Derecho Humano son: los gobiernos, las familias, docentes, líderes religiosos, autoridades tribales, empresas del sector privado, organizaciones sociales como titular de obligaciones y son titulares de derechos todas las personas sin distinción por sexo, edad, orientación sexual, origen étnico, filiación religiosa, estatus civil o económico o cualquier otra condición.

El derecho humano al agua se basa en la Observación general No. 15, que a su vez se basa en los artículos 11 y 12 del Pacto internacional sobre los derechos económicos, sociales y culturales. También se encuentra establecido en el objetivo 7 de los Objetivos de Desarrollo del Milenio y en el objetivo 6 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Aguas subterráneas: La mayor cantidad de agua para uso humano, se extrae de las aguas subterráneas, siendo uno de los principales problemas la sobreexplotación de los pozos de agua, que provocan la escasez de agua para consumo humano, problema que se agrava cada día, debido a la reducción de los mantos freáticos por contaminación y deterioro de los recursos naturales. Otro aspecto que contribuye a la escasez del agua son los hábitos de consumo y el aumento de la población.

Gestión del Agua subterránea: De acuerdo con las Naciones Unidas, una buena gestión del agua en las ciudades es una tarea compleja que requiere una gestión integrada de los suministros de agua para necesidades domésticas e industriales. Para ello es necesario adoptar medidas de gobernanza apropiadas, como la regulación y el cumplimiento de normas acordadas, para asegurar la calidad general de los cuerpos de agua a lo largo del tiempo. Lo que requiere la acción activa de líderes y una clara conciencia sobre la magnitud del problema de escasez del agua por parte de la población en general. Aspectos que demandan un marco legal con reglas claras, sobre la urbanización y la distribución por lotes, para controlar la expansión industrial y de viviendas. Controlar las extracciones de agua y la contaminación, así como una buena gestión de la cuenca, para minimizar las perturbaciones ecológicas y aprovechar mejor los recursos.

Metodología

En la presente investigación se partió de un enfoque de derechos humanos, para la evaluación de la gestión del agua domiciliar en el municipio de Mixco.

Para compilar la información, se utilizó el muestreo aleatorio por afijación con un nivel de confianza del 95%, en una primera fase, se escogió de forma aleatoria las colonias a encuestar, dentro de un universo geográfico constituido por 11 zonas, según la división político-administrativa municipal de Mixco. En una segunda fase se seleccionaron los hogares de la muestra, dentro de cada colonia. La unidad de análisis fueron los hogares. La boleta de encuesta se estructuró de acuerdo a lo establecido en los convenios y tratados internacionales, como el derecho humano al agua, así como las recomendaciones establecidas por ONU-Agua. A cada persona encuestada se le explicó el propósito de la encuesta, procediéndose a realizar las preguntas establecidas en el mismo.

Análisis y presentación de resultados

Como resultado de la encuesta se determinó que, el 85.29% de los encuestados cuentan con servicio de suministro de agua directo en sus viviendas, pero todavía prevalece un 14.7% de la población privada del suministro de agua domiciliar, violándose su derecho de acceso al agua, siendo lo más grave la existencia de un 2% de la población que no cuenta con el servicio de agua.

De acuerdo con los registros municipales, las once zonas del municipio se abastecen con agua de pozos, de los cuales, el 65% son pozos municipales, 2% la distribuye EMPAGUA y un 33% proviene de pozos privados.

Se observó que en el suministro de agua, la población que paga más por el servicio es quién recibe más tiempo el abastecimiento, en detrimento de otras zonas y colonias del Municipio, a quienes se les viola su derecho de asequibilidad al agua, contemplado en los convenios internacionales, relativos al derecho humano al agua. Situación que constituye además, un indicador de discriminación poblacional.

Respecto al suministro del agua, el 29.41% de la población entrevistada considera que el agua que reciben es insuficiente para su consumo, lo que indica que todavía existe un alto porcentaje de la población mixqueña, que no satisface sus necesidades de abastecimiento de agua para consumo domiciliar.

Sin embargo, se encontró que el 87.26% de hogares almacenan el agua en diferentes formas, lo que indica que los hogares han tenido cortes de agua y por ello toman esta medida. Además, se reportaron un 13% de hogares que tienen que comprar agua por falta del servicio. Esta situación evidencia el racionamiento del agua, y el incumplimiento en la cantidad mínima de agua establecida por las

Naciones Unidas y el Derecho Humano al Agua, que debe ser, agua suficiente para cubrir todas estas necesidades humanas como prioridad.

La Observación General No. 15 del Derecho Humano al Agua, garantiza el derecho al agua suficiente, segura, aceptable para el uso personal y doméstico, sin embargo en el municipio se encontró que el 57% de la población, considera que el agua que reciben no es apta para el consumo humano y es por ello que el 43.14% de los hogares no cocinan con el agua que reciben y el 94.13% de la población no la utiliza, directamente para beber, comprando agua embotellada o utilizan algún método de purificación doméstica como la cloración o hervir el agua.

Los resultados, permiten informar que la gestión municipal del agua, no sigue los lineamientos establecidos, a través de los Convenios Internacionales sobre el Derecho humano al agua, que aunque, no pueden argumentar ignorancia, dada la trascendencia de los convenios y tratados internacionales relacionados con los derechos humanos¹, realmente las autoridades ediles desconocen los convenios, y por lo tanto sus obligaciones como parte del Estado guatemalteco, es por ello que no cuentan con políticas, estrategias y planes de gestión integrada del recurso, lo que debiera incluir su protección.

¹ En el artículo 46, de la Constitución Política de la República se establece: "Preeminencia del Derecho Internacional. Se establece el principio general de que en materia de derechos humanos, los tratados y convenios aceptados y ratificados por Guatemala, tienen preeminencia sobre el derecho interno". (Gobierno de Guatemala, 1985)

INTRODUCCIÓN

El presente informe de tesis, contiene los elementos para visualizar la problemática de escasez y gestión del agua, desde una visión profunda y humana, que desde un sistema de mercado, en donde el agua se ve como una mercancía en la que su valoración económica permite la recuperación de costos, generación de ganancias, así como la venta y depredación del recurso en forma desmedida e insostenible.

El estudio del agua como un Derecho Humano, surge por el interés de profundizar y establecer elementos de análisis que permitan concebir otras alternativas de gestión de los recursos naturales, para su sostenibilidad y equitativa distribución a la población y no solamente como mercancía, que al darle valor económico se pueda permitir la pérdida del recurso a través de la sobreexplotación y desprotección del mismo.

El enfoque del derecho humano al agua permite una perspectiva integral de conservación del recurso hídrico, colocando en el centro la sobrevivencia de la población actual y de las generaciones futuras, hecho reconocido en los convenios impulsados por las Naciones Unidas y la Organización Mundial de la Salud, retomados en los Objetivos de Desarrollo del Milenio y actualmente en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

El aporte de la presente investigación, pretende contribuir al conocimiento de la gestión sustentable del recurso hídrico, para consumo domiciliario en el municipio de Mixco y posteriormente en la ciudad de Guatemala.

Para presentar los resultados de la investigación, la información contenida en este informe se agrupó en cuatro capítulos. En el capítulo I se presentan los Antecedentes de la investigación; en el capítulo II el Marco Teórico que permitió

teórica y metodológicamente, orientar el análisis de los resultados. El capítulo III describe la metodología utilizada. El capítulo IV Análisis e Interpretación de Resultados de la investigación.

Se finaliza con las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó después de analizar los resultados. Se incluye la bibliografía y los anexos del estudio.

1. ANTECEDENTES

El estudio de la situación del agua como recurso natural, puede realizarse desde dos enfoques principales:

Uno basado en una visión neoclásica de la economía², en donde la liberalización externa (la participación plena en el comercio internacional), e interna (el Estado sólo debe intervenir para corregir imperfecciones), el consenso de Washington ha regido la economía latinoamericana en los últimos años, como una receta única para el desarrollo de los países financiados por los organismos internacionales, a los países en vías de desarrollo. Donde los seres humanos, quedan excluidos de los beneficios reales de un desarrollo y los recursos naturales se transforman en bienes económicos para el consumo, es decir mercancías.

Desde mediados de la década del '90, estas políticas comenzaron a ser fuertemente cuestionadas, siendo el más importante el promovido por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo –PNUD-, sintetizado en sus Informes sobre el Desarrollo Humano, informes que se han basado en la concepción del *desarrollo como libertad* de Amartya Sen.

Amartya Sen, concibe al desarrollo como “un proceso de expansión de las libertades reales que las disfrutan los individuos”. Se basa en la capacidad que tienen las personas de transformar esas libertades, en aquello que ellas consideran necesario para llevar la vida que quieren llevar. Según Sen, el objetivo es alcanzar un mayor desarrollo. (Edo, 2002)

En este sentido el enfoque del desarrollo humano, el segundo enfoque, implica un quiebre profundo: cambia el objeto de estudio. El centro del desarrollo deja de ser

² La economía ambiental parte de los postulados de John S. Mill (límites al crecimiento), William Jevons (principio de la equimarginalidad elemento básico de la economía de recursos), Arthur Pigou (externalidad negativa), Alfred Marshall (excedente del consumidor y la disposición a pagar) (Suárez, 2006)

el crecimiento económico para pasar a ser "... un proceso de aumentar las habilidades y las opciones de los individuos de manera que puedan ser capaces de satisfacer sus propias necesidades". (Edo, 2002)

El derecho al agua, se encuadra claramente en la categoría de las garantías indispensables, para asegurar un nivel de vida adecuado, en particular porque es una de las condiciones fundamentales para la supervivencia. (Véase la Observación general N° 6 (1995)).

El derecho al agua, también está indisolublemente asociado al derecho, al más alto nivel posible de salud (párrafo 1 del artículo 12), y al derecho a una vivienda y una alimentación adecuadas (párrafo 1 del artículo 11). (ONU, Declaración Universal de Derechos Humanos, 2016)

Los derechos humanos son, antes que nada, un intento de respuesta frente a las grandes tragedias humanas, a las fallas en la organización social que se vuelven intolerables, es por ello que el reconocimiento del Derecho Humano al Agua se inscribe, en las últimas décadas del siglo XX y comienzos del XXI, como respuesta al fenómeno de liberalización global de los mercados, que, en algunos casos implicó la privatización de los servicios de agua potable y saneamiento, y en otros la aplicación de políticas de contención del gasto público, bajo el supuesto de un incremento de la cobertura y calidad del servicio de agua.

Sin embargo la falta de equidad y eficiencia productiva, generaba el riesgo de obstaculizar el acceso a los servicios de parte de los grupos sin recursos para afrontar esos costos principalmente debido a la falta de efectivos sistemas de subsidios orientados a estos sectores.

El Derecho Humano al Agua, surgió para fijar pisos regulatorios mínimos al mercado y fortalecer la capacidad del Estado de velar por su observancia y en la

consagración de este derecho expresado en la necesidad de ubicar al usuario en el centro del sistema y revertir un proceso de desplazamiento de sus intereses a manos de los prestadores, públicos o privados. (Justo, 2013, págs. 7-14)

Bajo esta línea el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo –PNUD- reconoce dentro de los Derechos Humanos fundamentales el derecho humano al agua, entre ellos en la Observación general 15, Aplicación del Pacto Internacional de los Derechos Económicos, Sociales y Culturales, el agua es un recurso natural limitado y un bien público fundamental para la vida y la salud. El derecho humano al agua es indispensable para vivir dignamente y es condición previa para la realización de otros derechos humanos. El agua debe tratarse como un bien social y cultural; no fundamentalmente como un bien económico.

El concepto de cantidad de agua requerida para satisfacer necesidades humanas fundamentales se anunció por primera vez en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Agua, (Argentina 1977), confirmándose en el Programa 21 en la Conferencia de la ONU sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1992) y en el Programa de Acción de la Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo de 1994.

Dentro del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos –PIDCP-, en la observación general No. 6 (1982) se subraya que además, de la protección contra la privación de la vida, el derecho también imponía a los Estados el deber de garantizar el acceso a los medios de supervivencia y les exigía que adoptaran medidas positivas, para reducir la mortalidad infantil y aumentar la esperanza de vida, eliminar la mala nutrición y las epidemias.

El Comité de Derechos Económicos, sociales y culturales aprobó en 2002 su Observación general No. 15 sobre el derecho al agua, definido como el derecho de todos a disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible

para el uso personal y doméstico, subrayando que este derecho forma parte del derecho a un nivel de vida adecuado, igual que el derecho a la alimentación, a la vivienda y vestido adecuados indisolublemente asociado al derecho a la salud y a una vivienda y alimentación adecuadas.

En la Declaración de Abuja, aprobada en la primera Cumbre América del Sur-África de 2006, los Jefes de Estado y Gobierno, declararon que promoverían el derecho de sus ciudadanos al acceso al agua potable y a la sanidad, dentro de sus respectivas jurisdicciones, aun cuando estas declaraciones no son vinculantes, reflejan un consenso y una declaración política de intenciones sobre la importancia de reconocer y hacer realidad el derecho al agua.

En 2007 el Alto Comisionado para los Derechos Humanos, determinó que era el momento de considerar el acceso al agua potable y el saneamiento, como un derecho humano.

Tratados internacionales sobre derechos humanos que implican obligaciones específicas sobre el acceso a agua potable y saneamiento:

1. “Los Estados Partes tendrán en cuenta los problemas especiales a que hace frente la mujer rural y el importante papel que desempeña en la supervivencia económica de su familia... y en particular le asegurarán el derecho a: Gozar de condiciones de vida adecuadas, particularmente en las esferas de la vivienda... y el abastecimiento de agua...” (La Convención sobre la Eliminación de todas las formas de Discriminación en contra de las Mujeres, adoptada en 1979, artículo 14)
2. Artículo 24, inciso C de la Convención sobre los derechos de los niños, adoptada en 1989 que establece: “Combatir las enfermedades y la malnutrición en el marco de la atención primaria de la salud mediante, entre

otras cosas, la aplicación de la tecnología disponible y el suministro de alimentos nutritivos adecuados y agua potable salubre, teniendo en cuenta los peligros y riesgos de contaminación del medio ambiente”.

3. “Asegurar el acceso en condiciones de igualdad de las personas con discapacidad a servicios de agua potable y su acceso a servicios, dispositivos y asistencia de otra índole adecuados a precios asequibles para atender las necesidades relacionadas con su discapacidad” Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, adoptada en 2006, artículo 28, numeral 2, inciso a.

En las constituciones de Uruguay, Ecuador, Bolivia, Sudáfrica y Uganda, contienen referencias explícitas al derecho al agua. (ONU, The Right to Water, 2010)

Uruguay fue el primer país del mundo en declarar en su Constitución que el agua es un derecho humano fundamental, mediante la reforma del Artículo 47 en 2004, “La protección del medio ambiente es de interés general...El agua es un recurso natural esencial para la vida. El acceso al agua potable y el acceso al saneamiento, constituyen derechos humanos fundamentales.”

Constitución de Ecuador, capítulo 2, artículo 23: “... el Estado reconocerá y garantizará a las personas los siguientes... El derecho a una calidad de vida que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, saneamiento ambiental...” en el artículo 42 indica que “El Estado garantizará el derecho a la salud, su promoción y protección, por medio del desarrollo de la seguridad alimentaria, la provisión de agua potable y saneamiento básico...”

En la Constitución Boliviana, artículo 16, establece que: “Toda persona tiene derecho al agua y a la alimentación. En el artículo 20 “Toda persona tiene

derecho al acceso universal y equitativo a los servicios básicos de agua potable...El acceso al agua y alcantarillado constituyen derechos humanos, no son objeto de concesión ni privatización...”

La Constitución Sudafricana, artículo 26, indica que: “El Estado debe poner en marcha políticas de efecto inmediato, adoptar medidas legislativas razonables, de forma progresiva y de acuerdo a los recursos disponibles para la realización del derecho de acceso al agua suficiente”. Y en la ley de aguas de 1998 reconoce el derecho de acceso a un suministro básico de agua y saneamiento necesario para garantizar agua suficiente y un medio ambiente no perjudicial para la salud y el bienestar...”

La Constitución de Uganda, artículo 176, se reconoce la necesidad de gestionar el agua y se resalta la importancia de desarrollar la capacidad y descentralizar su gestión. Con base a esta ley, se establece el Plan de Acción Hídrico, como piedra angular de la administración de derechos de Agua.

Guatemala ha ratificado varios tratados internacionales de derechos humanos, que han reconocido obligaciones relacionadas al derecho al agua potable y saneamiento como: Convenio sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación contra la Mujer (CEDAW), art. 14.2; Convenio No. 161 sobre los servicios de salud en el trabajo de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), art. 5; Convención sobre los Derechos del Niño, artículos 24 y 27.3; Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, art. 28; PIDESC arts. 11 y 12; PIDCP art. 6. (ONU, El derecho humano al agua potable y al saneamiento, 2011)

En consonancia con lo anterior, el artículo 97 de la Constitución, dispone que: “El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la

contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación”

En el caso guatemalteco, existe ausencia de una ley específica de aguas, desde 1986 que se encuentra en vigencia la actual Constitución que en el art. 127 establece que el régimen de aguas se regirá por la ley de la materia. A partir de entonces han existido varias iniciativas presentadas al Congreso, la mayoría han sido conocidas por el pleno y algunas con dictamen emitido por la Comisión respectiva con resultado favorable o no.

Han existido iniciativas para aprobar la Ley General de Aguas, o algunas que disponen aprobar materia relacionada con las aguas como: Iniciativa Número 3797 “Ley de Tratamientos de Descargas y Recurso de Aguas Residuales y Disposición con otras materias Orgánicas”; Iniciativa Número 2293 “Ley Protectora de Cuencas Hidrográficas del país”; Iniciativa No. 2227 “Ley de Autoridad Hídrica Nacional”; Iniciativa No. 3337 “Ley de Protección de Cuencas Hidrográficas de Guatemala”; Iniciativa No. 3418 “Ley que sitúa bajo la Rectoría de Técnicas y Administrativa del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales a las Autoridades de los diferentes cuerpos de agua”; Iniciativa 3815 “Ley que sitúa bajo la Rectoría de Técnica y Administrativa del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales a las autoridades de los diferentes cuerpos de agua”.

Las iniciativas para la Ley General de Aguas que pretenden cumplir con el mandato constitucional, y contienen de forma amplia el tratamiento de uso, goce y aprovechamiento de las aguas, así como su conservación. De 1991 a 2006 se han impulsado siete iniciativas de ley para aprobar la “Ley General de Aguas”, siendo la última la iniciativa No. 3419 “Ley para el Aprovechamiento y Manejo Sostenible de los Recursos Hídricos”, tiene por objeto organizar el sistema de licencias o

derechos preexistentes de aprovechamiento, uso, goce y de conservación de los recursos hídricos y su vertido, para garantizar el interés nacional, social y público y el ejercicio de los derechos individuales sobre los mismos, adoptar medidas de conservación y restauración de las cuencas hidrográficas para garantizar la sostenibilidad del recurso. Las empresas que se han opuesto al proyecto de ley son la Coca Cola, varias empresas mineras, cementos Progreso y la Cervecería nacional.

Las aguas de dominio público se encuentran reguladas en su mayoría por el Código Civil, Decreto-Ley 106, relacionado con la propiedad de las aguas en zonas marítimas territorial, los lagos y ríos navegables y flotables y sus riberas, y aguas de dominio privado. En tanto que lo relacionado al uso, aprovechamiento y goce de las aguas y específicamente del agua potable no se encuentra legislado por parte del Congreso de la República.

Existe una inconstitucionalidad por omisión al no cumplirse con el mandato constitucional de emitir una ley específica en materia de agua (artículo 127 de la Constitución Política de la República de Guatemala, y aunque hay leyes dispersas, estas no son suficientes y a la vez carecen de la autoridad central que vele por la protección coordinación y gestión apropiada de las aguas, a fin de lograr su conservación y aprovechamiento para alcanzar un desarrollo sustentable.

La deficiente política legislativa y la omisión del cumplimiento del mandato constitucional en cuanto al derecho al agua, su uso, goce y aprovechamiento, ha provocado que otras instituciones como las municipalidades y los ministerios emitan disposiciones regulando dicha materia. Aunque las disposiciones emitidas por los Consejos Municipales han sido señaladas de inconstitucionales, ya que la facultad legislativa le compete exclusivamente al Congreso de la República.

En este contexto, los habitantes del municipio de Mixco han venido sufriendo las consecuencias de la explotación desmedida de las aguas subterráneas; el principal proveedor de agua domiciliar en las colonias del Municipio, la escasez en el suministro y la presencia de arsénico³ en el agua son los problemas actuales que deben ser evaluados y analizados para establecer soluciones a mediano y largo plazo, que permitan la conservación y el suministro del vital líquido a la población. Es por estas razones, que hoy más que nunca es necesario establecer la gestión de agua desde una perspectiva que permita promover la conservación y las correspondientes medidas de mitigación que garanticen el mantenimiento de los pozos de agua y buscar la mejor alternativa en beneficio de las generaciones futuras.

La administración municipal durante el período de estudio se remite a los siguientes alcaldes:

| Alcalde | Período |
|------------------------------|----------------|
| Amílcar Rivera (2º. Período) | 2008-2012 |
| Otto Pérez Leal | 2012-2016 |

El Municipio de Mixco se caracteriza por ser un municipio dormitorio, que se ha unido a la ciudad de Guatemala, en él se observa un cambio en el uso del suelo de bosques a zonas urbanas, en las diferentes zonas se ubican centros comerciales, toda esta actividad de construcción ha hecho que las áreas verdes disminuyan constantemente, lo que también ha contribuido a la contracción y pérdida de las zonas de recarga hídrica.

³ Prensa Libre, Filtros temporales para agua con arsénico, Entregarán agua para el consumo, mientras instalan plantas. Autor: Gema Palencia. Martes 26 de junio de 2007. El Periódico, Construirán dos plantas de tratamiento en Mixco. La obra estará a cargo de Baluarte, con fondos de la comuna de Mixco. Autor: Rosmery González, miércoles 03 de septiembre de 2008.

Desde la administración municipal de Amilcar Rivera se siguió la estrategia de comunicación a través de los COCODES para resolver la diversidad de problemas y necesidades que la población padecía. Entre estos la escasez de agua y el racionamiento.

Los pozos de agua mayoritariamente se encuentran dentro de las áreas residenciales, aunque algunos se localizan en las cercanías de ríos de aguas servidas y otros en orillas de barrancos, corriendo el riesgo de que ante un deslave del terreno se provoque que el pozo se vaya al barranco.

En algunos casos se localizaron pozos en las cercanías de la terminal de buses del servicio colectivo por lo que esto constituye un factor de riesgo, si se vierten combustibles y lubricantes en sus cercanías, lo que contaminaría los pozos de agua.

Se observó la presencia de aguas servidas en los alrededores de las colonias, aunque estas no son visibles ya que se encuentran en el fondo de los barrancos aledaños, estos se encuentran en las cercanías de la ubicación de algunos de los pozos de agua, por lo que se corre el riesgo de contaminación de los pozos. (Jerónimo, 2009)

El bombeo del agua de los pozos se realiza con plantas eléctricas, los encargados de los pozos, viven en las cercanías, en la misma ubicación del pozo para su manejo y control del suministro a las diferentes colonias.

Cuando las constructoras de colonias terminan las ventas de casas y apartamentos, abandonan la administración de los pozos por los altos costos en que se incurren, despidiendo a todo su personal de campo, es entonces cuando es necesario que se realice la intervención municipal.

La administración Rivera utilizó a todo el personal que ya conocía los pozos después de que las constructoras dejan los pozos, y ya no quieren hacerse cargo de los gastos de los mismos, esto garantizaba que el suministro de agua tuviera seguimiento dado el conocimiento y experiencia del personal a cargo.

Se determinó en los pozos la existencia de sistemas de cloración del agua, y en los casos en los que los pozos evidenciaban presencia de arsénico, el personal que cuida los pozos indicó que contaban con filtros y sistemas para control de las cantidades del mineral presentes en el agua. (Jerónimo, 2009)

Cuando el agua escaseaba, la población recibía agua a través de camiones cisternas enviados por la municipalidad en forma gratuita. Con la creciente población y que las autoridades ediles aprobaron la construcción de colonias y centros comerciales sin una planificación urbana, ni una apropiada estrategia de protección de las cuencas y áreas de recarga hídrica, a lo que se suma el cambio climático y la escasez de lluvias, los pozos de agua dejaron de darse abasto para atender la demanda de agua para consumo domiciliar.

2. MARCO TEÓRICO

Previo a la investigación de campo se recopiló la teoría que permite el conocimiento del objeto de estudio (gestión del agua subterránea para consumo domiciliario). Indagación importante para el diseño de los instrumentos de campo para establecer el cumplimiento de los objetivos de la investigación y su sustentación teórica, la que se presenta a continuación.

2.1 Los Derechos Humanos base del derecho humano al agua

¿Por qué un enfoque basado en derechos humanos –EBDH-? Porque “no se trata solo de satisfacer necesidades, sino de garantizar derechos, el hecho de tener derechos confiere dignidad, y legitima para trabajar por su realización.” (Romero, Fernández & Guzmán, 2013, pág. 54)

El EBDH, surge como un marco de referencia conceptual, fundamentado normativamente en estándares internacionales de derechos humanos y dirigidos a la promoción y defensa de éstos. Es fortalecer a los titulares de derechos, para ver garantizados sus derechos y a los titulares de deberes que los puedan cumplir.

Un enfoque de derechos, promueve que el Estado asegure a la ciudadanía, unos elementos mínimos en cuanto a disponibilidad, facilidad de acceso, calidad asequibilidad. (Romero, Fernández & Guzmán, 2013, pág. 61) ¿Cuáles son los cambios que se esperan cuando se considera el derecho al Agua, como un derecho humano?:

- a) Todas las acciones deben estar dirigidas a la realización de ese derecho
- b) Las acciones deben establecerse sobre la base de los principios de derechos humanos:
 - 1. Participación

2. Empoderamiento
3. Inclusión y no discriminación
4. Rendición de cuentas

c) No hay derechos sin sus correlativas obligaciones:

1. Titulares de derechos
2. Titulares de obligaciones

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas “Los derechos humanos son garantías esenciales para que podamos vivir como seres humanos. Sin ellos no podemos cultivar ni ejercer plenamente nuestras cualidades, nuestra inteligencia, talento y espiritualidad. “ (Página web de la ONU, 2013)

La Declaración Universal de los Derechos Humanos –DUDH- (1948) fue el primer documento legal de protección de estos derechos y junto con el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos y el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, forman la llamada Carta Internacional de los Derechos Humanos. Desde 1945 a la fecha una serie de tratados internacionales y otros instrumentos adoptados han aumentado la legislación internacional de derechos humanos. (ONU, sitio web, 2015)

Son derechos de **primera generación** los *Derechos Civiles y Políticos* protegen a las personas de los excesos de los Estados y en ocasiones de otros actores sociales, se orientan a garantizar la participación de las personas en la vida civil y política de los Estados sin discriminaciones o menoscabos, se encuentran desde los derechos civiles a la vida y a la justicia, hasta los derechos políticos a votar y a ser elegido para el desempeño de funciones públicas.

Son derechos de **segunda generación** los *Derechos Económicos, Sociales y Culturales- DESC-*, que se vinculan principalmente con la igualdad, protegen a las

personas tanto de los excesos de los Estados, como de otros actores sociales, e implican por lo general obligaciones de hacer para los Estados, tanto de proteger como de realizar, satisfacer o hacer efectivo su goce o disfrute, a través de conductas pre-activas traducidas en prestaciones, actuaciones o servicios públicos. Dentro de estos derechos, que se orientan a garantizar, la satisfacción de necesidades básicas y el respeto de condiciones indispensables para la vida digna y el desarrollo de las personas, y sus capacidades sin abusos ni menoscabos, se encuentran desde los derechos a un nivel de vida adecuado, que asegure la salud y el bienestar (que incluye el derecho **al agua potable**). El Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de Naciones Unidas, es el órgano máximo de control, encargado de la tutela de los derechos humanos de segunda generación. (Gómez-Galán, Pavón & Sainz, 2013)

El reconocimiento de los Derechos Económicos, Sociales y Culturales –DESC-, junto con el principio de la no discriminación, da lugar a que la atención se centre en los grupos más excluidos, discriminados y marginados de la sociedad. En este sentido, se constituyen en herramientas jurídicas útiles, para mejorar la inclusión y revertir realidades, como la falta de acceso al agua potable, en cantidad suficiente para la sobrevivencia humana.

2.1.1 Actores clave para la realización del Derecho Humano

Para la realización de los derechos humanos es necesario establecer quienes son los titulares del derecho humano, quienes los titulares de obligaciones.

a) Quienes son los titulares de obligaciones

Los titulares de obligaciones son principalmente los actores estatales, esto es los gobiernos, pero también actores no estatales que incluyen familias, docentes, líderes religiosos, autoridades tribales, empresas del sector privado,

organizaciones sociales y cualquier otro agente con compromisos, deberes y responsabilidades con respecto a algún titular del derecho.

El derecho internacional protege los Derechos Humanos y al pasar a formar parte de los tratados internacionales, los **Estados asumen deberes y obligaciones** en virtud del derecho internacional, y se comprometen a ***respetar, proteger y cumplir los derechos humanos***.

Al ratificar los tratados internacionales de Derechos Humanos estos se convierten en vinculantes⁴, los gobiernos se comprometen a poner en práctica medidas y leyes nacionales compatibles con los deberes y obligaciones inherentes a esos tratados. En consecuencia, el sistema jurídico interno proporciona la principal protección jurídica de los derechos humanos garantizados por el derecho internacional. Cuando los procedimientos jurídicos nacionales no solucionan las violaciones de derechos humanos, existen mecanismos y procedimientos a escala regional e internacional para atender las denuncias individuales y de grupo. (ONU, 2015)

b) Quienes son los titulares de los Derechos Humanos

Los titulares de derechos de un estado son todas las personas sin distinción por sexo, edad, orientación sexual, origen étnico, filiación religiosa, estatus civil o económico o cualquier otra condición.

Que implica el derecho para sus titulares: derecho a la igualdad y no discriminación, derecho a la información y la participación en la toma de

⁴ Vinculante: que vincula, sujeta a una obligación. Los tratados en materia de DH son vinculantes cuando un Estado los ha ratificado. Las declaraciones, no son vinculantes, pero cuando se han firmado, de alguna manera, vinculan en el ámbito del compromiso moral o político. (ONU, Declaración Universal de Derechos Humanos, 2015)

decisiones, reparación contra la violación de los mismos, sostenibilidad del derecho humano en el futuro.

Por lo tanto los derechos humanos son inherentes a todos los seres humanos, y la violación a los mismos afecta tanto a mujeres como a hombres, aunque su impacto varía de acuerdo al sexo de la persona.

¿Porque la falta de acceso al agua afecta más a las mujeres? Debido a que son las mujeres, las socialmente asignadas como responsables de la recolección del agua, las que más tiempo le dedican al aseo del hogar, y a la preparación de alimentos para la familia, y en países pobres participan de manera desproporcionada, en la agricultura de subsistencia y la recolección de agua, de manera que las consecuencias adversas, de la degradación ambiental las afectan más.

Las mujeres habitualmente destinan muchas más horas que los hombres a recoger agua y leña, también las niñas lo hace más que los niños, el hecho de que las mujeres se dediquen más a estas labores les impide participar en actividades con mayor rentabilidad, son las más expuestas a la contaminación intra-domiciliaria y resienten más que los hombres las decisiones relacionadas con los recursos naturales.

Un estudio reciente efectuado en siete países con índice de desarrollo humano – IDH- bajo encontró que entre 56% y 86% de las mujeres rurales recogía agua, en comparación con entre 8% y 40% de los hombres. (PNUD, Informe sobre Desarrollo Humano, 2011, pág. 64)

2.1.2 Principios de los Derechos Humanos

Los principios básicos de los derechos humanos enunciados en la DUDH son:

1. Universales: son para todos los hombres y mujeres. No se pueden otorgar ni quitar.
2. Indivisibles: los derechos tienen el mismo rango, no cabe dividirlos en categorías que prioricen unos sobre otros.
3. Interdependencia e interrelación: la realización de un derecho depende muchas veces del reconocimiento de otros.
4. Igualdad y no discriminación
5. Inalienables: no se transmiten a otros
6. Irrenunciables e inviolables
7. Imprescriptibles: no se pierden ni se adquieren por el paso del tiempo
8. Limitados: mis derechos tienen límites en los derechos de los demás
9. Participación e inclusión: la construcción de ciudadanía es imprescindible para que se garanticen los derechos humanos.
10. Responsabilidad, transparencia y rendición de cuentas: son necesarios en las relaciones entre los poderes públicos y los ciudadanos, quienes pueden exigir su cumplimiento. Para ello deben establecerse mecanismos de participación, transparentes y que posibiliten las reclamaciones y restitución. (Gómez-Galán, Pavón & Sainz, 2013, págs. 58-59)

Los derechos humanos concretan los valores de dignidad, libertad, igualdad, no discriminación, solidaridad, seguridad, justicia siendo la dignidad la base de los derechos humanos. Son derechos y libertades que han sido reconocidos por la comunidad internacional y que están protegidos por instrumentos legales internacionales, que incluyen el derecho humano al agua, que se desarrolla en el siguiente segmento.

2.2 El derecho humano al agua

La comunidad internacional ha incrementado el reconocimiento del acceso al agua potable y saneamiento, por lo que deben ser considerados dentro del marco de los derechos humanos. El Programa para el Desarrollo de las Naciones Unidas, también ha subrayado que, el punto de entendimiento y el principio de unificación, para la acción pública en agua y saneamiento, es el reconocimiento de que el agua es un derecho humano básico.

Muchas constituciones nacionales protegen el derecho al agua, o en el entorno la responsabilidad general del Estado de asegurar, el acceso al agua potable y saneamiento para todos.

En algunas declaraciones y comités internacionales, incluyendo los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), el saneamiento ha sido asociado con el derecho al agua. (ONU, *The Right to Water*, 2010, págs. 1-2)

Mientras el agua no es reconocida como un derecho humano autónomo, las leyes especifican obligaciones relacionadas con el acceso al agua potable. Estas obligaciones requieren que los Estados aseguren a todas y todos accesos a cantidades suficientes de agua potable para uso personal y doméstico, definida como agua para beber, saneamiento personal, lavar ropa, preparación de comida⁵, e higiene personal⁶ y de la casa. Estas obligaciones también requieren un Estado que asegure progresivamente el acceso adecuado al saneamiento, como un elemento fundamental para la dignidad y privacidad humana, pero también protege la calidad de los recursos y suministro de agua potable.

⁵ Preparación de alimentos: incluye la higiene alimentaria y la preparación de comestibles, ya sea que el agua se incorpore a los alimentos o entre en contacto con éstos. (ONU, *The Right to Water*, 2010)

⁶ La higiene personal y doméstica: se refiere al aseo personal y a la higiene del hogar. (ONU, *The Right to Water*, 2010)

Son aspectos fundamentales del derecho al agua:

1. ***El derecho al agua entraña libertades***, protección contra cortes arbitrarios e ilegales, prohibición de contaminación ilegal de los recursos hídricos, no discriminación en el acceso al agua potable y el saneamiento, no injerencia en el acceso a los suministros de agua existentes, protección contra las amenazas a la seguridad personal al acceder al agua o saneamiento fuera del hogar.
2. ***El derecho al agua entraña prestaciones***, acceso a una cantidad mínima de agua potable para mantener la vida y la salud, la participación en la adopción de decisiones relacionadas con el agua y el saneamiento a nivel nacional y comunitario.
3. ***El suministro de agua para cada persona debe ser continuado y suficiente para cubrir los usos personales y domésticos***: consumo, lavado de ropa, preparación de alimentos y la higiene personal y doméstica. No se incluyen el uso para piscinas o jardinería, agricultura o pastoreo (estos dos últimos que se encuentran como parte del derecho a una alimentación adecuada). (ONU, The Right to Water, 2010) De acuerdo con la OMS, se requieren entre *50 y 100 litros de agua por persona al día* para cubrir la mayoría de las necesidades básicas y evitar la mayor parte de los problemas de salud. Se requieren de *20 – 25 litros por persona por día como el mínimo*, aunque esta cantidad no basta para cubrir las necesidades básicas de higiene y consumo. (ONU, The Right to Water, 2010, pág. 9)
4. ***El agua para el uso personal y doméstico debe ser salubre y aceptable***, exenta de microbios y parásitos, sustancias químicas y radiológicas que constituyan una amenaza a la salud de las personal, conteniendo un olor y color aceptables, y estos requisitos se aplican a todas

las fuentes de abastecimiento, agua corriente, agua de cisternas, comprada a un proveedor y los pozos protegidos. Mientras la salubridad del agua potable se define por normas nacionales y locales de calidad.

5. **Los servicios de abastecimiento de agua y de saneamiento deben ser físicamente accesibles.** Ser accesible a todos los sectores de la población, son problemas comunes el recorrer largas distancias y/o hacer largas filas para obtener agua. No significa tener acceso dentro del hogar pero sí en las cercanías de la vivienda, con agua y servicios de saneamiento en escuelas, hospitales, lugares de trabajo, centros de detención y campamentos de refugiados o desplazados. De acuerdo con la OMS la fuente *no debe estar a más de 1,000 metros del hogar y no más de 30 minutos.* (ONU, The Right to Water, 2010, pág. 11) Cuando hay agua corriente en las viviendas, el acceso es óptimo y es probable que se disponga de por lo menos 100 litros por persona al día.

6. **Los servicios de agua deben ser asequibles para todos.** Ninguna persona debe verse privada del acceso al agua potable por no poder pagar, aunque no significa que deba ser gratuita, de acuerdo con el PNUD el umbral de pago es del 3% del ingreso familiar, en este sentido el Plan de Aplicación de las Decisiones de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (2002) insiste en que los objetivos de recuperación de los costos NO deben representar un obstáculo al acceso a agua potable por los pobres. El programa 21 indica que los usuarios deben pagar tarifas adecuadas.

El derecho al agua tiene repercusiones en la ordenación de los recursos hídricos, porque exigen que se dé prioridad a la asignación de agua para el uso personal y doméstico de todas las personas.

Se resalta el hecho de que el acceso al agua potable es una condición fundamental para el disfrute de otros derechos humanos, como el derecho a la educación, la vivienda, la salud, la vida, el trabajo y la protección contra tratos o penas crueles, inhumanas o degradantes.

La participación de todos los miembros mujeres, hombres y personas con discapacidad de la comunidad en todo el proceso de abastecimiento de agua y servicios de saneamiento es esencial para asegurar que los servicios sean pertinentes y adecuados, por lo tanto sostenibles a largo plazo.

El principio de no discriminación, en el caso del acceso al agua se aplica cuando se margina a determinados grupos de población, lo que constituye la causa básica de la desigualdad estructural en la sociedad. Son los Estados los obligados a prohibir y eliminar la discriminación, por cualquier motivo y garantizar la igualdad de hecho y de derecho, en el acceso al agua potable y el saneamiento.

¿Por qué un enfoque de derechos en el abastecimiento de agua potable? Este enfoque sirve para impulsar la movilización de las personas, en particular de los pobres y los marginados, informarlos sobre los derechos que les asisten por ley y empoderarlas para que los ejerzan. Aporta un nuevo paradigma al sector hídrico: el abastecimiento de agua potable deja de ser una obra de beneficencia, para convertirse en un derecho legal, con el ser humano como elemento central. (ONU, *The Right to Water*, 2010, pág. 16)

Otro rasgo central de este enfoque es la importancia de la rendición de cuentas, que pone en relieve la obligación del Estado, como garante de los derechos, de asegurar el acceso al agua potable y el saneamiento; la rendición de cuentas se acompaña con leyes, políticas, instituciones, procedimientos administrativos y mecanismos de reparación para promover y proteger el acceso al agua potable y saneamiento.

Este enfoque no resuelve las normas financieras, la prestación del servicio o la reglamentación, pero aporta normas internacionales que puede orientar las decisiones políticas y económicas sobre la asignación de los recursos hídricos y puede fortalecer la rendición de cuentas de los Estados sobre la prestación de esos servicios.

2.2.1 Fundamento jurídico del derecho al agua

Este derecho se considera en la Carta Internacional de Derechos Humanos, referido a la vida y a la dignidad humana, en el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales –PIDESC-, el acceso esta explícitamente referido en la Convención sobre los derechos humanos de los niños, la Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra las mujeres, y la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. En el 2002 el Comité de las Naciones Unidas sobre los derechos Económicos, sociales y culturales, adoptó la Observación General No. 15 sobre el derecho al agua: “el derecho al agua como agua suficiente, segura, aceptable, físicamente accesible para el uso personal y doméstico”

En la Observación General No. 15, se basa en los artículos 11 y 12 del PIDESC, los cuales esencialmente establecen:

Artículo 11: los Estados parte reconocen el “derecho de toda persona a un nivel de vida adecuado para sí y su familia, incluso alimentación, vestido y vivienda adecuados, y a una mejora continua de las condiciones de existencia”. (ONU, PIDESC, 1966) El artículo también reconoce el derecho fundamental, de toda persona a estar protegida contra el hambre, y la obligación de los Estados a adoptar medidas y programas concretos que los garanticen.

Artículo 12: los Estados parte reconocen el derecho de toda persona al disfrute, del más alto nivel posible de salud física y mental, el tratamiento de las enfermedades epidémicas, endémicas y de cualquier índole.

El derecho al agua también está indisolublemente asociado al derecho al más alto nivel posible de salud. Y al derecho a una vivienda y una alimentación adecuados, contenidos en los artículos 11 y 12 PIDESC. (ONU, Observación general No. 15, 2002, pág. 1)

La Observación General No. 15, señala la importancia de garantizar el acceso sostenible a los recursos hídricos para la agricultura, básico para garantizar el derecho a la alimentación, garantizar el acceso equitativo al agua y a los sistemas de gestión incluyendo a las mujeres.

Establece la obligación de los Estados, a garantizar que los recursos hídricos naturales, estén resguardados de la contaminación por sustancias nocivas o microbios patógenos.

La observación general No. 15, subrayó que los Estados tienen la obligación de lograr progresivamente la plena realización del derecho al agua. Aunque algunos componentes del derecho al agua se consideran, sujetos a una realización progresiva, dadas las limitaciones financieras (recursos disponibles)⁷ de algunos Estados; sin embargo la No discriminación es de efecto inmediato y no está sujeta a una realización progresiva. Cuando se dice que la realización es progresiva los Estados deben demostrar que están haciendo todo lo posible para proteger y promover mejor este derecho.

⁷ Recursos disponibles: se entienden como los que existen dentro del Estado más la disposición de la comunidad internacional a través de la cooperación y asistencia internacional.

El Derecho Humano al Agua también se encuentra como uno de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, el objetivo 7:” reducir a la mitad para 2015, la proporción de la población que carece de un acceso sostenible a agua potable y servicios básicos de saneamiento”. (ONU, The Right to Water, 2010, pág. 32) Y el objetivo 6 “Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos”. (ONU, Objetivos de Desarrollo Sostenible, 2015)

Dentro de las metas de Desarrollo sostenible y de la agenda de desarrollo ONU Agua 2030, se encuentra un objetivo global dedicado al agua “Asegurando agua sostenible para todos” que busca ser universalmente aplicable y al mismo tiempo responder a las circunstancias nacionales específicas. Se considera que para lograr el objetivo se requiere una mejor gobernanza del agua y de acciones en el terreno de la formulación de políticas, legislación, planificación, coordinación y administración. Se estructura en cinco metas medibles:

- a) Lograr el acceso universal al agua potable, saneamiento e higiene.
- b) Mejorar el uso y desarrollo sostenible de los recursos hídricos en todos los países
- c) Todos los países fortalecen una gobernanza del agua equitativa, participativa y responsable
- d) Reducir las aguas residuales sin tratar y aumentar la reutilización de aguas residuales
- e) Reducir la mortalidad y las pérdidas económicas por desastres naturales y antrópicos relacionados con el agua

El objetivo refleja los informes del Panel de Alto Nivel de Personas Eminentes, sobre la Agenda de desarrollo Post 2015, de la Red de soluciones para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, del Pacto Global de las Naciones Unidas, del Grupo de las Naciones Unidas para el Desarrollo, de la Cumbre de Agua de Budapest, y el informe de avances del Co-Presidente del Grupo de

Trabajo Abierto Intergubernamental, sobre Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS-, entre otros. La Cumbre de Agua de Budapest en octubre del 2013, adoptó la declaración: “Un Mundo Sostenible es un Mundo con Seguridad Hídrica”, que exige el desarrollo de un ODS integral y dedicado para el agua.

La consecución de la meta requerirá de acciones que abarquen los siguientes tres elementos:

- a) Control de la extracción de agua dulce en función de los recursos hídricos disponibles de forma sostenible
- b) Restauración y mantenimiento de los ecosistemas para proporcionar servicios relacionados con el agua
- c) Aumento de la productividad del agua para todos los usos

Estas acciones deben ser aplicadas tanto para acuíferos naturales, como subterráneos, agua del suelo y humedales naturales, hasta pequeños estanques artificiales, tanques y embalses detrás de las grandes represas.

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio destacó que la capacidad de los ecosistemas de agua dulce para proporcionar fuentes limpias y confiables de agua se está deteriorando aceleradamente en muchas partes del mundo. La urgente necesidad de restaurar y mantener los ecosistemas para proporcionar los servicios relacionados con el agua de los cuales dependemos, no puede ser exagerada. (ONU-Agua, Asegurando agua sostenible para todos, 2015, pág. 19)

Los cambios en las prácticas encaminadas a reducir el despilfarro y aumentar la productividad del agua no solo son esenciales para garantizar un desarrollo económico y social sostenido, sino que también pueden generar enormes ahorros en costos.

Se considera que la aspiración de erradicar la pobreza post 2015 no se logrará si no se adoptan en todos los países el enfoque de gestión de agua y provisión de servicios relacionados al agua del objetivo global.

En la Observación general No. 3 (1990), se establece la obligación de los Estados de asegurar como mínimo la satisfacción de niveles esenciales de cada uno de los derechos enunciados en el PIDESC, se consideran obligaciones básicas del derecho al agua, con efecto inmediato:

- a) Garantizar el acceso a la cantidad esencial mínima de agua que sea suficiente y apta para el uso personal y doméstico y prevenir enfermedades.
- b) Asegurar el acceso al agua e instalaciones y servicios de agua, sobre una base no discriminatoria, en especial a los grupos vulnerables o marginados.
- c) Garantizar el acceso físico a instalaciones o servicios de agua que proporcionen un suministro suficiente y regular de agua salubre; que tengan un número suficiente de salidas de agua para evitar unos tiempos de espera prohibitivos; y a distancia razonable del hogar.
- d) Velar por la seguridad personal cuando tengan que acudir a obtener agua.
- e) Velar por una distribución equitativa de todas las instalaciones y servicios de agua disponibles.
- f) Adoptar y aplicar una estrategia y un plan de acción nacionales sobre el agua para toda la población; la estrategia y el plan de acción deberán ser elaborados y periódicamente revisado en base a un proceso participativo y transparente; deberán prever métodos, como el establecimiento de indicadores y niveles de referencia que permitan seguir de cerca los progresos realizados.
- g) Poner en marcha programas de agua destinados a sectores concretos y de costo relativamente bajo para proteger a los grupos vulnerables y marginados.

De presentarse una medida regresiva el Estado tiene la obligación de demostrar que ha realizado un examen exhaustivo de todas las alternativas posibles.

Las obligaciones del Estado respecto al Derecho al Agua son: respetar, proteger y realizar. Además del Estado existen otros actores responsables de proteger los derechos humanos:

- a) **Organismos de las Naciones Unidas** a través de sus declaraciones, mandatos, programas y proyectos de asistencia.

- b) **El sector privado**, las empresas y en particular los proveedores de servicios de abastecimiento de agua, desde las grandes compañías hasta las personas que gestionan las cisternas de agua. Los grandes productores agrícolas y la industria como consumidores de agua con mucho poder político. Cuando es el sector privado el proveedor del suministro de agua la preocupación se relaciona con las posibilidades de cortes ilegales, la asequibilidad y prestación de esos servicios para los grupos vulnerables y marginados y trabajadores.

Aunque las empresas no tienen obligaciones directas, de acuerdo con la normativa internacional, existe la expectativa cada vez más clara de la sociedad de que respetarán los derechos humanos y la creciente tendencia a aceptar la responsabilidad social de las empresas como parte del comportamiento empresarial y social responsable.

- c) **Las autoridades locales:** a medida que avanzan la descentralización, se transfiere poder y responsabilidad del Estado central a los niveles de administración intermedios y locales. Las obligaciones que dimanán del derecho al agua se aplican a las autoridades locales porque son parte del gobierno o porque el gobierno nacional ha delegado facultades en ellas.

El derecho al Agua no prohíbe el corte del servicio en casos de falta de pago, contaminación de los recursos hídricos o una situación de emergencia, pero pone límites y condiciones a esas medidas. Las personas afectadas deben contar con garantías procesales efectivas, tales como:

1. La oportunidad de una auténtica consulta
2. El suministro oportuno de información completa sobre las medidas proyectadas
3. La notificación con una antelación razonable
4. La disponibilidad de vías de recurso y reparación
5. Asistencia jurídica para obtener una reparación legal

La Observación General No. 15, establece que la cantidad de agua potable de que dispone una persona puede reducirse, pero el corte total sólo es admisible si existe otra fuente que pueda proporcionar la cantidad mínima de agua potable necesaria. Por lo tanto deben prohibirse los cortes en escuelas, hospitales y campamentos de refugiados o desplazados.

La normativa internacional no indica si los servicios los debe prestar un proveedor público o privado, pero exige que el Estado garantice el acceso en forma de igualdad del recurso agua potable en forma asequible, suficiente, salubre y aceptable. Tampoco se autoriza a los Estados a suspender sus obligaciones en una emergencia pública, en la que se propone un suministro básico mínimo de entre 7.5 y 15 litros por persona al día (ONU, The Right to Water, 2010).

2.2.2 Violaciones del derecho humano al agua

Si un Estado no actúa de buena fe en el cumplimiento de sus obligaciones generales y particulares contenidas en la Observación general 15, constituye una violación del derecho.

Un Estado que no está dispuesto a utilizar al máximo los recursos de que dispone para hacer efectivo el derecho al agua viola las obligaciones que ha contraído en virtud del Pacto.

Los actos de comisión, como la adopción de medidas regresivas incompatibles con las obligaciones básicas (supra), la revocación o suspensión formal de la legislación necesaria para el disfrute continuo del derecho al agua constituyen una violación al derecho.

Los actos de omisión, como no adoptar medidas apropiadas para garantizar el pleno disfrute del derecho universal al agua, el no contar con una política nacional sobre el agua y el no hacer cumplir las leyes pertinentes, constituyen una violación al derecho.

La interrupción o desconexión arbitraria o injustificada de los servicios o instalaciones de agua, los aumentos desproporcionados del precio del agua, la contaminación y disminución de los recursos de agua en detrimento de la salud humana, constituyen una violación al derecho.

Si el Estado no adopta todas las medidas necesarias para proteger, dentro de su jurisdicción, a las personas contra las violaciones del derecho al agua por terceros como: no promulgar o hacer cumplir leyes para evitar la contaminación y la extracción no equitativa del agua; no regular y controlar eficazmente los servicios de suministro de agua; no proteger los sistemas de distribución de agua de la injerencia indebida, el daño y la destrucción.

Es por lo anterior que deben examinarse la legislación, las estrategias y las políticas existentes para determinar que sean compatibles con las obligaciones relativas al derecho al agua, y deberán derogarse, enmendarse o cambiarse las

que no sean congruentes con las obligaciones dimanantes del Pacto, lo que incluye:

1. La oportunidad de una auténtica consulta con los afectados.
2. El suministro oportuno de información completa sobre las medidas proyectadas.
3. La notificación con antelación razonable de las medidas proyectadas.
4. La disponibilidad de vías de recurso y reparación para los afectados.
5. Asistencia jurídica para obtener una reparación legal. (ONU, Observación general No. 15, 2002)

Siendo el objeto de estudio el suministro de agua proveniente de las aguas subterráneas a continuación se hace referencia a las mismas.

2.3 Agua Subterránea

El Agua es un líquido sin color e insípido, sin el cual no existiría la vida, es un recurso imprescindible, es fuente de vida y para el ser humano, es indispensable para la vida diaria y todas sus actividades de sobrevivencia, productivas o recreativas. El agua tiene un valor ilimitado, debido a que sin ella sería imposible no solo la vida en sí, sino la vida tal y como se conoce hoy en día, con todos los recursos de los que se hace uso y con los que además se contamina, desperdicia y se hace mal uso de este vital líquido.

El portal de internet denominado Healing Earth indica que el agua es abundante, en cualquiera de sus tres estados líquido, sólido o gaseoso, lamentablemente el 96.5 % de la superficie terrestre se encuentra en forma de agua salada en los océanos y 0.9% en otras formas de aguas salinas y esta no es apropiada para el consumo humano. Únicamente un 2.5% del total de agua disponible, es agua

fresca apta para el consumo humano y para la satisfacción de sus necesidades de beber, cocinar, limpieza, higiene personal, agricultura e industria.

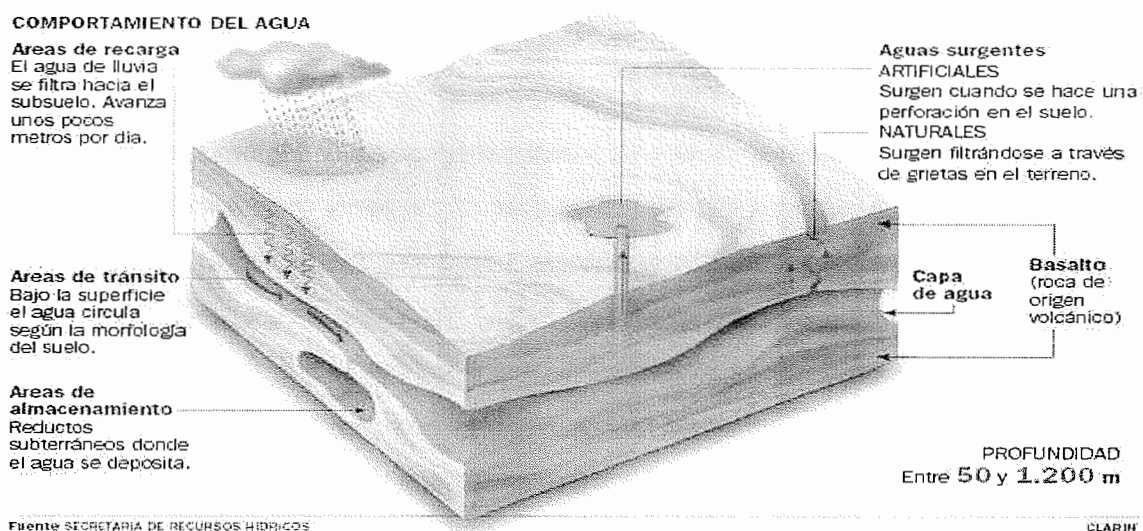
De ese 2.5% de agua fresca disponible 1.2 % es agua superficial, el 30.1% es agua subterránea y el 68.7% son glaciares y capas de hielo. Esto significa que la mayor cantidad de agua disponible se encuentra en las aguas subterráneas, aspecto que se evidencia, a través del suministro de agua cada vez mayor de este tipo de fuentes.

La mayor cantidad de agua para uso humano, se extrae de las aguas subterráneas, desvíos directos de ríos, eliminación de embalses o estanques de retención, se considera que el 20% que se usa en todo el mundo proviene de aguas subterráneas, en Europa es de un 50 a 70% del agua potable, en los Estados Unidos el 75%, la mayoría de países utilizan agua subterránea para la agricultura.

En el caso de Guatemala el 57% del agua dulce proviene de agua superficial y de ese porcentaje el 40% no puede utilizarse por los niveles de contaminación, con un 43% del suministro proveniente de aguas subterráneas. Se considera que el abastecimiento de aguas subterráneas es cada vez más utilizado. (INE, Compendio Estadístico Ambiental, 2010, pág. 21)

Los suministros de agua subterránea se desarrollan de los acuíferos, estos son lechos saturados o formaciones (individuales o grupos), que producen agua en suficientes cantidades como para ser utilizadas económicamente. Para que una formación geológica sea un acuífero necesita poseer poros o espacios abiertos (intersticios) que estén llenos con agua, estos intersticios deben ser lo suficientemente grandes para poder transmitir el agua hacia los pozos a un ritmo que se pueda utilizar.

Figura 1. Esquema general de los Acuíferos naturales.



El agua subterránea puede ser encontrada en un cuerpo continuo o en varias rocas distintas o capas de sedimento dentro del hueco, en cualquier ubicación. Desafortunadamente, las masas de rocas son raramente homogéneas, y los tipos de roca adyacente pueden variar significativamente en su habilidad de retener el agua. (Cuerpo de ingenieros de los Estados Unidos de América, 2000)

Por lo tanto la cantidad y calidad del agua que se obtiene de fuentes subterráneas depende fundamentalmente del tipo de suelo que compone el área y de sus características en la estructura geológica, geomorfológicas, tipos de roca y precipitación.

Siguiendo con el informe de evaluación de recursos de agua de Guatemala (2000) se indica que con excepción del agua subterránea salobre o salina que se encuentra cerca de las costas del Pacífico y del Caribe, el agua subterránea es adecuada para la mayoría de los usos.

Es en las planicies, tierras bajas y valles donde la profundidad para llegar al agua es menor a 150 metros. En las montañas las recargas se realizan a través de las lluvias, en tanto que en tierras bajas las recargas se efectúan por acuíferos que se originan en las montañas y por la lluvia.

Los análisis del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología -INSIVUMEH2006- establece que los mantos subterráneos del Valle de la Ermita podrían agotarse en 10 años, debido a la sobreexplotación y a la falta de programas de filtración del agua de lluvia y que, cada año las corrientes subterráneas descienden de tres a seis metros, e indica que en las áreas de Mixco algunos pozos se han secado.

El vocero de la Empresa Municipal de Agua (EMPAGUA) en 2006, indicaba que hace 40 años los pozos se perforaban a 600 pies de profundidad, al año de la declaración los pozos se perforaban a 1,700 pies. El problema de cavar a mayores profundidades es el hecho de que se encuentran más minerales nocivos para la salud humana. (Ramírez, 2006)

En el caso guatemalteco no existe un control en la explotación del agua subterránea por lo que no existen estadísticas precisas de la cantidad de pozos en la capital, como no existen controles legales cada dueño particular (sea empresa o personal) puede explotarla según su capacidad sin pagar impuestos. Lo que lleva a la situación del consumo del agua que se aborda en el siguiente apartado.

2.4 Consumo de Agua

El agua para consumo humano es utilizada principalmente en tres áreas: doméstico, agricultura e industria, en proporciones diversas en cada país y región, dependiendo de las actividades económicas y la densidad poblacional, aunque en

promedio se destina un 70% para la agricultura, 20% para la industria y un 10% para uso doméstico. (Healing Earth, La distribución y los recursos de agua en la tierra, 2015)

De acuerdo con el compendio estadístico publicado por el INE (2010), en Guatemala el 55.77% del consumo de agua se usa en la Agricultura y ganadería, que se deriva de la producción de cereales, caña de azúcar y café que son los cultivos que reportan mayores niveles de demanda de agua, el 23.88% en Industrias manufactureras, el 15.29% en el suministro de electricidad, gas y agua y el 1.32% consumo final de los hogares. (INE, Compendio Estadístico Ambiental, 2010, pág. 31)

En la Cuenta Integrada de Recursos Hídricos publicado por el Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar (2009) "...el 59% del consumo doméstico es en el área urbana, y una tercera parte del total del consumo nacional de agua de los hogares sucede en el departamento de Guatemala".

La escasez de agua en las poblaciones humanas pueden ocasionar lo que se denomina Stress del Agua, que se mide a través de la cantidad de agua renovable en un lugar particular y el consumo per cápita, cuando el Stress del agua alcanza un punto en el que el agua limpia disponible no cubre la demanda de la comunidad, entonces se experimenta una Crisis del Agua. (Healing Earth, La distribución y los recursos de agua en la tierra, 2015)

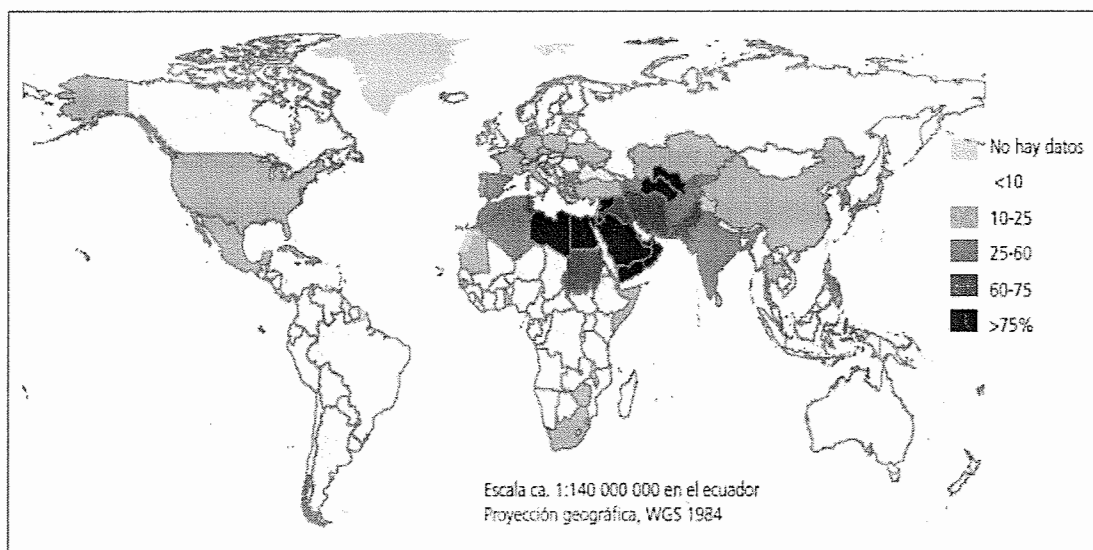
En el Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los recursos hídricos en el mundo 2016, se indica que: "En un esfuerzo por captar mejor la relación entre la oferta y la demanda, el indicador de agua de los ODM pretende medir el nivel de presión humana sobre los recursos hídricos en base a la relación existente entre la captación de agua de la agricultura, las municipalidades y las

industrias y el total de recursos hídricos renovables. Cuanto mayor sea la proporción entre el uso y la disponibilidad de agua, mayor será el estrés en el sistema de suministro y más difícil el satisfacer las crecientes demandas”.

Como se observa en la gráfica 1, en base a los niveles de consumo de agua los países con estrés hídrico alto y medio se encuentran en el norte de África y el Sur de Asia, en Centroamérica (con un consumo menor del 10% del agua disponible) se considera que la región no se considera todavía con estrés hídrico, por lo que los problemas de abastecimiento responden a otras causas que podría ser la gestión del agua y su distribución.

Figura 2

Porcentaje de recursos hídricos renovables consumidos en el mundo, 2014



Fuente: publicado en el informe UNWATER 2016, (2015^a, fue tomado de la página web http://www.fao.org/nr/water/aquastat/mpas/MDG_eng.pdf).

Uno de los aspectos fundamentales de tener acceso al agua dulce consiste en que de la cantidad y calidad al que cada persona tiene acceso determina sus oportunidades de mantenerse saludable, por lo que se requiere de un mínimo de 50 litros de agua limpia por día para mantenerse saludable, esto incluye la higiene personal y el agua consumida en alimentos preparados, frutas y verduras.

Guatemala no se encuentra ajena a esta problemática, en la que la escasez de agua para consumo humano se agrava cada día, esto se debe a la reducción de los mantos freáticos por contaminación por desechos sólidos o líquidos y el deterioro de los recursos naturales como el bosque y el suelo, lo que se evidencia en la disminución en la oferta y un incremento en la demanda como consecuencia del crecimiento poblacional. (INE, Compendio Estadístico Ambiental, 2010)

El informe de evaluación de agua en Guatemala, realizado por el cuerpo de Ingenieros de Estados Unidos (año 2000, página 13) indica que el crecimiento urbano ha impulsado la remoción de árboles y vegetación en las áreas donde se construyen viviendas y centros comerciales, esto aumenta la rapidez de los escurrimientos en épocas de lluvia, que causan que los niveles de agua aumenten rápidamente en arroyos y ríos, pero también ocasionan menos cantidad de agua infiltrada en el suelo para recargar los acuíferos, a lo que hay que sumar que la deforestación cambia los patrones de lluvia incrementando la sequía. Se considera que “la disponibilidad de agua superficial ha disminuido de 60 a 70% durante los últimos 40 años, principalmente debido a la deforestación y al aumento de la población”.

Un aspecto importante, referido a la conducta poblacional relacionado con áreas cubiertas por vegetación natural, es que se ha tenido la mentalidad de cortar para uso como combustible o para la realización de construcciones, quemar en la época de siembra o cuando se quiere eliminar la “maleza” aun cuando no se trata de áreas de cultivo, por lo que en ningún momento se fomenta la conservación y esta no se encuentra en la cultura principalmente de las poblaciones urbanas.

En el mismo informe se establece que los recursos de agua potable del país están agotándose en parte debido a la distribución de la población. La población es densa en regiones donde la disponibilidad de agua es baja y lo contrario sucede

en regiones donde los recursos de agua son abundantes. Debido a esta densidad poblacional es que los escasos recursos de agua superficial de la ciudad de Guatemala no pueden abastecer las demandas de su población, consecuentemente, los recursos de agua subterránea son cada vez más necesarios para suplir las necesidades de la ciudad.

Factores como la deforestación, cambio de uso de la tierra, las tierras sobreutilizadas y la pavimentación de las áreas urbanas, entre otros, dificultan los procesos de recarga de los acuíferos incrementando las crecidas y reduciendo los caudales en la época seca disminuyendo las posibilidades de que el agua se infiltre en el suelo. Situación que se refleja en el descenso del nivel de las aguas subterráneas. En promedio los acuíferos del valle de la ciudad de Guatemala descienden 1.18 m por año. (Newsletter Eco2site, 2016)

Los hábitos de consumo de agua también influyen en la escasez de agua, aspecto indicado a continuación.

2.4.1 Hábitos de Consumo del agua

Los seres humanos además de precisar el agua para su existencia, la necesitan para su propio aseo y limpieza. Se ha estimado que los humanos consumen «*directamente o indirectamente*», alrededor de un 54% del agua dulce superficial disponible en el mundo. Este porcentaje se desglosa en:

1. Un 20%, utilizado para mantener la fauna y la flora, para el transporte de bienes (barcos) y para la pesca, y
2. El 34% restante, utilizado de la siguiente manera: El 70% en irrigación, un 20% en la industria y un 10% en las ciudades y los hogares.

3. El consumo humano, representa un porcentaje reducido del volumen de agua consumido a diario en el mundo. Se estima que un habitante de un país desarrollado, consume alrededor de 5 litros diarios en forma de alimentos y bebidas. (Oxfam Internacional, 2006)

Los hábitos de consumo y el aumento de la población, en el último siglo han causado a la vez un aumento en el consumo del agua, ello ha provocado, que las autoridades han debido realizar campañas para un buen uso del agua.

Actualmente, la concienciación es una tarea de enorme importancia para garantizar el futuro del agua en el planeta, y como tal es objeto de constantes actividades a nivel internacional. Por otra parte, las enormes diferencias entre el consumo diario, por persona en países desarrollados y países en vías de desarrollo, señalan que el modelo hídrico actual no es sólo ecológicamente inviable: también lo es desde el punto de vista humanitario, por lo que numerosas ONG's se esfuerzan por incluir el derecho al agua entre los Derechos humanos.

Estas cifras se elevan dramáticamente si consideramos el consumo industrial doméstico. Un cálculo aproximado de consumo de agua por persona/día, considerando el consumo industrial doméstico arroja los siguientes datos:

Cuadro 1
Consumo aproximado de agua por persona/día para la población en general.
(2006)

| Actividad | Consumo de Agua |
|---|-----------------|
| Lavar el coche con manguera | 500 litros |
| Bañarse | 200 litros |
| Limpiar la vajilla a mano | 100 litros |
| Lavar la ropa | 60 – 100 litros |
| Regar un jardín pequeño | 75 litros |
| Afeitarse | 40 – 75 litros |
| Darse una ducha | 35 – 70 litros |
| Limpiar la vajilla a máquina | 18 - 50 litros |
| Limpiar la casa | 15 – 40 litros |
| Lavarse los dientes | 30 litros |
| Descargar la cisterna | 10 – 15 litros |
| Lavarse los dientes (cerrando el grifo) | 11.5 litros |
| Cocinar | 6 – 8 litros |
| Media descarga de cisterna | 6 litros |
| Afeitarse (cerrando el grifo) | 3 litros |
| Lavarse las manos | 1.5 litros |
| Riego de plantas domésticas | 15 litros |
| Beber | 1.5 litros |

Fuente: Elaboración propia con base a información publicada en el sitio internet de Oxfam Internacional (2006) www.oxfainternacional.com.

Durante el V Foro Mundial del agua, convocado el 16 de marzo de 2009 en Estambul (Turquía), Loic Fauchon (Presidente del Consejo Mundial del Agua) subrayó la importancia de la regulación del consumo en estos términos: *"La época del agua fácil ya terminó...desde hace 50 años las políticas del agua en todo el mundo consistieron en aportar siempre más agua. Tenemos que entrar en*

políticas de regulación de la demanda” (Fauchon, 2009) Debido a lo anterior es importante abordar la gestión del agua, que se aborda a continuación.

A nivel mundial, se considera que a medida que los países se desarrollan y las poblaciones crecen, se proyecta que la demanda potencial de agua incrementara en un 55% para el año 2050. (ONU-Agua, Asegurando agua sostenible para todos, 2015, pág. 9) En muchas cuencas, el uso desmedido del agua y su contaminación ya imponen inmensos costos y daños que equivalen a una grave degradación ambiental que ponen en peligro los beneficios de los servicios de agua, particularmente a los pobres vulnerables. Proteger la calidad del agua de todas las fuentes de contaminación por aguas residuales –domésticas, industriales o agrícolas- es un prerrequisito para el desarrollo sostenible, el bienestar humano y la salud del ecosistema como se expresó claramente en Rio +20.

2.5 Contaminación del agua subterránea

Uno de los problemas relacionados con el acceso al agua consiste en que alrededor del mundo no todas las personas tienen acceso a las mismas cantidades y calidades de agua, lo que ocasiona el 80% de las enfermedades infecciosas muchas de ellas ocasionadas por contaminación del agua con heces fecales provenientes de humanos y animales. (UNWATER, El agua, una responsabilidad compartida, 2006)

Evidentemente el agua dulce es un recurso escaso comparado con el agua salada y es importante resaltar que muchos de los recursos de agua dulce han bajado su calidad debido a la contaminación.

La contaminación química y biológica ocurre en acuíferos no confinados y poco profundos cercanos a centros poblacionales en los cuales no se tiene una adecuada disposición de desperdicios humanos y animales, así como al uso de

fertilizantes y pesticidas. Generalmente solo los acuíferos profundos y confinados deben ser considerados seguros de estar libres de contaminación.

La dependencia humana de las fuentes subterráneas ha sido en algunos lugares tan intensiva que la tasa de extracción excede enormemente la tasa de reposición lo que ocasiona muchos problemas, entre ellos la escasez del agua, el que se tenga que perforar a mayor profundidad con lo se ha encontrado agua contaminada con arsénico y otros minerales nocivos para la salud humana.

Algunos contaminantes se originan de la erosión natural de las formaciones rocosas. Otros contaminantes provienen de descargas de fábricas, productos agrícolas, o químicos utilizados por las personas en sus hogares y patios. Los contaminantes también pueden provenir de tanques de almacenamiento de agua, pozos sépticos, lugares con desperdicios peligrosos y vertederos.

Actualmente, los contaminantes del agua subterránea que más preocupan son los compuestos orgánicos industriales, como disolventes, pesticidas, pinturas, barnices, o los combustibles, como la gasolina.

El agua subterránea tiende a ser dulce (es decir, de muy baja salinidad) y potable (puede ser bebida sin riesgo). Sin embargo en ocasiones las capas freáticas son demasiado ricas en sales disueltas como para ser consumida, y eso mismo puede resultar inconveniente también para otros usos. La circulación subterránea tiende a depurar el agua de partículas y microorganismos, pero en ocasiones estos llegan al acuífero por contaminación debida a los usos humanos. El agua subterránea puede contaminarse por otras causas antropogénicas (debidas a los seres humanos), como la infiltración de nitratos y otros abonos químicos muy solubles usados en la agricultura, que suele ser una causa grave de contaminación de los suministros en llanuras de elevada productividad agrícola y densa población.

Otros elementos presentes en forma natural en las aguas subterráneas son: el arsénico o el fluoruro, que suelen incrementarse en los pozos sobre explotados, que afectan la salud, el envenenamiento por arsénico solo se hace visible pasado un largo tiempo de exposición, a través de tumores malignos o lesiones cutáneas. (UNWATER, El agua, una responsabilidad compartida, 2006, pág. 20)

En el ámbito de la salud, se hace énfasis en la falta de acceso a cantidades suficientes de agua potable y a un saneamiento adecuado y el fomento de hábitos de higiene, principalmente en el ámbito doméstico, el acceso al agua es un factor importante para frenar la transmisión de enfermedades gastrointestinales y en ocasiones de enfermedades de transmisión como el paludismo, el dengue o el chikunya, es por ello que se considera que “el nivel de salud de la comunidad es, el indicador definitivo del éxito o fracaso del desarrollo y gestión integrados de los recursos hídricos.” (UNWATER, El agua, una responsabilidad compartida, 2006, pág. 18)

En Guatemala a noviembre de 2015, se sumaban 26,183 casos de chikungunya y reportadas 5 personas fallecidas, siendo las áreas de mayor cantidad de casos los departamentos de: Santa Rosa (3,277), Quetzaltenango (2,362), Zacapa (2,325), Petén (2,956), Guatemala (5,913), Jutiapa (1,595), San Marcos (1,356), Chiquimula (1,183) y Retalhuleu (1,085), departamentos que presentan el 77.4 % de los casos acumulados. En cuanto al dengue en el año 2015 se reportaron 14,687 casos. (AGN Agencia Guatemalteca de Noticias, 2015)

Otro factor importante lo constituyen, las migraciones poblacionales de las zonas rurales a las urbanas, es población en busca de oportunidades de trabajo, que normalmente no cuentan con recursos para iniciar su vida en las ciudades, por lo que se ubican en asentamientos, en valles en donde existe riesgo de inundación o en laderas propensas a sufrir deslizamientos de tierras. Areas donde resulta muy costosa la instalación de servicios básicos de agua potable y saneamiento.

“Estos asentamientos humanos son los principales contaminadores de los recursos hídricos, por lo que la buena gestión del agua y de las aguas residuales es esencial para reducir la contaminación y minimizar los riesgos para la salud”. (UNWATER, El agua, una responsabilidad compartida, 2006, pág. 10) En el Anexo 2 se pueden observar el resumen de las actividades humanas y la forma en que afectan las fuentes de agua dulce y los riesgos en los que se incurre.

Debido a los crecientes problemas que afectan el suministro de agua para consumo humano, la gestión del agua se constituye en un elemento importante para su sostenibilidad y el cumplimiento de los derecho humano al agua, aspecto que se aborda a continuación.

2.6 Gestión del agua

En la conferencia de Mar de Plata de 1977 se marca el comienzo de una serie de actividades globales en torno al agua, entre ellas el Decenio Internacional de Agua Potable y Saneamiento (1981-1990). Así mismo, la conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente de Dublín en 1992, se establecieron cuatro principios:

- a) El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente.
- b) 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.
- c) El aprovechamiento y la gestión del agua debe inspirarse en un planteamiento basado en la participación de los usuarios, los planificadores y los responsables de las decisiones a todos los niveles.

- d) La mujer desempeña un papel fundamental en el abastecimiento, la gestión y la protección del agua.⁸

La conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) de 1992, adoptó la Agenda 21, que contribuyó a movilizar a las poblaciones hacia una lenta evolución en las prácticas de gestión del agua, colocando el agua en el centro del debate sobre el desarrollo sostenible.

El proceso iniciado en la Agenda 21 tuvo continuidad con el 2º. Foro Mundial del Agua de la Haya en 2000 y la Conferencia Internacional sobre el Agua Dulce de Bonn en 2001, estableciéndose metas para mejorar la gestión del agua, de las que muy pocas se han cumplido, siendo las más importantes: a) Garantizar a todos el acceso equitativo al agua; b) Atender las necesidades de agua potable y saneamiento de los más pobres; c) Compartir los beneficios; d) Mejorar la administración del agua; e) Proteger la calidad del agua y los ecosistemas; f) Hacer atractiva el agua para la inversión privada; g) Aumentar la asistencia al desarrollo destinada al agua; h) Centrarse en la educación y la formación sobre el agua; i) Hacer más eficaces las instituciones dedicadas al agua. (Castillo, 2009)

En la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible⁹, realizada en septiembre de 2015 se incluyeron metas relacionadas con el agua, en el objetivo 6: Agua limpia y saneamiento, se relaciona con garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. Establece que con el fin de garantizar el acceso universal al agua potable segura y asequible para todos es necesario realizar inversiones adecuadas en infraestructura, y si se quiere mitigar la escasez

⁸ En todo el mundo, las mujeres y las niñas asumen la responsabilidad de satisfacer las necesidades de agua de sus familias, tarea que puede llevar mucho tiempo y ser peligrosa. Muchas recorren largas distancias a pie para traer el agua, y pasan cuatro o cinco horas diarias acarreado pesados recipientes que les causan graves problemas físicos, especialmente en las zonas propensas a las sequías. Por eso a muchas de ellas no les queda tiempo para otras actividades, como la educación, la generación de ingresos o actividades culturales y políticas. (Ambiente, Programa de las Naciones Unidas para el Medio, 2013, pág. 81)

⁹ En la agenda se incluyeron 17 objetivos para el Desarrollo Sostenible a cumplirse en 2030.

de agua, es fundamental proteger y recuperar los ecosistemas relacionados con este recurso. (Sitio Web PNUD, 2016)

Necesidades que deben cubrirse al mismo tiempo que se protege el medio ambiente, las Naciones Unidas reconocen que estos objetivos que se centran en la pobreza, la educación y la salud no pueden lograrse sin un acceso equitativo y suficiente a los recursos, fundamentalmente el agua y la energía. (UNWATER, Agua para todos, Agua para la vida, 2002, pág. 6)

Otro factor que afecta la disponibilidad del agua dulce tanto superficial como subterránea es el cambio climático, cuyos efectos hasta ahora se consideran inciertos, dados los crecientes niveles de precipitación acompañados de prolongadas sequías, con tendencias a fenómenos meteorológicos extremos cada vez más frecuentes es probable que las inundaciones, sequías, avalanchas de lodo, tifones y ciclones aumenten. Es probable que los caudales de ríos, disminuyan en períodos de flujo escaso y la calidad del agua empeore, debido al aumento de cargas contaminantes y de la temperatura del agua. (UNWATER, Agua para todos, Agua para la vida, 2002, pág. 10)

A esta problemática debe sumarse el manejo ineficiente de los recursos de agua disponibles. En Guatemala cada municipalidad es responsable por su propio suministro de agua y por mantener la calidad del agua, de no cumplir La División de Saneamiento del Medio del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (DSM-MSPAS), contacta a los alcaldes de las municipalidades para que corrijan el problema, sin embargo únicamente un pequeño porcentaje de las municipalidades, cumplen con el tratamiento del agua entubada, que llega a la población y rara vez se da mantenimiento al sistema de distribución, por lo que se considera que un 45% del agua producida se pierde en estas tuberías, que son muy antiguas y en no pocas ocasiones ya se encuentran deterioradas. (Cuerpo de ingenieros de los Estados Unidos de América, 2000)

Una buena gestión del agua en las ciudades es una tarea compleja que requiere: una gestión integrada de los suministros de agua para necesidades domésticas e industriales, el control de la contaminación y el tratamiento de las aguas residuales, así como la gestión del caudal pluviométrico (incluyendo el agua de tormentas), la prevención de inundaciones y el uso sostenible de los recursos hídricos. (UNWATER, Agua para todos, Agua para la vida, 2002, pág. 15)

La gestión del agua incluye una buena gestión de aguas residuales e incrementar la reutilización de las aguas residuales para usos productivos que aportan beneficios significativos a la salud pública, al ambiente y a la economía. El documento final de Río+20 subrayó la necesidad de adoptar medidas para reducir considerablemente la contaminación del agua e incrementar la calidad del agua, y mejorar significativamente el tratamiento de las aguas residuales. Es asegurar que el agua ya usada pueda ser reutilizada para otros fines y es reconocido como un recurso hídrico valioso.

Cada vez más se reconoce que la gestión de las aguas residuales domésticas – especialmente en el entorno urbano- es crucial para la realización de logros en salud y ambiente que son posibles a través de la provisión de instalaciones básicas de saneamiento.

Las estimaciones más recientes basadas en los Objetivos de Desarrollo del Milenio, sugieren que globalmente, los beneficios de la consecución del acceso universal a servicios de saneamiento superan los costos por un factor de 5.5 a 1, mientras que para el acceso universal al agua potable la proporción se supera en un factor de 2 a 1.

Aún cuando existe objetivos y metas para proveer a toda la población mundial de agua a través de una adecuada gestión del recurso hídrico, actualmente se observa una crisis en la gestión del agua la cual se presenta a continuación:

2.6.1 Crisis y Gestión del Agua

Cuando los sistemas naturales de agua no son suficientes para abastecer la creciente demanda, principalmente de las poblaciones humanas debido a múltiples factores, se dice que hay una crisis,¹⁰ consiste en una severa pérdida paulatina del recurso que esta dejando de ser renovable, de falta de acceso de las comunidades a fuentes de agua en cantidad y calidad suficientes incluso en regiones donde antes el agua era abundante. Pero no solo consiste en la escasez, también consiste en la diversidad de causas y consecuencias que de ella se derivan.

Todavía hoy en día existe un amplio segmento poblacional en el mundo, para quienes la crisis del agua significa, caminar largas distancias para obtener agua sin importar si esta es limpia o no, como es el caso de poblaciones en África y en las poblaciones rurales de América Latina, para otros es padecer desnutrición o enfermedades causadas por sequias o inundaciones.

La creciente escasez de agua, tanto en términos absolutos como económicos, impone altos costos a las personas más pobres y más vulnerables, con implicaciones directas para el objetivo fundamental de erradicar la pobreza. Un paso importante es esforzarse por lograr el acceso universal al agua potable, saneamiento e higiene básica para cada hogar, escuela y centro de salud.

En la cotidianeidad, la diferencia entre tener y no tener acceso diario a una cantidad justa de agua, es un problema de supervivencia. Y el como y quien esta involucrado en la gobernabilidad del agua que afecta al caudal de los ríos, a las aguas subterráneas y a los niveles de contaminación, además de determinar la proporción de agua que corresponde a los usuarios de agua.

¹⁰ De acuerdo con el diccionario de la Real Academia Española una crisis es: “un cambio profundo y de consecuencias importantes en un proceso o una situación, o en la manera en que estos son apreciados, es una situación mala o difícil” (DRAE, 2014)

Un aspecto relevante es adoptar el desarrollo de prácticas sostenibles para la protección, la gestión y el uso eficiente de los recursos hídricos. Considerar una visión a largo plazo, para implementar medidas de desarrollo sostenible, con un alto nivel de conciencia y compromiso con el desarrollo y mantenimiento de enfoque integrados y de soluciones de largo plazo.

De acuerdo con el programa de las Naciones Unidas para la conservación del agua, a mediados de este siglo 7,000 millones de personas en 60 países sufrirán escasez de agua, en el peor de los casos, y en la mejor situación serán 2,000 millones de personas en 48 países. (UNWATER, Agua para todos, Agua para la vida, 2002, pág. 10)

Una de las causas de la crisis del agua, se deriva del crecimiento acelerado de las poblaciones, debido a las migraciones hacia las ciudades más pobladas, los movimientos poblacionales son un factor de gran impacto sobre la disponibilidad de agua, lo que dificulta establecer la infraestructura necesaria, para abastecer a la población de agua e instalaciones de saneamiento, lo que puede provocar problemas de salud.

En el municipio de Mixco el crecimiento poblacional se observa a través de los censos de población:

Cuadro 2
Municipio de Mixco: Crecimiento poblacional según censos realizados de 1964 – 2002 y proyección 2016

| Censo poblacional Años | Cantidad de habitantes en el municipio de Mixco |
|---------------------------|--|
| 1964 | 36.940 |
| 1973 | 129.627 |
| 1994 | 305.297 |
| 2002 | 403.689 |
| Proyección 2016 | 498.211 |

Fuente: elaboración propia, con base en información de los censo de población del INE.

La crisis también se evidencia en la gestión de los recursos hídricos, esencialmente causada por la utilización de métodos inadecuados, sin embargo la verdadera tragedia, tiene sus efectos sobre la vida de la población más pobre, dado que la carencia de agua en cantidad y calidad suficientes son síntoma y causa de la crisis del agua. La crisis además se relaciona con la montaña de desechos que los seres humanos acumulan en determinadas áreas de su entorno.

El informe “Agua fuente de vida” (2002) del programa de las Naciones Unidas para la conservación del agua, establece que la gestión del agua adecuada y sostenible, debe realizarse con enfoque integrado, que debe partir de una evaluación de la existencia y calidad del recurso, para que los tomadores de decisiones, puedan realizarlas en forma razonada y de acuerdo a la capacidad nacional.

El mismo informe indica que, una buena gestión del agua en las ciudades es una tarea compleja que requiere, una gestión integrada de los suministros de agua, el control de la contaminación y el tratamiento de las aguas residuales, así como la gestión del caudal pluviométrico (incluyendo el agua de tormentas), la prevención de inundaciones y el uso sostenible de los recursos hídricos.

Desde este enfoque “la gestión del agua se divide en tres categorías: gestión de los recursos, la gestión de los servicios de agua, y la gestión de las compensaciones necesarias para equilibrar la oferta y la demanda. No se trata de algo técnico que requieren cambios en las políticas, los precios y otros incentivos, o cambios en la infraestructura. La gestión integrada de los recursos hídricos se centra en la necesaria integración de la gestión del agua a través de los sectores, las políticas y las instituciones... es un proceso continuo de ajuste que intenta hacer frente a los cada vez más rápidos cambios en nuestras sociedades, las economías, el clima y las tecnologías.” (UNWATER, Gestión de Recursos Hídricos, 2015)

Se hace cada vez más evidente abordar la gestión del agua, desde un enfoque de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)¹¹, para tomar en cuenta todos los factores anteriores en forma simultánea, asegurando una gestión equitativa y sostenible del agua dulce.

Algunos gobiernos, organizaciones internacionales de desarrollo y de conservación emplean el enfoque de la Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas –GICH- similar al GIRH, considera la cuenca/acuifero fluvial o lacustre, como la unidad de gestión definida con criterios ecológicos.

En este contexto se considera importante considerar la gobernanza del agua que se presenta a continuación.

2.6.2 Gobernanza y gestión del Agua

La gobernanza del agua ha sido definida como “el conjunto de sistemas políticos, sociales, económicos y administrativos establecidos para desarrollar y gestionar los recursos hídricos, así como la provisión de agua, a diferentes niveles de la sociedad” (ONU-Agua, Asegurando agua sostenible para todos, 2015, pág. 20)

Rogers Hall, (UNWATER, Asegurando agua sostenible para todos, 2014) define la gobernanza del agua como “el conjunto de sistemas económicos y administrativos establecidos para desarrollar y gestionar los recursos como la provisión de servicios de agua, a diferentes niveles de la sociedad”. Aceptación reconocida por su importancia por la ONU, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos –OCDE- y el Banco Mundial.

¹¹ Gestión Integrada del Recurso Hídrico –GIRH-: “es un proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinados del agua, el suelo y los otros recursos relacionados, con el fin de maximizar los resultados económicos y el bienestar social de forma equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales” (Organización de las Naciones Unidas, 2014)

En el 2º. Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo del la ONU (2006) indica que “hay suficiente agua para todos. El problema que se enfrenta en la actualidad es, sobre todo, un problema de gobernabilidad: como compartir el agua de forma equitativa y asegurar la sostenibilidad de los ecosistemas naturales. Hasta el día de hoy, no se ha alcanzado este equilibrio”. (UNWATER, El agua, una responsabilidad compartida, 2006, pág. 3)

Dentro de la gobernanza se incluye la evaluación de las capacidades de formulación e implementación de políticas, leyes y estrategias, así como las mejoras en materia de género y grupos desfavorecidos.

En el contexto de la administración del agua y la gobernabilidad, es necesario estar informado de que la gobernabilidad del agua, consiste en el acceso al conocimiento para enfrentar los retos de la problemática del agua, en forma que permita prácticas y reflexiones que establezcan, la relación: agua, desarrollo y bienestar humano. Considerando todos los componentes del ciclo hidrológico: precipitaciones, infiltración, escorrentía, evaporación y transpiración, que no deben obviarse al momento de elaborar los programas de gestión del agua.

Algunos defienden que, el agua es un bien público esencial y que el derecho humano al agua se enfrenta a los principios del mercado, en tanto que la participación del sector privado no está en la línea clara de tener éxito es más existen casos documentados de fracasos estrepitosos como Cochabamba en Bolivia donde un acuerdo de concesión fracasó en el año 2000 en medio de protestas políticas; En Argentina, un acuerdo de concesión de 30 años colapsó con la economía del país en el año 2001, con los mismos resultados en la concesión otorgada en Manila que finalizó en el año 2003.

Además las concesiones privadas no cumplen con todas las estipulaciones de sus contratos ni con el principio de equidad en el suministro de Agua, en Buenos Aires

el número de conexiones aumentaron, pero en porcentajes menores a lo estipulado en el contrato, y las tarifas se redujeron al principio, pero luego aumentaron seis veces entre 1993 y 2002. En Yakarta, tres cuartas partes de nuevas conexiones bajo la concesión fueron para hogares de ingresos medios y altos, y para empresas gubernamentales y comerciales. (PNUD, Más allá de la escasez, 2006, págs. 92-93)

Las medidas de gobernanza apropiadas, como la regulación y el cumplimiento de las normas acordadas, son esenciales para asegurar la calidad general de los cuerpos de agua a lo largo del tiempo.

La fijación de precios constituye una pieza central del problema financiero de muchos países en desarrollo. Las tarifas se establecen a menudo para cubrir una pequeña parte de los costos de explotación. Muy a menudo las redes de abastecimiento públicas están más preocupadas de proporcionar agua barata a la población con mayores recursos que agua asequible a la población pobre. (PNUD, Más allá de la escasez, 2006)

Sin embargo el hecho de centrarse en la recuperación total de los costos pondría a la seguridad del agua más allá del alcance de millones de personas que actualmente carecen de acceso al agua. La pobreza establece los límites naturales de las tarifas de agua. El estudio realizado en América Latina señala que las tarifas de recuperación total de los costos plantearían problemas de accesibilidad económica para uno de cada cinco hogares de la región, lo que retrasaría inmediatamente los esfuerzos de reducción de la pobreza. (PNUD, Más allá de la escasez, 2006, pág. 97) Por lo tanto es necesaria una combinación de políticas de fijación de precios y de acceso, incluidos los subsidios previstos, para lograr resultados equitativos.

Dentro de la gobernabilidad, también se manifiesta como un problema de actitud y comportamiento en su mayoría identificables: la inercia de los líderes y la ausencia de una conciencia clara sobre la magnitud del problema por parte de la población en general que resultan en un vacío de medidas correctivas oportunas y necesarias.

Para ello es necesario contar con un marco legal con reglas claras, sobre la urbanización y la distribución por lotes, para controlar la expansión industrial y de viviendas. Controlar las extracciones de agua y la contaminación, así como una buena gestión de la cuenca, para minimizar las perturbaciones ecológicas y aprovechar mejor los recursos. Sin embargo entre las debilidades de los gobiernos locales, suelen estar la falta de voluntad política, la falta de recursos o el total desconocimiento e interés en solucionar estas dificultades, a lo que suele sumarse la corrupción y el interés por el enriquecimiento personal, a través de la venta de autorizaciones para las constructoras (construcción desmedida y no planificada de áreas de viviendas), perforación de pozos y para las empresas industriales autorizaciones tanto en construcción como en perforación de pozos.

Se considera que los gobiernos locales y municipales, desempeñan un papel fundamental en una gestión hídrica que asegure el abastecimiento de agua, el saneamiento y la recogida de aguas residuales. Las iniciativas de planificación se convierten, en una realidad que requiere apoyo tanto político, como administrativo, en la medida en que hay que resolver conflictos y lograr el consenso entre partes e intereses enfrentados entre sí.

La “falta de voluntad política ha contribuido notablemente al estado actual de la situación del agua”. Los gobiernos locales toman en cuenta que una adecuada inversión, para la reducción de riesgos en los sistemas de abastecimiento de agua, ofrece mayores ventajas económicas que el tener que invertir después para

solucionar los problemas acaecidos. (UNWATER, Agua para todos, Agua para la vida, 2002)

Es claro que no existen caminos seguros y rápidos que conduzcan al éxito, pero el punto de partida para el progreso acelerado del agua se puede resumir en dos palabras: **estrategia nacional**. Por lo tanto cada país debe elaborar un plan nacional de agua y saneamiento.

La meta de “todos los países debe ser fortalecer la gobernanza del agua equitativa, participativa y responsable” (ONU-Agua, Asegurando agua sostenible para todos, 2015, pág. 20) tiene como objetivo promover un entorno propicio, de manera que las estructuras institucionales pertinentes al agua sean eficaces y que sus sistemas administrativos funcionen en beneficio de la sociedad en su conjunto.

Junto al marco teórico es importante relacionarlo con el lugar objeto de estudio, que para este caso es el municipio de Mixco que se describe a continuación.

3. METODOLOGÍA

3.1 Definición y delimitación del problema

El informe de desarrollo humano 2006, indica que, la importancia del “acceso al agua, no es solo un derecho humano fundamental y un indicador intrínsecamente importante del progreso humano, también es esencial para otros derechos humanos y es una condición para alcanzar los grandes objetivos del desarrollo humano”, es por ello que en esta investigación se ha seleccionado el tema: Evaluación de la gestión de las aguas subterráneas, desde un enfoque de derechos humanos, su relación con la escasez y sostenibilidad del recurso para consumo domiciliario en el municipio de Mixco, período 2009-2016.

Para los efectos se tomara como unidad de análisis los hogares del municipio de Mixco, abastecidos por aguas subterráneas, y se encuestará a la madre de familia (o en su ausencia alguna persona adulta de la familia), por ser ellas quienes gestionan el agua en el hogar, convirtiéndolas en informantes primordiales para alcanzar los objetivos de la investigación.

3.2 Objetivos

3.2.1 Objetivo General

Dentro de los objetivos planteados, el objetivo general es:

1. Determinar si la gestión de las aguas subterráneas para consumo domiciliario en el municipio de Mixco, se enmarcan dentro de los tratados y convenios internacionales relacionados con el derecho humano al agua.

3.2.2 Objetivos Específicos

Con los resultados obtenidos se planteó responder a los objetivos específicos:

1. Establecer cuáles son las bases legales que dirigen la gestión del agua subterránea.
2. Analizar los convenios y tratados internacionales relacionados con el derecho humano al agua, su inclusión en los lineamientos de la actual gestión de las aguas subterráneas.
3. Evaluar la gestión del agua subterránea para consumo domiciliar.
4. Establecer la relación entre la gestión y la escasez del suministro, así como su sostenibilidad.

Se consideró los siguientes supuestos de la investigación:

1. La legislación y reglamentos que rigen la gestión y suministro de agua en el municipio de Mixco, siguen los lineamientos establecidos en los convenios y tratados internacionales relacionados con el derecho humano al agua.
2. En el municipio de Mixco dada la tendencia a incrementar su población residente, principalmente por el aumento en la construcción y venta de nuevas casas y colonias en sus alrededores, lo que incrementa el consumo de agua, cuya gestión es planificada estratégicamente para la conservación y sostenibilidad del agua en el área.
3. Las autoridades municipales, aplican un sistema integrado de conservación de las cuencas hidrológicas para su sostenibilidad y sustentabilidad, mediante reglamentos de uso del agua y de construcción en las áreas de recarga hídrica para la protección de los pozos de agua.

Las acciones metodológicas que orientaron la investigación se establecieron con la intención de dar respuesta a las preguntas de investigación:

1. ¿Cumple la actual gestión del agua subterránea para consumo domiciliario en el municipio de Mixco, con lo establecido en los tratados y convenios internacionales del derecho humano al agua, que permitan la sostenibilidad en el suministro de agua?
2. ¿Cuáles son las bases legales que dirigen la gestión del agua subterránea?
3. ¿Cuáles son los lineamientos que rigen la actual gestión de las aguas subterráneas considerando los convenios y tratados internacionales relacionados con el derecho humano al agua?
4. ¿Cuál es la forma de gestión del agua subterránea para consumo domiciliario en el municipio?
5. ¿Existe relación entre la forma de gestionar el agua subterránea y la escasez en el suministro y su sostenibilidad?

3.3 Hipótesis

La hipótesis de la investigación que se planteó fue: La gestión de las aguas subterráneas para consumo domiciliario evidencia ausencia de un enfoque de derechos humanos que cumpla con los tratados y convenios internacionales que permitan el suministro sostenible del agua.

Variable independiente: Ausencia de una gestión del agua bajo un enfoque de derechos humanos en cumplimiento de tratados y convenios internacionales para un suministro sostenible del agua.

Variable dependiente: La gestión de las aguas subterráneas para consumo domiciliario que permite el suministro sostenible del agua.

3.3 Método científico

1. El proceso de investigación se efectuó en 3 fases, considerando el método científico:
2. Indagadora a través de procesos de recolección de información directa de las fuentes primarias (entrevistas) y secundarias (libros, textos, información electrónica, etc.)
3. Demostrativa a través de la comprobación de las variables expuestas en la hipótesis, confrontada con la realidad, a través de los procesos de análisis, síntesis, abstracción, comparación, concordancias y diferencias de los elementos teóricos con los empíricos y a través de la investigación de campo.
4. Expositiva, utilizando los procesos de conceptualización y generalización que será expuesto a través del informe Final.

El Diseño de la investigación se estableció de corte Transeccional

Tipo de investigación: Analítica - Descriptiva

Enfoque: Cuantitativo

Se estableció el Método específico: Hipotético – Deductivo, con las siguientes técnicas:

Técnicas de recolección de datos:

1. Recopilación y revisión bibliográfica.
2. Análisis cuantitativo de datos secundarios.
3. Encuesta

4. Tabulación, análisis e interpretación de datos.
5. Muestreo aleatorio por afijación, con un nivel de confianza del 95%, mediante la selección de colonias de acuerdo a su población y tipo de suministro de agua, y selección de los hogares encuestados, tomado de la información proveniente del Censo poblacional 2002 referido al municipio de Mixco. El cuestionario se realizó basándose en los tratados internacionales e indicadores desarrollados por la Organización de las Naciones Unidas sobre el derecho humano al agua y la Organización Mundial de la Salud sobre el agua necesaria para la vida humana.

3.4 Cálculo de la muestra

Para establecer el tamaño de la muestra se definirá como población objetivo los hogares del municipio de Mixco distribuidos en las 11 zonas del área urbana, parámetro que responde a las siguientes premisas: a) que es en este sector donde la construcción de viviendas incrementa el número de hogares suministrados con agua subterránea y la perforación de nuevos pozos, generalmente perforados para cada una de las nuevas áreas en construcción. b) Existen hogares que cuentan con depósitos de agua para almacenarla, pero existen hogares que no cuentan con este sistema y en ambos casos la cantidad del suministro puede llegar a ser insuficiente.

3.1.1 Datos para el cálculo de muestra:

De acuerdo con el Censo 2002¹² el municipio de Mixco cuenta con una población total de 403,689 habitantes.

¹² Instituto Nacional de Estadística, XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación 2002.

Dada la delimitación de la investigación la muestra se tomará del total de 82,451 hogares, que corresponden al área urbana conformada por colonias y condominios. La entrevista se realizará dentro de los hogares a personas mayores de edad, (de preferencia la madre de familia) ya que son ellas quienes administran y distribuyen el agua en los hogares.

Para el cálculo de la muestra, se partió de un cálculo aleatorio por afijación, sobre el total de los hogares distribuidos en las diferentes zonas del municipio.

Procedimiento:

1. Se toma número total de hogares distribuidos en las diferentes zonas del municipio de acuerdo con el Censo 2002.
2. La muestra se calcula a partir del total de hogares existentes en las diferentes zonas del área urbana de Mixco.
3. Fórmula:

| | |
|-------|---------------------------------------|
| $n =$ | $\frac{Z^2 P Q N}{(N) E^2 + Z^2 P Q}$ |
|-------|---------------------------------------|

Dónde:

n = tamaño de la muestra que se pretende calcular

N = a la población total considerada

Z es representativa de la confianza o el porcentaje de seguridad

En este caso se propone la probabilidad de que la estimación se ajuste a la realidad con un 95% de confianza, siendo el valor de Z para la variable aleatoria bajo la curva normal desde $-Z$ hasta Z igual a 0.95, equivalente a 1.96.

P , Q son la probabilidad de ser tomada en cuenta al informante a la posibilidad de que el suministro de agua en el hogar sea de pozo, considerando que la suma de ambas $P + Q = 1$ o sea el 100%.

Aplicación de la fórmula para el cálculo de la muestra:

Datos:

$n = ?$

$Z = 1.96$ al 95% de confianza

$Z^2 = 3.8416$

$P = 0.5$ y $Q = 0.5$

$E = 0.05$ Y $E^2 = 0.0025$

$N = 82,451$

El total de la muestra establecida fue de 383 hogares, distribuidos en las diferentes zonas del municipio.

3.2 Aplicación de la encuesta

En la aplicación de la boleta de encuesta, en una primera etapa: se seleccionaron jóvenes estudiantes universitarios residentes en el municipio de Mixco, a los encuestadores se les dio un pago de Q10.00 por boleta de encuesta debidamente respondida, así como los alimentos necesarios y transporte particular para su movilización, lo que permitía además la supervisión de la encuesta. El propósito de contratar jóvenes estudiantes universitarios, era garantizar la comprensión y facilitación de la encuesta, y el hecho de que vivieran en el Municipio, les permitía movilizarse con mayor seguridad, reduciendo el peligro para los encuestadores en el caso de la criminalidad, que se manifiesta en diferentes sectores del Municipio. Esto además permitía al encuestador cotejar las respuestas dadas con el conocimiento que ellos ya tenían del área, pudiendo establecer un mayor grado de familiaridad con el encuestado y una mayor probabilidad de obtener respuestas más certeras.

En la segunda etapa, a los encuestadores se les dio una inducción previa para que conocieran el tema y los objetivos de la boleta, y se aplicó una prueba piloto en las colonias donde los encuestadores vivían, dando como resultado, que se

ajustara la boleta, para hacerla más funcional y cumpliera con los objetivos de la investigación.

En una segunda etapa se reprodujo la boleta para la muestra establecida de 383 hogares, y se procedió a su realización en el mes de junio de 2016, coincidiendo con las vacaciones de medio año de los estudiantes de la Universidad de San Carlos, seleccionados como encuestadores, lo que permitió realizar la encuesta en dos semanas calendario.

Durante la inducción se indicó a los encuestadores, algunos parámetros de seguridad personal, forma de acercarse a los hogares, y que debían encuestar a personas mayores de 18 años, de preferencia jefes (as) de familia, se les explicó el tema del Derecho Humano al Agua y la importancia de establecer si este se cumplía para la población que se encuestaba y enlazarla con la gestión municipal y la participación ciudadana en los procesos organizativos, como parte de la investigación.

3.3 Procesamiento de la información

El proceso de vaciado de la encuesta, se realizó mediante el uso de un formulario de ingreso a Google Drive, que almacena automáticamente los datos en campos previamente diseñados y basados en la boleta original, que puede ser llenado en línea por lo que cada encuestador realizó el vaciado de las encuestas realizadas, que fueron enviadas a una base de datos que se exportó al sistema Excel. Posteriormente esta base de datos fue revisada con cada una de las encuestas para verificar su precisión al vaciar la información, lo que permitió depurar la información y realizar la limpieza de la base de datos. El procesamiento estadístico se realizó mediante el programa Excel.

3.4 Límites de la investigación

Inexistencia de estudios previos que realizaran la evaluación del derecho humano al agua, como base de evaluación de la gestión del agua.

En la realización de la encuesta, algunos hogares se negaban a responderla debido a que suponían que se trataba de trabajadores municipales, y les aumentarían al costo del servicio de agua o argumentaban que la municipalidad de todas formas no les resuelve sus problemas. En algunos casos se negaban a responder por temor a las extorsiones.

En algunos sectores del municipio los encuestadores no pudieron realizar la encuesta dados los altos índices de peligrosidad y por temor a ser asaltados o abordados por delincuentes llamados mareros.

4. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Caracterización del Municipio de Mixco

El municipio de Mixco se localiza 19 Km. al oeste del Valle de la Ciudad de Guatemala, tiene una extensión de 132 Kms. cuadrados, a una elevación media de 1,700 m.s.n.m. Su nombre significa “Pueblo de Loza Pintada” y “Lugar Cubierto de Nubes”, fundado el 4 de agosto de 1526 con el nombre de Santo Domingo de Mixco. Limita:

1. Al norte con San Pedro y San Juan Sacatepequez
2. Al este con Chinautla y con Guatemala
3. Al Sur con Villa Nueva
4. Al oeste con Santiago y San Lucas Sacatepequez

Su agricultura es escasa, por lo que su economía se basa en la industria, ganadería bovina, porcina, avicultura, servicios, comercio y un gran sector laboral que trabaja en la capital. (Mollinedo, 2016)

Aunque el Instituto Nacional de Estadística, ha proyectado la población al año 2016 con un total de 16 548,168 habitantes, este dato es global para toda la república, y para el municipio de Mixco es de 498,211, sin embargo no se puede desglosar por área y sexo, por lo que ante la falta de un censo poblacional actualizado que determine cuántos habitantes hay en el país por departamentos y municipios, para el presente informe se toma el XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación (Censo 2002), según el cual la población del municipio de Mixco, se componía de la siguiente forma:

Cuadro 3
Municipio de Mixco: Población de Mixco por área y sexo
(2002)

| POBLACIÓN | SEXO | | ÁREA | |
|-----------|---------|---------|--------|-------|
| Total | Hombres | Mujeres | Urbana | Rural |
| 403,69 | 192.720 | 210,97 | 384,43 | 19,26 |

Fuente: elaboración propia, basada en información del INE, Censo 2002.

Territorialmente el municipio está dividido en once zonas, conformadas por colonias, aldeas, cantones y la cabecera municipal. Sin embargo, algunas aldeas son convertidas en colonias, otras son lotificaciones nuevas y de reciente población de carácter residencial.

El 1 de agosto 2008, después de nueve años de haber sido aprobado el Acuerdo Gubernativo 524-99, fue hecha la publicación en donde el Ministerio de Gobernación acuerda: "Elevar a la categoría de Ciudad el lugar denominado Villa de Mixco". (Mollinedo, 2016)

4.2 Geología del Área

Debido a que el estudio de las aguas subterráneas del municipio es importante para el estudio del suministro de agua en el municipio de Mixco, se tomó de base de información el "Estudio de aguas subterráneas del municipio de Mixco" realizado por la Dirección de aguas, de la misma municipalidad de Mixco en noviembre de 1999, realizado por un grupo de profesionales y técnicos en geología, hidrología y topografía. A continuación se presenta un resumen de los resultados que se consideran los más relevantes.

Es importante señalar, la búsqueda de bloques de roca fallados geológicamente, porque es a través de estos en donde el agua proveniente del agua infiltrada se

acumula en el interior de la tierra. Estos horts y graben tienen una tendencia Norte – Sur, coincidiendo con las estructuras mayores en donde se asienta la Ciudad de Guatemala. Dentro la fisiografía del Valle de Guatemala, este control estructural es muy evidente, como se puede observar en el Cerro El Naranjo¹³ que es una expresión topográfica que corresponde con un bloque levantado, horts.

El sistema de fallas del Municipio de Mixco, tiene un desplazamiento vertical, es decir son fallas normales y definen que el bloque en donde se localiza la Ciudad de Guatemala se encuentre hundido, esto se define como un graben. Es importante indicar que dentro del graben principal, se originaron otras pequeñas estructuras hundidas y otras levantadas y esto es observable en los alrededores del área de estudio del Municipio de Mixco. Estas pequeñas estructuras de bloques de roca levantados y hundidos se observan fácilmente en el principal nacimiento de agua denominado “Ojo de Agua”, que capta la Empresa Municipal de Agua EMPAGUA, que surte de agua subterránea a la Ciudad de Guatemala.

4.3 Características climatológicas e hidrológicas

Tomando como referencia los registros mensuales de precipitación de la estación meteorológica INSIVUMEH (6.1.0), durante el período 1970 – 1995, existen básicamente dos períodos en el régimen de precipitación; un período seco que comprende los meses de noviembre a abril del próximo año y un periodo de lluvias que comprende de mayo a octubre de cada año. Los meses más lluviosos son típicamente junio y septiembre, alcanzando valores de hasta 400, 240 y 80 mm. (Municipalidad de Mixco, 1999)

¹³ El Cerro el Naranjo se encuentra a inmediaciones de la zona 11 de Mixco, el área de las Minervas y Bosques de San Nicolás, y se considera parte importante de recarga hídrica, actualmente deforestada para la construcción de centros comerciales.

4.4 Hidrología

El municipio de Mixco está ubicado entre las coordenadas UTM Y: 1620 N – 1602N y X: 763 E- 774 E, Hidrológicamente el área de estudio comprende gran parte de la sub-cuenca del río el Molino de la cuenca del río Villalobos en la vertiente del pacífico cubriendo un área de aproximadamente 59.75 Km² y parte de las sub-cuencas de los ríos El Zapote y El Naranja afluentes de la cuenca del río Las Vacas en la vertiente del Atlántico, cubriendo un área de aproximadamente 54.48 km². El área total del municipio es de aproximadamente 114.23 km².

La elevación máxima de la zona de estudio es de aproximadamente 2,225 m.s.n.m y se ubica al noroeste del municipio de Mixco a inmediaciones de la aldea Buena Vista. La elevación más baja es de aproximadamente 1,300 m.s.n.m al sur del municipio a inmediaciones del puente de Villalobos. (Municipalidad de Mixco, 1999)

4.4.1 Características de las Corrientes

Hidrológicamente, el municipio se ubica entre dos su-cuencas hidrográficas siendo ellas:

1. Sub-cuenca del río Molino, Cuenca del río Villalobos de la Vertiente del Pacífico y
2. Sub-cuenca del río Zapote y Naranja, cuenca del río Las Vacas de la Vertiente del Atlántico.

La Sub-cuenca del río Molino – Villalobos: por su área de drenaje y longitud del cauce, constituye la corriente principal aguas arriba del lago de Amatitlán (1). Tiene origen al noroeste de la cuenca, a una elevación aproximada de 2,200 m.s.n.m, en donde se forman las corrientes de los riachuelos de Pancochá y Pansalic, los cuales forman aguas abajo del río Molino. Prácticamente en la

cabecera de la cuenca, esta sufre un transvase de cuencas debido a que las aguas de estas son derivadas hacia la cuenca norte (río las Vacas), para incrementar los caudales del río la brigada, el cual se aprovecha para abastecimiento de agua potable de la ciudad Capital, por la Municipalidad de Guatemala. Aguas abajo, sus aguas y la de otro afluente llamado Mariscal, son aprovechadas casi en toda su totalidad por la Compañía de Agua Mariscal, quien también suministra agua a la ciudad capital de Guatemala.

Los ríos El Naranjo y El Zapote son afluentes del río Las Vacas, los cuales sirven de divisoria geográfica al norte y este del municipio de Mixco, convergiendo en las inmediaciones de la aldea Sacojito. Los cauces de dichos ríos forman profundas barrancas como resultado de la erosión con el transcurrir de los años. Los aportes del flujo base de dichos ríos es prácticamente nulo, a excepción de las cabeceras de las sub-cuencas en donde todavía reciben aportes de aguas subterráneas de cierta importancia. En general dichos ríos conducen básicamente aguas servidas de la población de Mixco y alrededores, provocando que las aguas superficiales carezcan de poca importancia para su utilización por el momento. Sin embargo, es posible que en el futuro representen la alternativa para complementar los requerimientos de agua de la población, las cuales obviamente requerirán de un tratamiento adecuado para su utilización. (Municipalidad de Mixco, 1999)

La evaluación del régimen de descarga de los ríos principales de las sub-cuencas en estudio, tomando en consideración que las aguas conducidas representan básicamente aguas servidas. Sin embargo, es muy importante su evaluación en el futuro, a efecto de poder determinar cuál es la carga de contaminantes que transcurren por estos cauces, para que posteriormente, a través de modelos predeterminados de infiltración-recarga, podamos establecer la influencia que esta agua servidas tienen con respecto a la contaminación de las aguas subterráneas de los acuíferos del área, como resultado de la recarga a través de estos ríos o quebradas tipo afluentes.

Estas condiciones de infiltración de aguas escurridas representa un alto riesgo de contaminación de acuíferos, principalmente a nivel bacteriológico, en virtud que estos caudales representan en gran cantidad la descarga de aguas servidas en las colonias circunvecinas a dicho cauce. Por supuesto, no hay que dejar de considerar cualquier otro contaminante importante que podría incidir en función de las actividades industriales del lugar. (Municipalidad de Mixco, 1999)

4.4.2 Inventarios de Pozos

El inventario de pozos tiene como objetivo, determinar las características generales geológicas, hidrogeológicas y producción de los pozos mecánicos censados dentro de la zona de estudio.

Para efectuar el inventario de pozos de la zona del municipio, el estudio de aguas subterráneas realizado por la municipalidad de Mixco, revisó la información de los pozos inventariados por la Sección de Aguas Subterráneas del Instituto de sismología, vulcanología, meteorología e hidrología –INSIVUMEH- y de la Empresa Municipal de Agua –EMPAGUA-. Sin embargo, la información era bastante limitada y deficiente dado que se refería de datos de más de 15 años. Por consiguiente realizaron una actualización del censo o inventario de pozos ya existentes y de reciente construcción, a través del cual fue posible realizar la caracterización hidrogeológica de la zona de estudio. (Municipalidad de Mixco, 1999)

Es importante mencionar, que el censo de pozos no es fácil realizarlo, tomando en consideración que la mayoría de propietarios de los pozos, por lo general, no están anuentes a proporcionar información, temiendo que la misma sea la base para estar sujetos a paquetes impositivos, o ya sea por políticas internas de las propias empresas o propietarios.

El estudio identificó un total de pozos en el área del Municipio de Mixco y sus alrededores en el año 1999 de 203, de los cuales 137 se ubican en el municipio. De acuerdo con el estudio estos pozos se encontraban administrados por diferentes instituciones se muestra en el cuadro 4 (Municipalidad de Mixco, 1999)

Cuadro No. 4
Administración y número de pozos
en el municipio de Mixco, (2016)

| Administración | No. De pozos |
|----------------|--------------|
| Total | 137 |
| EMPAGUA | 14 |
| San Cristóbal | 26 |
| Privados | 2 |
| Muni-Mixco | 95 |

Fuente: Municipalidad de Mixco, 1999

En la actualidad la municipalidad de Mixco reporta 97 pozos mecánicos en 10 zonas y 13 artesanales. (Colindrez, 2016)

4.5 Perfil de la población encuestada

La población de Mixco de acuerdo con el último censo realizado en el 2002, es de 403,689¹⁴, distribuida en 11 zonas. En el cuadro 5, se presenta la distribución porcentual de los hogares encuestados por zonas.

¹⁴ El Instituto Nacional de Estadística proyecta que para el año 2016 la población en Mixco es de 498,211 habitantes.

Cuadro 5.
Municipio de Mixco: Distribución porcentual
de los Hogares encuestados por zonas
(2016)

| Zona | Encuestados (as) | Porcentaje |
|----------------|---------------------|------------|
| Totales | 383 | 100,00 |
| 1 | 37 | 9,66 |
| 2 | 10 | 2,61 |
| 3 | 26 | 6,79 |
| 4 | 38 | 9,92 |
| 5 | 34 | 8,88 |
| 6 | 87 | 22,72 |
| 7 | 49 | 12,79 |
| 8 | 38 | 9,92 |
| 9 | 4 | 1,04 |
| 10 | 11 | 2,87 |
| 11 | 49 | 12,79 |

Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en junio 2016

Para la realización de la investigación fue importante la diversidad poblacional y la representatividad, tanto por sexo como por edad y parentesco de las personas encuestadas en los hogares visitados, con el propósito de capturar información verídica y las percepciones, tanto de población joven como de adultos, y de mujeres y hombres, población que fue encuestada.

En la encuesta se incluyeron preguntas sobre las características socioeconómicas como sexo, edad, escolaridad, nivel de ingreso familiar. El ingreso y la escolaridad parecen ser las variables más pertinentes en la investigación, ya que según los resultados, las opiniones y percepciones se asocian directa o indirectamente con ellas.

Se muestra en el cuadro 6, que del total de personas encuestadas el 51% son mujeres y el 49% hombres, en su mayoría jóvenes entre 19 y 35 años, por lo que

las respuestas evidencian representación equitativa tanto en sexo como en edad poblacional. Todos (as) los encuestados son mayores de edad y se ubican en los rangos donde la población es productiva.

Cuadro 6
Municipio de Mixco: Información de las personas encuestadas
por rangos de edad según sexo,
(2016)

| Sexo | Rangos de edad | | | | | Total | Porcentaje |
|--------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| | 19-25 | 26-35 | 36-45 | 46-55 | 56-65 | | |
| Total | 108 | 96 | 55 | 74 | 49 | 383 | 100 |
| Mujeres | 52 | 37 | 33 | 48 | 25 | 195 | 51 |
| Hombres | 56 | 59 | 22 | 26 | 25 | 188 | 49 |

Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en junio 2016

La escolaridad es una variable básica porque se asocia al nivel de información y en esa medida, influye sobre las posibilidades de conocimiento del entorno y percepción de las diversas situaciones que afectan al hogar, como es el caso de la obtención y uso del agua. Además el nivel de escolaridad, permite a las familias mejores ingresos y por lo tanto mayor oportunidad en la obtención de medios de vida. El 71.17% de los encuestados terminaron el nivel medio y el 15.66% el nivel superior, y se encontró un 4.18% de población con nivel primario y 8.99% con nivel básico, con un ingreso menor o igual al salario mínimo establecido¹⁵ para el presente año.

Como se observa en el cuadro 5, las personas con nivel medio el 54.78% obtienen un ingreso que oscila entre los Q 3001.00 – Q 4000.00 mensuales, el 17.64% un salario menor o igual al salario mínimo de este año, y un 19.48% un salario entre los Q4001.00 – Q6000.00, también se muestra que las personas con un nivel educativo superior presentan un nivel de ingreso superior a los Q4000.00 mensuales.

¹⁵ Salario mínimo para actividades no agrícolas para el 2016 Q2747.04

De acuerdo al nivel de ingreso mensual de las familias, la población encuestada el 64.49% se caracteriza por percibir ingresos menores a los Q4000.00 mensuales lo que escasamente cubre la canasta básica familiar, que para el mes de abril de 2016, se ubica en un costo de Q 3697.41¹⁶ el resto de la población recibe ingresos medios.¹⁷

Cuadro 7
Municipio de Mixco: Información socioeconómica de los hogares
por rangos de ingreso, según nivel educativo
(2016)

| Nivel de Escolaridad | Rango de ingresos | | | | Subtotales | % |
|----------------------|-------------------|-----------|-----------|-------------|------------|--------|
| | 2001-3000 | 3001-4000 | 4001-6000 | 6001- y más | | |
| Totales | 91 | 156 | 79 | 56 | 383 | 100,00 |
| Primaria | 16 | | | | 16 | 4,18 |
| Nivel Básico | 27 | 7 | | | 34 | 8,99 |
| Nivel Medio | 48 | 149 | 53 | 22 | 272 | 71,17 |
| Nivel Superior | | | 26 | 34 | 60 | 15,66 |

Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en junio 2016

La distribución de la población encuestada, según el grado de estudios indica que existen en la población de Mixco un alto porcentaje de personas que han terminado el nivel medio, lo que incide de manera importante sobre el nivel de información y actitudes en los encuestados.

Relacionado con el nivel de ingreso se encuentra el tipo de vivienda, de las que el 85% son casas formales¹⁸, encontrándose un 2% de casas improvisadas¹⁹ y 3%

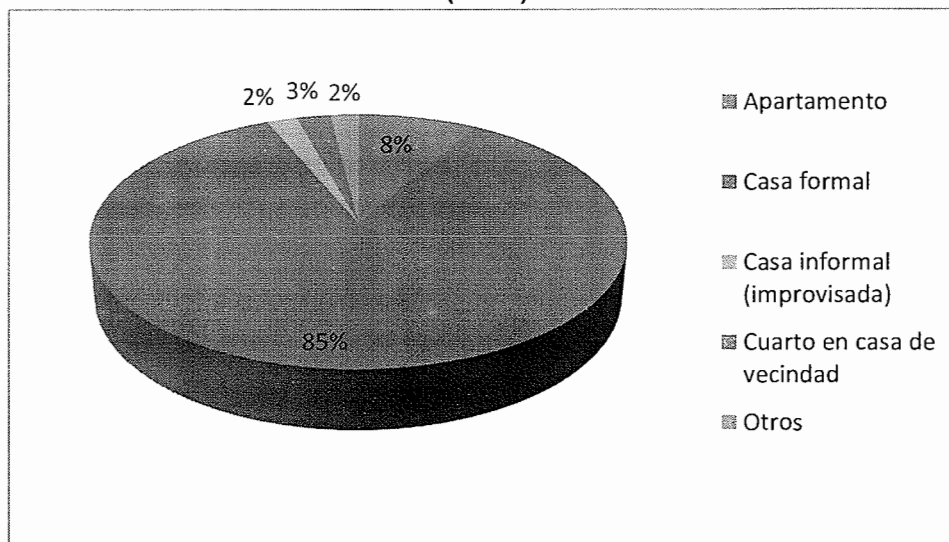
¹⁶ INE, costo de la CBA en abril de 2016

¹⁷ Durante la encuesta, la información sobre ingresos fue la pregunta sobre la que las personas dudaban responder, dados los altos índices de violencia y extorción que se viven en el Municipio.

¹⁸ Casa formal: todo ambiente, lugar o espacio físico separado e independiente que ha sido construido, adaptado o dispuesto para el alojamiento de uno o más hogares, y que al momento del Censo no se utiliza para otros fines. (INE, 2002)

de cuartos en casas de vecindad²⁰, lo que concuerda con el rango medio de ingresos del cuadro anterior. (Ver gráfica 1)

Gráfica 1
Municipio de Mixco: Distribución porcentual
de los hogares según tipo de vivienda
(2016)



Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en junio 2016

Otro parámetro del nivel de ingresos de la población lo constituye el acceso a servicios de comunicación como el teléfono fijo, internet, televisión por cable y celular, los medios de comunicación se han convertido hoy en día en redes indispensables de información masiva, que permiten a la población no solo mantenerse informada, sino también participar activamente en las redes sociales, lo que influye fuertemente en las percepciones, reacciones y actitudes de las comunidades.

¹⁹ Casa improvisada: local de habitación provisional, para uno o más hogares, construido con materiales de desecho (plástico, cartón, lámina, lepa). (INE, 2002)

²⁰ Cuartos en casa de vecindad (palomar): cuarto de habitación situado dentro de un local adecuado para alojar a uno o varios hogares. Generalmente, caracterizado por tener entrada directa desde un pasillo, patio o corredor, comparten los servicios de agua, electricidad y sanitario. (INE, 2002)

Al realizar el cruce de variables entre tipo de vivienda y acceso a redes de comunicación se observa en el cuadro 8, que los mayores porcentajes de viviendas que tienen acceso a servicios de comunicación son las casas formales que constituyen el 85.38%, que cuentan con acceso a todas las formas de comunicación o algunas de ellas según lo reportado en la encuesta, siendo el 96% de viviendas con todos los servicios como teléfono fijo, internet y TV por cable.

Cuadro 8
Municipio de Mixco: Distribución porcentual de los hogares, por acceso a servicios de comunicación según tipo de vivienda (2016)

| Tipo de vivienda | Tipos de servicios | | | | | Subtotales | % |
|-----------------------------|---|--|--------------------|---------------|----------|------------|--------|
| | Teléfono fijo, internet, T.V. por cable | Celular domiciliar, internet, T.V. por cable | Celular domiciliar | Teléfono fijo | No tiene | | |
| Totales | 237 | 54 | 70 | 16 | 6 | 383 | 100.00 |
| Apartamento | 3 | 10 | 7 | 6 | 6 | 32 | 8.36 |
| Casa formal | 228 | 44 | 45 | 10 | | 327 | 85.38 |
| Casa informal (improvisada) | | | 8 | | | 8 | 2.09 |
| Cuarto en casa de vecindad | 4 | | 5 | | | 9 | 2.35 |
| Otros | 2 | | 5 | | | 7 | 1.83 |

Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en junio 2016

En el cuadro 9, los hogares con acceso a todos los servicios mayoritariamente son aquellos que cuentan con casa formal de los cuales el 29% tiene un rango de pago que va de Q301.00 a Q500.00 mensuales; y del total el 98% de los hogares cuentan con teléfono fijo o celular.

Se observa que el 17.5% de hogares realizan pagos altos por servicios de comunicación, en tanto que el 41.73% realizan pagos módicos que van en rangos

desde Q25 a Q200.00 mensuales, lo que indica que un alto porcentaje de la población mixqueña tiene acceso a este tipo de servicios a precios que se relacionan con un nivel de ingresos medios.

Cuadro 9
Municipio de Mixco: Distribución porcentual de los hogares, por acceso a servicios de comunicación según rango de pago mensual (2016)

| Pago promedio en Q | Tipos de servicios y pago promedio | | | | | | Subtotales | % |
|--------------------|---|--|----------------------|---------------|----------|-----|------------|---|
| | Teléfono fijo, internet, T.V. por cable | Celular domiciliario, internet, T.V. por cable | Celular domiciliario | Teléfono fijo | No tiene | | | |
| Totales | 237 | 54 | 70 | 16 | 6 | 383 | 100.00 | |
| 25 -100 | 0 | 5 | 41 | 8 | 6 | 60 | 15.60 | |
| 101-200 | 28 | 11 | 7 | 8 | | 54 | 14.11 | |
| 201-300 | 20 | 19 | 7 | | | 46 | 12.02 | |
| 301-500 | 93 | 19 | | | | 112 | 29.13 | |
| 501-700 | 39 | | | | | 39 | 10.19 | |
| 701-1300 | 28 | | | | | 28 | 7.31 | |
| No respondió | 30 | | 15 | | | 45 | 11.65 | |

Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en junio 2016

El derecho humano al agua también es uno derecho de la población de Mixco, por lo que su estudio es importante en la presente investigación y se presenta a continuación.

4.6 Bases legales de la gestión del agua

En el cuestionario que se llenó con el Director del departamento de aguas en el Municipio, al indagar sobre la existencia de leyes, reglamentos o códigos municipales que regulen la perforación de pozos, usos del agua, contaminación, comercialización, requisitos para las constructoras entre otras acciones relacionadas con el agua, se determinó que el único reglamento municipal que se utiliza es el de tratamiento de aguas residuales. También se indicó que se

desconocen los parámetros internacionales establecidos por las Naciones Unidas y la Organización Mundial de la Salud.

Por lo que se sigue lo establecido por el Ministerio de Salud²¹ en cuanto a la calidad del agua, la cual se verifica frecuentemente en cada uno de los pozos, tanto en sus intalaciones como en muestreos en las viviendas de las diferentes colonias y zonas del Municipio.

4.7 Derecho humano al agua en Mixco

Desde los derechos humanos los Estados asumen deberes y obligaciones, que los comprometen a respetar, proteger y cumplir todos los derechos asumidos a través de tratados y pactos internacionales.

Desde este enfoque los Estados se comprometen a proteger a las personas de las violaciones a sus derechos, como la de cumplir a través de la adopción de medidas positivas que faciliten la realización de los mismos.

En este sentido desde la Observación general No. 3 (1990) que establece la obligación de los Estados a garantizar el derecho al agua con efecto inmediato a través de:

- a) Asegurar el acceso al agua e instalaciones y servicios de agua, sobre una base no discriminatoria en especial a los grupos vulnerables o marginados; así como velar por una distribución equitativa de todas las instalaciones y servicios de agua disponibles, en el caso del municipio de Mixco se puede observar en el cuadro 8 que el 100% de los hogares encuestados reportan tener acceso a instalaciones y servicios de agua, de acuerdo con sus

²¹ Parámetros ya establecidos en el marco teórico sección 2.6, página 47.

respuestas, se encuentran conectados a redes de distribución, cuentan con contadores y reportan tener red de drenajes.

Cuadro 10
Municipio de Mixco: Distribución porcentual de los hogares que reportan, conexión a servicios de agua (2016)

| Conexión de agua | No. | Relativo |
|---------------------------------|-----|----------|
| Totales | 383 | 100.00 |
| Una red de distribución de agua | 139 | 36.29 |
| Una red drenajes | 12 | 3.13 |
| Red de distribución y drenaje | 232 | 60.57 |

Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en junio 2016

- b) Garantizar el acceso físico a instalaciones o servicios de agua que proporcionen un suministro suficiente y regular de agua salubre; que tengan un número suficiente de salidas de agua para evitar unos tiempos de espera prohibitivos; y a distancia razonable del hogar.

Aunque este derecho de efecto inmediato es amplio, en Mixco el 85.29% de los encuestados cuentan con servicio de suministro directo en sus viviendas, pero el 14.7% de la población todavía se encuentra privada del suministro de agua domiciliar, incluso todavía se registra población que se abastece con agua de lluvia, lo que significa que todavía existe población a la cual no se le cumple ni protege su derecho al agua en este aspecto. (Cuadro 11)

Cuadro 11
Municipio de Mixco: Distribución porcentual de las viviendas
según obtención del agua para higiene del hogar
(2016)

| Fuente de obtención del agua | No. | Porcentaje |
|--|-----|------------|
| Totales | 383 | 100,00 |
| Tubería de red dentro de la vivienda | 311 | 81,37 |
| Tubería de red fuera de la vivienda pero en el terreno | 15 | 3,92 |
| Pozo perforado público o privado | 30 | 7,84 |
| Chorro público | 15 | 3,92 |
| Camión cisterna | 8 | 1,96 |
| Agua de lluvia | 4 | 0,98 |

Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en junio 2016

En el artículo 97 de la Constitución Política de la República, se dispone que: “El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a... garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación”.

Por lo tanto es responsabilidad de las municipalidades el suministro racional del agua de forma sostenible y equitativa para toda la sociedad, en la realización de la encuesta se encontró que en la distribución de agua en el municipio, un 58.82% es municipal, 24.51% es distribución privada, y un escaso porcentaje del 6.86% de la distribución la realizaban los comités de agua, en otros casos a través de pozos de la comunidad o pozos propios, como se aprecia en el cuadro 12.

Cuadro12
Municipio de Mixco: Distribución porcentual
de las viviendas Según administrador del agua
(2016)

| Administrador del agua | No. | % |
|------------------------|-----|--------|
| Totales | 383 | 100,00 |
| Municipal | 225 | 58,80 |
| Privado | 102 | 26,63 |
| Comité de agua | 26 | 6,86 |
| Pozo de la comunidad | 23 | 5,88 |
| No sabe | 7 | 1,83 |

Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en junio 2016

De acuerdo con los registros municipales, las once zonas del municipio se aprovisionan con agua de pozos, de los cuales, el 65% del abastecimiento de agua se realiza con pozos municipales, 2% es distribuida por EMPAGUA y un 33% proviene de pozos privados, las autoridades ediles reconocen que la población compra agua pero no cuentan con información precisa al respecto. Sin embargo, en la encuesta las personas indicaron que además de la administración municipal y privada, existe la administración por parte de los comités de agua y pozos de la comunidad, sin reportar la distribución por parte de EMPAGUA, lo que parece indicar un grado de desconocimiento por parte de la población de los verdaderos administradores en el suministro de agua en las diferentes zonas del Municipio.

En el proceso de investigación se establecieron los rangos de pago que los vecinos realizan dependiendo del administrador del agua, al respecto los tratados y convenios establecen que uno de los aspectos fundamentales del derecho humano al agua, lo constituye el hecho de que **los servicios de agua deben ser asequibles para todos**. Ninguna persona debe verse privada del acceso al agua potable por no poder pagar, aunque no significa que deba ser gratuita, de acuerdo

con el PNUD el umbral de pago es del 3% del ingreso familiar, en este sentido el Plan de Aplicación de las Decisiones de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (2002) insiste en que los objetivos de recuperación de los costos NO deben representar un obstáculo al acceso a agua potable por los pobres.

Cuadro13
Municipio de Mixco: Distribución porcentual de las viviendas por
administrador de agua, según rangos de pago establecidos
(2016)

| Rangos de costo por consumo en Q mensual | Municipal | Privado | Comité de agua | Pozo de la comunidad | No sabe | Subtotales | Porcentaje |
|--|-----------|---------|----------------|----------------------|---------|------------|------------|
| Totales | 224 | 102 | 28 | 27 | 4 | 383 | 100.00 |
| 20-50 | 86 | 12 | 8 | 4 | | 110 | 28.43 |
| 51-100 | 68 | 23 | 8 | 15 | | 113 | 29.41 |
| 101-150 | 34 | 8 | 8 | 8 | | 57 | 14.71 |
| 151-200 | 19 | 0 | 4 | 0 | | 23 | 5.88 |
| 201-250 | 4 | 11 | 0 | 0 | | 15 | 3.92 |
| 251-300 | 11 | 15 | 0 | 0 | | 26 | 6.86 |
| 301-400 | 0 | 26 | 0 | 0 | | 26 | 6.86 |
| 500 | 3 | 7 | | | | 10 | 0.98 |
| No sabe | | | | | 4 | 4 | 2.94 |

Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en junio 2016

Como se puede observar en el cuadro 13, el 29.41% de la población paga una tarifa entre un rango de Q 51.00 a Q100.00 mensuales, seguido por una de Q20 a Q50, de acuerdo con la municipalidad el consumo domiciliario depende del sector, en la zona 1 pagan Q40.00, en la zona 11 Q 90.00, en la zona 7 Q20.00 y en estos casos la municipalidad subsidia el 60% al 65% del costo, aunque también han encontrado conexiones ilícitas. Los costos más altos son pagados por la población cuyos distribuidores de agua provienen de pozos privados, debido a los altos costos de mantenimiento de los sistemas de distribución, cobrando tarifas mayores a los Q200.00 mensuales. En tanto que los comités de vecinos y los pozos comunitarios establecen cuotas menores o iguales a Q150.00, principalmente debido a que son subsidiados por la municipalidad de Mixco.

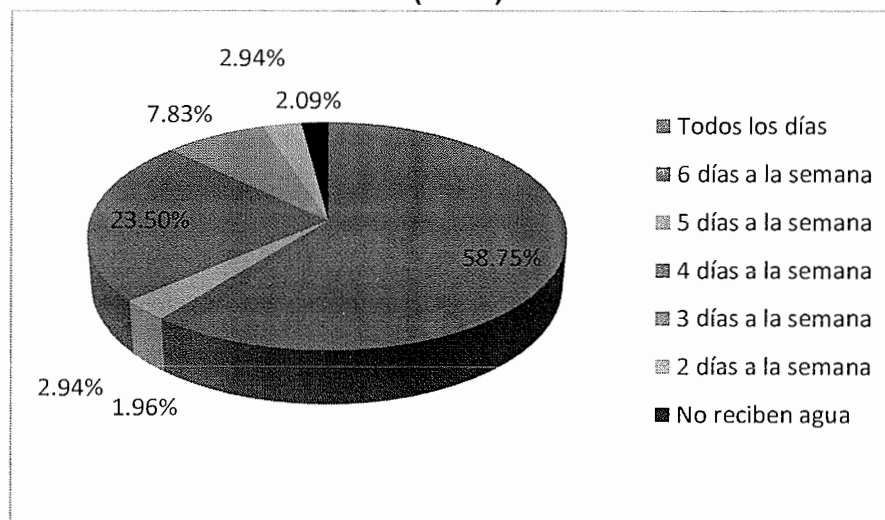
De acuerdo con la encuesta se estima que los hogares que pagan cuotas módicas que van de Q20.00 – Q90.00 emplean menos del 3% de su salario, sin embargo en las cuotas que sobrepasan los Q200.00 mensuales, dependiendo del nivel de ingreso el umbral de pago puede elevarse hasta un 6% del ingreso familiar, agua que como ya se estableció proviene de pozos privados en su mayoría, este porcentaje supera el 3% establecido por lo que afecta la accesibilidad, convirtiéndose en una violación al derecho humano al agua.

Se estableció que las colonias con pagos módicos reciben de 2 a 6 horas de agua, en tanto quienes pagan las cuotas más altas reciben las 24 horas, también depende del sector, ya que de acuerdo con la municipalidad el área de Molino de Las Flores y el Tesoro Banvi cuentan con pozos con suficiente agua para abastecer la colonia, pero los vecinos no permiten sacar agua hacia otras colonias, además que por la distancia de ubicación, es difícil llevar este vital líquido a las áreas con escasez.

Un principio básico de los derechos humanos, lo constituye el principio de no discriminación, en el caso del acceso al agua se aplica cuando se margina a determinados grupos de población, lo que constituye la causa básica de la desigualdad estructural en la sociedad. Son los Estados los obligados a prohibir y eliminar la discriminación, por cualquier motivo y garantizar la igualdad de hecho y de derecho, en el acceso al agua potable y el saneamiento.

Por lo tanto es responsabilidad de la municipalidad de Mixco como parte del Estado el velar por la no discriminación en el acceso al agua, en este sentido se observó lo siguiente:

Gráfica 2
Municipio de Mixco: Distribución porcentual de las viviendas según días de la semana que reciben agua (2016)



Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en junio 2016

En la gráfica 2, se muestra que 6 de cada 10 hogares encuestados reciben agua todos los días, 23% cuatro días a la semana, 8% 3 días a la semana, encontrando además un 2% de hogares que no reciben agua, aspecto sumamente preocupante debido a que si se lleva al total de la población del municipio sería un aproximado de 8,073 habitantes sin agua en su domicilio, esto indica que no toda la población recibe el servicio en igualdad de condiciones, tanto en costos como en días y horarios en que se suministra el agua. lo cual es una violación al derecho humano al agua en No discriminación, aspecto que no puede ser aplazado, bajo ninguna circunstancia.

En el cuadro 12, se presenta la situación del suministro de agua por días a la semana y horas que reciben el líquido, de esta cuenta se puede observar que el 58% de hogares reciben agua todos los días de los cuales el 43% recibe agua las 24 horas, 26.67% reciben todos los días dos horas diarias. Seguido por un 23.53% de hogares que reciben 4 días a la semana de los que el 25.55% reciben 6 horas y

el 29% dos horas. Esta situación es un indicador de discriminación poblacional en el suministro de agua ya que la población que paga más por el servicio es quién recibe más tiempo el suministro, en detrimento de otras zonas y colonias del Municipio a quienes se les está violando su derecho de asequibilidad al agua contemplado en los convenios internacionales relativos al derecho humano al agua.

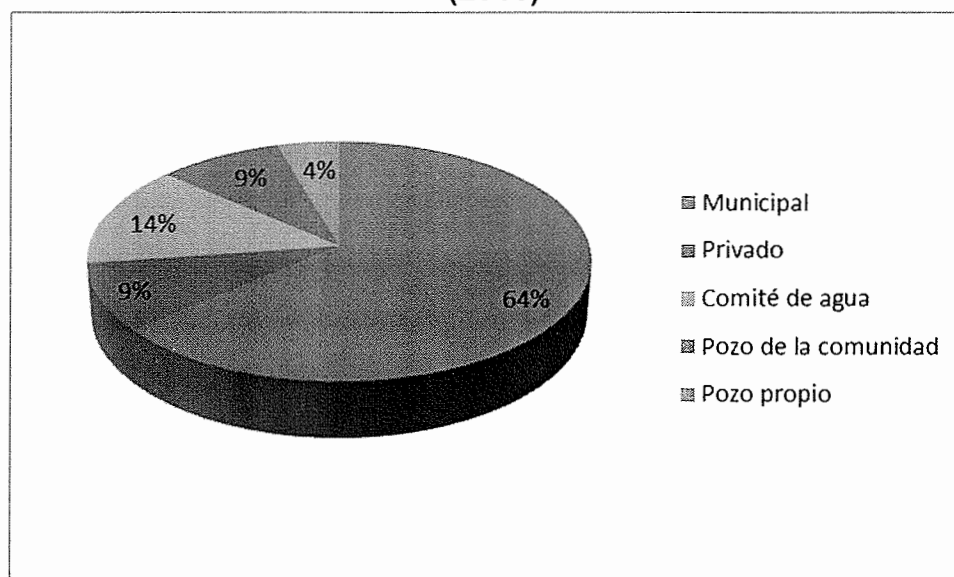
Cuadro14
Municipio de Mixco: Distribución porcentual de las viviendas
según días y horas de la semana que reciben agua
(2016)

| Días en que reciben agua/semana y horas | No. | Porcentajes |
|--|------------|--------------------|
| Total | 383 | 100 |
| Todos los días | 225 | 58,82 |
| 24 horas | 98 | |
| 13 horas | 4 | |
| 12 horas | 8 | |
| 6 horas | 11 | |
| 4 horas | 11 | |
| 3 horas | 34 | |
| 2 horas | 60 | |
| Subtotal | <u>225</u> | |
| 6 días a la semana | 8 | 1,96 |
| 24 horas | 4 | |
| 5 horas | 4 | |
| | <u>8</u> | |
| 5 días a la semana | 11 | 2,94 |
| 24 horas | 4 | |
| 5 horas | 4 | |
| 4 horas | 4 | |
| Subtotal | <u>11</u> | |
| 4 días a la semana | 90 | 23,53 |
| 24 horas | 4 | |
| 20 horas | 4 | |
| 13 horas | 8 | |
| 12 horas | 8 | |
| 10 horas | 4 | |
| 6 horas | 23 | |
| 5 horas | 11 | |
| 3 horas | 4 | |
| 2 horas | 26 | |
| Subtotal | <u>90</u> | |
| 3 días a la semana | 30 | 7,84 |
| 12 horas | 4 | |
| 6 horas | 4 | |
| 5 horas | 4 | |
| 2 horas | 19 | |
| Subtotal | <u>30</u> | |
| 2 días a la semana | 11 | 2,94 |
| 5 horas | 4 | |
| 2 horas | 4 | |
| 1 hora | 4 | |
| | <u>11</u> | |
| No reciben agua | 8 | 1,96 |

Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en junio 2016

En relación a los distribuidores de agua en el municipio, las familias reportan que el principal distribuidor es la municipalidad con 64%, seguido por los comités de agua en un 14%, un 9% son pozos privados y 9% pozos de la comunidad. No obstante como ya se indicó, la población no siempre cuenta con la información correcta a este respecto y no reportan el suministro por parte de EMPAGUA, ni las intervenciones municipales que se dan en el Municipio.

Gráfica 3
Municipio de Mixco: Distribución porcentual de las viviendas que han tenido suspensión en el servicio durante el mes pasado, según administrador del agua (2016)



Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en junio 2016

En el cuadro 15 se pueden observar la cantidad de hogares que reciben agua por días y horas, según el distribuidor de agua y los rangos de pago por servicio, en este caso los hogares que pagan más caro son los que reciben agua las 24 horas, todos los demás hogares reciben agua por horas y en algunos casos 2 o 3 días a la semana.

Cuadro15
Municipio de Mixco: Distribución de los hogares por días y horas promedio de suministro, según administrador del agua y rangos de pago por servicio (2016)

| Fuente de Distribución de Agua y costo por servicio al mes en Q | No. | Días de servicio/semana | | | | Horas de servicio promedio |
|---|------------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|----------------------------|
| | | 7 días | 4 días | 3 días | 2 días | |
| Totales | 383 | 236 | 91 | 34 | 11 | |
| Municipal | | | | | | |
| 20-50 | 86 | 56 | 19 | 8 | 4 | 5 horas |
| 51-100 | 68 | 34 | 11 | 15 | 8 | 5 horas |
| 101-150 | 34 | 15 | 15 | 4 | | 8 horas |
| 151-200 | 19 | 4 | 11 | 4 | | 6 horas |
| 201-250 | 4 | 4 | | | | 24 horas |
| 251-300 | 11 | 11 | | | | 24 horas |
| 301-400 | 0 | | | | | |
| Privado | | | | | | |
| 20-50 | 8 | 8 | | | | 2 horas |
| 51-100 | 23 | 11 | 12 | | | 5 horas |
| 101-150 | 0 | | | | | |
| 151-200 | 0 | | | | | |
| 201-250 | 11 | 11 | | | | 24 horas |
| 251-300 | 19 | 19 | | | | 24 horas |
| 301-400 | 26 | 26 | | | | 24 horas |
| No sabe | 8 | | | | | |
| Comité de agua | | | | | | |
| 20-50 | 8 | 4 | 4 | | | 5 horas |
| 51-100 | 8 | | 4 | 4 | | 6 horas |
| 101-150 | 8 | 8 | | | | 24 horas |
| 151-200 | 4 | 4 | | | | 24 horas |
| Pozo de la comunidad | | | | | | |
| 20-50 | 4 | 4 | | | | 3 horas |
| 51-100 | 15 | 11 | 4 | | | 5 horas |
| 101-150 | 8 | | 8 | | | 6 horas |
| Pozo propio | | | | | | |
| 20-50 | 4 | 4 | | | | 4 horas |
| 51-100 | 0 | | | | | |
| 101-150 | 8 | 4 | 4 | | | 6 horas |
| No sabe | 4 | | | | | |

Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en junio 2016

Con base en la información de la encuesta, se puede determinar que la población mixqueña no recibe agua en igualdad de condiciones, lo que viola el principio de no discriminación en el acceso al agua.

Al realizar el recorrido por las diferentes zonas, se pudo observar que en la zona 1 del municipio que se encuentra en las cercanías de la cabecera municipal, el pago por el servicio de agua se encuentra en un rango que va de Q20 a Q80 mensuales y reciben agua de 10 a 24 horas diarias.

En la zona 2, en donde la municipalidad reporta que se encuentra el área con mayor cantidad de agua en sus pozos, las colonias Tesoro Banvi, Cotió y Molino de las Flores, reportan pagar un promedio de Q300 mensuales y reciben agua las 24 horas.

En la zona 3 en la colonia Lomas del Rodeo, tienen servicio de agua las 24 horas con una cuota de Q232 en las demás colonias como Monserrat el racionamiento es fuerte de 2 a 6 horas diarias con cuota que van de Q100 a Q200 mensuales.

En la zona 4 que comprende las colonias de San Nicolás, Condado, Bosques etc. pagan cuotas altas que sobrepasan los Q300 mensuales y tienen agua las 24 horas del día. Lo que contrasta con la zona 11, que se encuentra en las cercanías de la zona 4 y es el área de las Minervas.

En la zona 11 en el área de las Minervas se reportan pagos de Q60 a Q120 mensuales y reciben agua de 2-4 horas, 2 a 4 días a la semana, si se hace la comparación con la zona 4; se puede deducir que son las colonias de reciente construcción y que pagan cuotas altas las que reciben más agua aun cuando los pozos que proveen a este sector vienen de las mismas fuentes subterráneas.

En la zona 5 Primero de julio y Santa Marta se pagan de Q20 a Q50 mensuales pero el racionamiento es fuerte de 1 a 2 horas, dos días a la semana.

En la zona 6 es un área donde el racionamiento de agua es alto y va de 2 a 6 horas diarias, aun cuando los pagos mensuales tienen una alta variabilidad, con pagos que van desde Q40 a Q200 los hogares que pagan los costos más altos reportan tener agua las 24 horas.

En la zona 7 se reportan pagos de 20-60 con racionamiento de 3 a 6 horas diarias, pero también existen hogares con pagos que van de 200-400 y tienen agua las 24 horas.

En la zona 8 pagan cuotas de 20-150 con racionamientos que van de 2-6 horas diarias, y existen áreas que pagan de 151-400 en donde reciben agua durante 12 horas diarias y los hogares que pagan las cuotas más altas tienen agua las 24 horas.

En la zona 9 reportan un pago de 60 mensuales y reciben agua 5 horas diarias

En la zona 10 pagan de 150-200 y reciben agua las 24 horas a excepción de la colonia San Jacinto que reportó recibir agua durante 4 horas al día.

La observación general No. 15, sobre el Derecho Humano al agua, subrayó que los Estados tienen la obligación de lograr progresivamente la plena realización del derecho al agua. Aunque algunos componentes del derecho al agua se consideran, sujetos a una realización progresiva, dadas las limitaciones financieras (recursos disponibles)²² de algunos Estados; sin embargo la No discriminación es de efecto inmediato y no está sujeta a una realización progresiva. Cuando se dice que la realización es progresiva los Estados deben

²² Recursos disponibles: se entienden como los que existen dentro del Estado más la disposición de la comunidad internacional a través de la cooperación y asistencia internacional.

demostrar que están haciendo todo lo posible para proteger y promover mejor este derecho.

Un aspecto fundamental del derecho humano al agua es que otorga el derecho universal a una cantidad suficiente de agua segura, aceptable, físicamente accesible y asequible para uso personal y doméstico; (ONU, 2002)

El suministro de agua para cada persona debe ser continuado y suficiente para cubrir los usos personales y domésticos: consumo, lavado de ropa, preparación de alimentos y la higiene personal y doméstica. (ONU, The Right to Water, 2010) De acuerdo con la OMS, se requieren entre *50 y 100 litros de agua por persona al día* para cubrir la mayoría de las necesidades básicas y evitar la mayor parte de los problemas de salud. Se requieren de *20 – 25 litros por persona por día como el mínimo*, aunque esta cantidad no basta para cubrir las necesidades básicas de higiene y consumo. (ONU, The Right to Water, 2010, pág. 9)

De acuerdo con las autoridades ediles la población mixqueña tienen derecho a $\frac{1}{2}$ paja de agua, que equivale a 30,000 litros de agua diaria, pero esto no significa que siempre obtengan esa cantidad, ya que depende de las fuentes de abastecimiento de las diferentes zonas y comunidades. Por lo que se deduce que al respecto la municipalidad en teoría cumpliría con los requerimientos mínimos de agua por vivienda. (Colindrez, 2016)

Al respecto la percepción de la población es que en un 70.59% el agua que reciben si es suficiente para su consumo y en un 29.41% no lo es, lo que indica que todavía se encuentra un alto porcentaje de la población mixqueña que no satisface sus necesidades de abastecimiento de agua para consumo domiciliar. (Ver Cuadro 16)

Cuadro16
Municipio de Mixco: Distribución porcentual de los hogares
de acuerdo a la percepción de si el agua es suficiente
para el consumo (2016)

| Cantidad de agua es suficiente | No. | Relativo |
|-----------------------------------|-----|----------|
| Total | 383 | 100.00 |
| SI | 270 | 70.59 |
| NO | 113 | 29.41 |

Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada
en junio 2016

Aun cuando el 70.59% de los hogares reportaron que el servicio de agua es suficiente para satisfacer sus necesidades, sin embargo, se puede observar en el cuadro 17 que del total de los encuestados solo el 12.74% no almacenan agua, el 87.26% del total de encuestados si almacena el agua en diferentes formas, los que pueden construir una cisterna lo hacen y son el 19.6% de la población, el 21.55% cuenta con pilas y toneles.

De acuerdo con la municipalidad de Mixco, los hogares tienen derecho a 30,000 litros diarios; sin embargo, en muchos hogares continúan almacenando agua, como se evidencia en el cuadro 17, esto se debe a que no están recibiendo esa cantidad y que el abastecimiento no les permite cubrir siempre sus necesidades de agua, tanto para el consumo en higiene personal y aseo doméstico, como para el lavado de ropa. Esta situación es un claro indicador del racionamiento de agua en el área de Mixco, y del incumplimiento en la cantidad mínima de agua establecido por las Naciones Unidas y el Derecho Humano al Agua, que debe ser agua suficiente para cubrir todas estas necesidades humanas como prioridad.

Cuadro17
Municipio de Mixco: Distribución porcentual de las viviendas que Almacenan agua, según forma de hacerlo por capacidad de almacenaje (2016)

| Forma de almacenamiento | No. | Porcentaje | Capacidad de almacenaje |
|--------------------------|-----|------------|-------------------------|
| Total | 383 | 100 | |
| Cisterna | 75 | 19,60 | 1000 litros |
| No lo hacen | 49 | 12,74 | |
| Pilas | 45 | 11,76 | 50 litros |
| Pila y Cisterna | 19 | 4,90 | 1050 litros |
| Pila y Tinacos | 15 | 3,92 | 250 litros |
| Pila y toneles | 83 | 21,55 | 250 litros |
| Pila, toneles y cisterna | 4 | 1,05 | 1250 litros |
| Pila, toneles y tinaco | 19 | 4,90 | 1250 litros |
| Tinacos | 45 | 11,76 | 1000 litros |
| Toneles | 30 | 7,84 | 200 litros |

Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en junio 2016

Un dato relevante que se encontró en la encuesta, es el hecho de que todavía persisten la población que comparte el uso del agua con otros hogares, lo que se refiere básicamente a los cuartos de vecindad y /o aquellas viviendas en que viven padres e hijos(as) con sus propios hogares. (Ver cuadro 17) Si se contrasta este hecho con el almacenamiento podemos observar que en un 20.59% de la población se agudiza la escasez de agua, razón por la cual deben almacenarla.

Cuadro 18
Municipio de Mixco: Distribución porcentual de los hogares
según uso domiciliar del agua en el municipio de Mixco
(2016)

| Uso del agua | No. | Relativo |
|----------------------------------|-----|----------|
| Totales | 383 | 100.00 |
| Uso exclusivo del hogar | 304 | 79.41 |
| Uso compartido con otros hogares | 79 | 20.59 |

Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en junio 2016

El derecho al Agua no prohíbe el corte del servicio en casos de falta de pago, contaminación de los recursos hídricos o una situación de emergencia, pero pone límites y condiciones a esas medidas. Por lo tanto, es obligación del Estado y por lo tanto de la Municipalidad de Mixco, la protección contra cortes arbitrarios e ilegales, por lo que la participación comunitaria y la información a la población es fundamental al respecto, teniendo que cumplirse como mínimo:

- La oportunidad de una auténtica consulta
- El suministro oportuno de información completa sobre las medidas proyectadas
- La notificación con una antelación razonable
- La disponibilidad de vías de recurso y reparación
- Asistencia jurídica para obtener una reparación legal

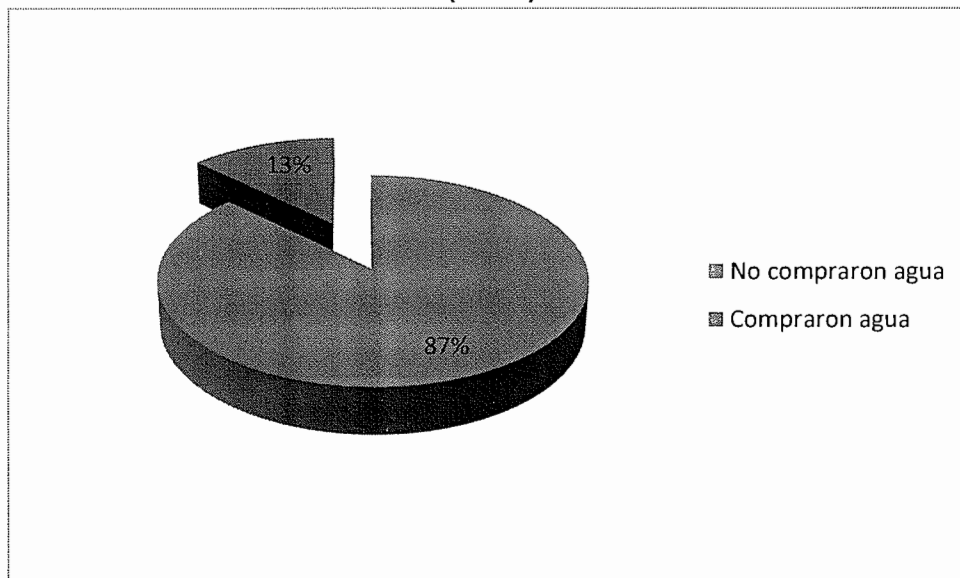
La Observación General No. 15²³ del derecho humano al agua, establece que la cantidad de agua potable de que dispone una persona puede reducirse, pero el corte total sólo es admisible si existe otra fuente que pueda proporcionar la cantidad mínima de agua potable necesaria.

²³ Observación general No. 15 de las Naciones Unidas, referida al derecho humano al agua.

En el caso del Municipio de Mixco, no se reportaron cortes totales de agua, por lo que se considera que en este sentido la municipalidad no permite el desabastecimiento total del suministro, sea este público o privado.

Sin embargo, en la gráfica 4, se observa que todavía existe un 13% de la población que reporta tener que comprar agua por falta del servicio, lo que revela que esta población no recibe suficiente agua para su consumo y tiene que acudir a la compra de agua en camiones, lo que indica que aunque no exista un desabastecimiento total, este puede ser prolongado en relación con la cantidad que llega a los domicilios, que pueden ser varias horas pero con poca presión lo que no permite llenar los recipientes de almacenamiento.

Gráfica 4
Municipio de Mixco: Distribución porcentual de los hogares que han tenido que comprar agua por falta de servicio (2016)

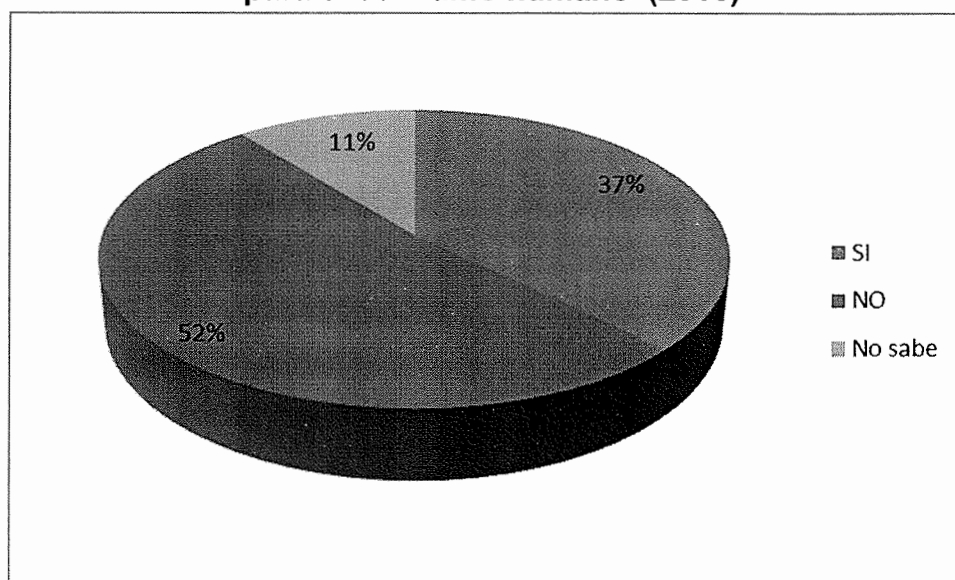


Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en junio 2016

Observación General No. 15 sobre el derecho al agua, garantiza el derecho al agua suficiente, segura, aceptable, para el uso personal y doméstico. Por lo tanto **el agua para el uso personal y doméstico debe ser salubre y aceptable**, exenta de microbios y parásitos, sustancias químicas y radiológicas que constituyan una amenaza a la salud de las personal, conteniendo un olor y color aceptables, y estos requisitos se aplican a todas las fuentes de abastecimiento, agua corriente, agua de cisternas, comprada a un proveedor y los pozos protegidos.

En la encuesta se determinó que el 57% de la población considera que el agua que reciben en su domicilio no es apta para el consumo humano, un 37% consideran que si es apta y un 11% no lo saben. (Gráfica 5)

Gráfica 5
Municipio de Mixco: Distribución porcentual de los hogares según conocimiento de que el agua que reciben es apta para el consumo humano (2016)



Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en el municipio de Mixco, junio 2016

Al preguntar a la población si cocinan sus alimentos con el agua que llega a sus hogares el 43.14% respondió que no cocinan con el agua que reciben (ver cuadro 19). Lo que indica que la población no confía del todo en la calidad del agua que llega a sus hogares, lo que los lleva a comprar agua embotellada para la preparación de alimentos, lo que eleva el costo de obtención de agua en un promedio de Q150.00 mensuales por hogar de 5 personas.

Cuadro19
Municipio de Mixco: Distribución porcentual de los hogares
que preparan sus alimentos con agua que llega al hogar
(2016)

| Prepara sus alimentos con agua del chorro | No. | Relativo |
|--|-----|----------|
| Total | 383 | 100.00 |
| SI | 218 | 56.86 |
| NO | 165 | 43.14 |

Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta
realizada en junio 2016

Las autoridades municipales indican que entre las medidas de control y saneamiento para garantizar la potabilidad del agua, esta se clora a diario, el control y la medición es estricta y el muestreo se realiza en casas y salidas de agua, el análisis físico, químico y bacteriológico cumple con lo establecido por el Ministerio de Salud.

También se hizo la aclaración que debido a que el Municipio es grande, los recorridos que realizan los técnicos de campo aunque son a diario, a un mismo sector llegan cada dos días, para tomar muestras de un mismo sistema de agua. (Colindrez, 2016)

Aun con las medidas de control de la calidad del agua que realiza la municipalidad, la población no utiliza esta agua para beber, al respecto durante la encuesta se estableció que el 62.62% de la población compra agua purificada, únicamente el 5.87% no realiza ningún procesamiento, es decir que confían en el agua para beberla directamente del grifo ya que tampoco la hierven que es el procedimiento más accesible, esto significa que el 94.13% de la población no confía en el agua que reciben para utilizarla directamente para beber. (Cuadro 20)

Cuadro 20
Municipio de Mixco: Distribución porcentual de los hogares según tratamiento del agua que usan para beber (2016)

| Tratamiento del agua para beber | No. | Porcentaje |
|---------------------------------|-----|------------|
| Total | 383 | 100.00 |
| Compran agua purificada | 240 | 62.62 |
| Donaciones de agua purificada | 4 | 1.04 |
| La cloran | 4 | 1.04 |
| La filtran | 71 | 18.59 |
| La hierven | 38 | 9.78 |
| Ozonificador | 4 | 1.04 |
| Ninguno | 23 | 5.87 |

Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en el municipio de Mixco, junio 2016

Lo que establece un alto grado de desconfianza de la población mixqueña, en la calidad del agua sea para beber o para cocinar, de acuerdo con su percepción o desconfianza en su uso, consideran que esta agua no es apta para el consumo humano, lo que tiene relación con la desconfianza en la gestión del agua por parte de las autoridades ediles, considerando que es un factor muy importante para

determinar el suministro y la calidad del agua que se provee, este aspecto se aborda a continuación.

4.8 Gestión del Agua

El Municipio de Mixco se caracteriza por ser un municipio dormitorio, que se ha unido a la ciudad de Guatemala, en él se observa un cambio en el uso del suelo de bosques a zonas urbanas, en las diferentes zonas se ubican centros comerciales, toda esta actividad de construcción ha hecho que las áreas verdes disminuyan constantemente, lo que también ha contribuido a la contracción y pérdida de las zonas de recarga hídrica.

Desde la administración municipal de Amilcar Rivera se siguió la estrategia de comunicación a través de los COCODES para resolver la diversidad de problemas y necesidades que la población padecía. Entre estos la escasez de agua y el racionamiento.

Los pozos de agua mayoritariamente se encuentran dentro de las áreas residenciales, aunque algunos se localizan en las cercanías de ríos de aguas servidas y otros en orillas de barrancos, corriendo el riesgo de que ante un deslave del terreno se provoque que el pozo se vaya al barranco.

En algunos casos se localizaron pozos en las cercanías de la terminal de buses del servicio colectivo por lo que esto constituye un factor de riesgo, si se vierten combustibles y lubricantes en sus cercanías, lo que contaminaría los pozos de agua.

Se observó la presencia de aguas servidas en los alrededores de las colonias, aunque estas no son visibles ya que se encuentran en el fondo de los barrancos

aledaños, estos se encuentran en las cercanías de la ubicación de algunos de los pozos de agua, por lo que se corre el riesgo de contaminación de los pozos. (Jerónimo, 2009)

Se determinó en los pozos la existencia de sistemas de cloración del agua, y en los casos en los que los pozos evidenciaban presencia de arsénico, el personal que cuida los pozos indicó que contaban con filtros y sistemas para control de las cantidades del mineral presentes en el agua. (Jerónimo, 2009)

Cuando el agua escaseaba, la población recibía agua a través de camiones cisternas enviados por la municipalidad en forma gratuita. Con la creciente población y que las autoridades ediles aprobaron la construcción de colonias y centros comerciales sin una planificación urbana, ni una apropiada estrategia de protección de las cuencas y áreas de recarga hídrica, a lo que se suma el cambio climático y la escasez de lluvias, los pozos de agua dejaron de darse abasto para atender la demanda de agua para consumo domiciliar.

Al bajar la cantidad de agua de los pozos de agua, empezaron a bombear agua conteniendo arsénico y otros minerales que pusieron a la población en alerta, con ello se hizo evidente que la gestión municipal del agua era deficiente, falta de planificación urbana e hídrica, lo que derivó en una producción de agua en cantidades que no satisfacían las necesidades de agua en el municipio.

Aun cuando la situación en el suministro de agua domiciliar, cada día se hacía más crítica, la administración edil 2008-2012 autorizó la construcción de otras colonias, centros educativos y comerciales, algunos de ellos dentro de la zona de recarga hídrica del sector del naranjo.

Para las elecciones del año 2012, la siguiente administración sin experiencia ni conocimiento en el gobierno municipal, en relación al área de agua, continuo con

el personal de la gestión anterior lo que permitió que el suministro de agua tuviera continuidad, sin embargo, durante esta administración se incrementaron la construcción de condominios a gran escala, a los que las constructoras prometieron agua todos los días las 24 horas, y la existencia de una piscina comunitaria, lo que vino a empeorar el suministro de agua en otros sectores con menos capacidad de pago.

Esta situación se debe al hecho, de que las colonias nuevas cuentan con pozos de agua, considerados propiedad privada dentro de sus mismas instalaciones, pero que tocan las venas de agua de los pozos de las otras colonias, bajando de esta manera la cantidad de las reservas de agua; por otra parte los vecinos no se explica cómo es que estas colonias reciben agua todo el tiempo, en tanto que las zonas y colonias cercanas carecen de ella, obviamente se debe a una gestión municipal que surte a las colonias con mayor capacidad de pago.

En esta administración no se distribuyó agua en camiones cisterna a la población que carecía de agua, ni se ve preocupación alguna por la escasez de agua y los problemas en el suministro.

Durante la actual administración edil (2016) se han visto situaciones que alarman y no sorprenden a la comunidad, como el caso de que un centro comercial contaminara el agua de un pozo en sus cercanías con aguas servidas, situación que se debe a la falta de controles y reglamentos para las constructoras y de planificación urbana y de protección a los pozos de abastecimiento de agua. (MuniMixco, 2016)

La Dirección de agua de la municipalidad de Mixco, indica que se realizan actividades de limpieza en el entorno a los pozos en forma diaria, y una limpieza de las instalaciones de los pozos por mantenimiento cada dos años.

También se reforesta el área de los barrancos y el principal centro de captación de agua que es el Cerro Alux donde se encuentran 8 nacimientos de agua y se localizan 13 pozos artesanales. Se reporta que algunos drenajes si pasan cerca de los pozos, pero que no se permiten basureros en sus cercanías. (Colindrez, 2016)

En el cuadro 21, se presenta el conocimiento que la población tiene de la existencia de estas plantas, y se observa que un 63.75% no sabe si existen, que es otra razón por la cual se prefiere tratar el agua para beber o la compra de agua embotellada.

Cuadro 21
Municipio de Mixco: Distribución porcentual de los hogares que reportan tener conocimiento de la existencia de plantas de tratamiento para el agua potable (2016)

| Hogares que saben si existe planta de tratamiento | No. | Relativo |
|---|-----|----------|
| Total | 383 | 100.00 |
| SI | 139 | 36.25 |
| No sabe | 244 | 63.75 |

Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en junio 2016

De acuerdo con ONU Agua, una buena gestión del agua en las ciudades requiere de una gestión integrada, para la satisfacción de las necesidades domésticas, el control de la contaminación y del tratamiento de las aguas residuales domésticas, ya que es crucial para la salud y el medio ambiente

En la municipalidad de Mixco indican que existen plantas de tratamiento de aguas residuales privadas y municipales, se tienen en La Comunidad zona 10, en la zona 2, en Carolingia zona 6 que son privadas y también hay de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del lago de Amatitlán – AMSA-, en Monserrat II

zona 4, en la zona 11 en Jardines II y Planes de Minerva, y se le brinda apoyo a la planta de tratamiento de Lo de Fuentes, aunque la administración de esta planta es a través de la asociación de vecinos. (Colindrez, 2016)

Forma parte de las obligaciones de los Estados, a garantizar que los recursos hídricos naturales, estén resguardados de la contaminación por sustancias nocivas o microbios patógenos, y la municipalidad como parte de la estructura del Estado, adquiere esta obligación; en este sentido, para garantizar la potabilidad del agua, las autoridades municipales, reportan que si existen plantas de tratamiento para potabilizar el agua, ubicadas en zona 7 en la colinia Molino de las Flores y en el Paraíso II, Alamedas de Yumar, en Sacoj Chiquito en la zona 6. Considerando la extensión geográfica y la cantidad de población del municipio, se considera que se cuenta con muy pocas plantas de tratamiento.

En el cuadro 22, se presenta el conocimiento de los vecinos de la existencia de plantas de tratamiento de aguas residuales, se observa que el 90% desconoce si en el municipio o en su sector existen. Lo que puede indicar falta de interés de la población, falta de sistemas municipales que informen a los vecinos de los trabajos que se realizan en función de garantizar o ambas situaciones.

Cuadro 22
Municipio de Mixco: Distribución porcentual de los hogares que reportan tener conocimiento de la existencia de plantas de tratamiento para aguas servidas (2016)

| Hogares que saben si existe planta de tratamiento | No. | Porcentaje |
|---|-----|------------|
| Total | 383 | 100.00 |
| SI | 38 | 9.80 |
| No sabe | 345 | 90.20 |

Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en junio 2016

Parte importante de la gestión del agua, es la comunicación entre las autoridades municipales y los vecinos del municipio, referente al abastecimiento de agua, es importante que se encuentren informados de los cortes de agua, en el cuadro 23, se presentan los reportes de los vecinos donde el 51% de la población indicó que la Municipalidad si les informa, el 49% indican que no o no saben si lo hace.

Cuadro 23
Municipio de Mixco: Distribución porcentual de los hogares
que reportan ser informados por la municipalidad cuando
hay cortes de agua y las causas
(2016)

| Hogares que son informados por la municipalidad | No. | Relativo |
|--|-----|----------|
| Total | 383 | 100.00 |
| SI | 195 | 50.98 |
| NO | 165 | 43.14 |
| No sabe | 23 | 5.88 |

Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada
en junio 2016

La información antes expuesta, indica que la Municipalidad carece de una estrategia efectiva de comunicación con los vecinos, regularmente se comunican con los COCODES y asociaciones de vecinos, pero estos a su vez no cuentan con un sistema efectivo de comunicación con todos sus vecinos, lo que deja fuera a un alto porcentaje poblacional en el caso del Mixco al 48.92% de la población.

Para contrastar las respuestas de los vecinos si son informados de los cortes de agua, en el cuadro 24 se establecen las formas en que los vecinos indican ser avisados de los cortes de agua, de esta forma se estableció que el 44% si es avisado a través de los comités de vecinos, alto parlante, periódicos locales, redes sociales y volantes, sin embargo el 55.85 % restante indica que las autoridades no avisan o no saben si lo hacen, por lo que no se enteran.

Cuadro 24
Municipio de Mixco: Distribución porcentual de los hogares
que reportan la forma en que se les avisa de los
cortes de agua (2016)

| Formas en que la municipalidad avisa de los cortes de agua | No. | Relativo |
|---|------------|-----------------|
| Total | 383 | 100.00 |
| A través del Comité de vecinos | 26 | 6.86 |
| Alto parlante | 26 | 6.86 |
| Periódicos | 4 | 1.05 |
| Redes sociales | 15 | 3.92 |
| Volantes | 98 | 25.47 |
| No lo hace | 161 | 42.13 |
| No sabe | 53 | 13.72 |

Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en junio 2016

De acuerdo con la municipalidad, de haber necesidad de suspensión en el servicio del agua, se avisa a los vecinos a través de: las redes sociales, Cocodes, personal de la municipalidad como los fontaneros, supervisores de agua, enlaces municipales (que son personas que viven en la comunidad y se encargan de realizar esta comunicación con los vecinos). También se realiza a través del Alcalde Auxiliar, quién envía personal municipal con camiones cisterna de forma gratuita, pero esto no se realiza en todas las zonas, debido a la falta de recursos.

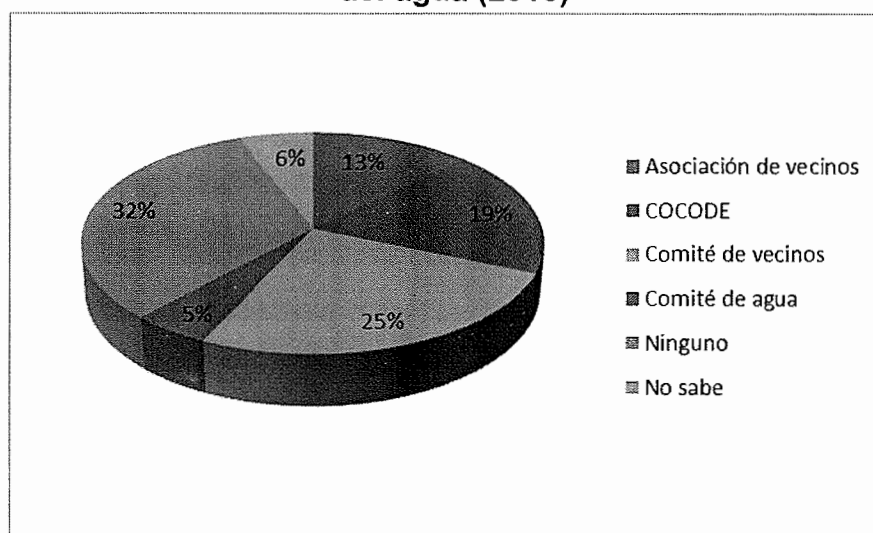
Se indica además que cuando el agua escasea en los diferentes sectores del municipio, dependiendo del motivo, el restablecimiento del servicio puede ser rápido si se trata de una reparación sencilla de daño en los pozos, pero si es grave puede durar días.

Es importante recordar que la gobernabilidad del agua también es un problema de actitud y comportamiento en su mayoría, debida a la inercia de los líderes y

ausencia de conciencia clara sobre la magnitud del problema por parte de la población en general, lo que deriva en un vacío de medidas correctivas oportunas y necesarias.

Es por ello que la organización y participación ciudadana en la gestión del agua es fundamental, es un proceso necesario de doble vía tanto de los Estados, en este caso a través de las autoridades municipales como de los líderes comunitarios y de toda la ciudadanía. En la gráfica 6, se presenta la distribución porcentual de los hogares que reportan las organizaciones comunitarias que los representan, en un 32% refieren no tener ninguna organización y un 6% admite no saberlo, lo que significa que probablemente la población no se interesa por este tipo de organizaciones que suelen representarlo, y que desde la gestión edil de 2004 dio impulso a los comités de vecinos y especialmente a los comités comunitarios de desarrollo –COCODES-, constituyéndose en el enlace entre las colonias y/o comunidades y la municipalidad mixqueña, en la resolución de los problemas comunitarios y entre ellos los del agua.

Gráfica 6
Municipio de Mixco: Distribución porcentual de los hogares que reportan Organizaciones comunitarias que velan por los problemas del agua (2016)



Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en junio 2016

Como se observa en la gráfica anterior, el 19% de los encuestados reportan que en sus colonias y/o comunidades hay un COCODE, el 13% que cuentan con comité de vecinos y el 5% comité de agua. Durante la encuesta también se estableció que el 87% desconoce a los integrantes de las organizaciones, y únicamente el 12.75% saben quiénes los integran. (Ver cuadro 25)

Cuadro 25
Municipio de Mixco: Distribución porcentual de los hogares
que conocen a los integrantes de las organizaciones
Comunitarias que los representan
(2016)

| Conocimiento de los representantes comunitarios | No. | Porcentaje |
|---|-----|------------|
| Total | 383 | 100.00 |
| SI | 49 | 12.75 |
| NO | 334 | 87.25 |

Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada
en junio 2016

El desconocimiento de sus representantes en las organizaciones comunitarias, denota el bajo interés que en general manifiesta la población por la participación ciudadana y con ella no solo la solución de sus problemas mediatos, sino también de aquellos a largo plazo, como es el tema del agua, que no puede ser visto a corto plazo, ni en forma aislada.

Dentro de la organización comunitaria, también es importante la participación de todos los miembros comunitarios: mujeres, hombres y personas con discapacidad, en todo el proceso de abastecimiento de agua y servicios de saneamiento es esencial para asegurar que los servicios sean pertinentes y adecuados, por lo tanto sostenibles a largo plazo.

Las personas que reportaron tener conocimiento de quienes son las personas que conforman las organizaciones comunitarias, reportan que estas se encuentran integradas, tanto por hombres como por mujeres, lo que es muy importante dado que son las mujeres las administradoras del agua en los hogares, y por lo tanto es muy importante conocer las necesidades y demandas de ellas.

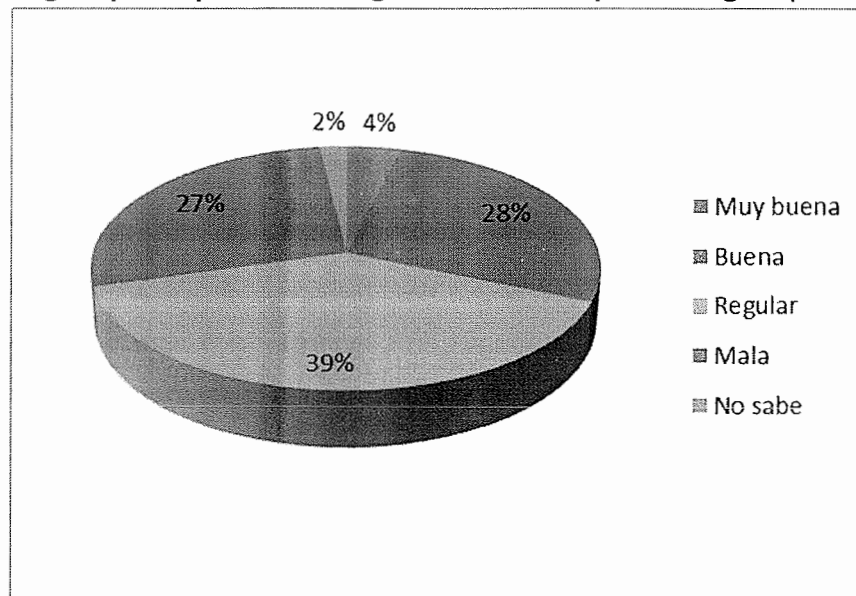
Las autoridades municipales refieren que en relación a la administración del agua, en el municipio existe: a) la Municipal que se administra con fondos municipales, por intervención con administración municipal, pero que son pozos que se manejan con fondos propios y el suministro es más caro que el municipal, y b) los privados que son administrados por las mismas colonias o condominios.

En la actualidad se tienen intervenciones municipales en Tulam Tzu, Panorama, San Cristóbal y el Castaño.

En relación a la gestión municipal del agua, los vecinos tienen la percepción en un 39% que es regular, 28% que es buena y en contraste un 27% indica que es mala. En la Gráfica 7 se observa que, solo el 4% considera que la gestión municipal es muy buena.

En general se puede decir que la mayoría de los hogares encuestados consideran que la gestión del agua ha sido de regular a buena, lo que puede relacionarse con las colonias en donde reciben el suministro los 7 días de la semana (aunque se reciba por horas) y que son el 61.6% de las personas encuestadas. (Ver cuadro 15). Sin embargo, quienes perciben una mala gestión del agua pueden ser aquellos segmentos poblacionales para los cuales el suministro de agua es insuficiente y/o su observación del problema culpa a la administración municipal, generalmente sin incluirse a sí mismos como participantes activos en la solución de esta problemática.

Gráfica 7
Municipio de Mixco: Distribución porcentual de los hogares según percepción de la gestión municipal del agua (2016)



Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en junio 2016

Como parte de una buena gestión del agua, la comunicación entre la municipalidad y la población es fundamental, por lo que se preguntó a la población, si tenía conocimiento de las campañas informativas municipales para el buen uso del agua y reducción del desperdicio domiciliario, el 77.45% indicaron desconocer la existencia de este tipo de campañas, y el 22.55% indicaron que si las conocen. (Cuadro 26)

Cuadro 26
Municipio de Mixco: Distribución porcentual de los hogares que conocen las campañas informativas municipales para el buen uso del agua y reducción del desperdicio (2016)

| Conocimiento de campañas informativas | No. | Porcentaje |
|---------------------------------------|-----|------------|
| Total | 383 | 100.00 |
| SI | 86 | 22.55 |
| NO | 296 | 77.45 |

Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en junio 2016

Al preguntar a las personas que indicaron conocer las campañas municipales informativas referidas al agua, hacen mención a otras campañas no municipales como “gota a gota el agua se agota”, que es una campaña para la preservación del agua como fuente de vida de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura –UNESCO-; algunos hicieron referencia a la amenaza de los comités de vecinos de cortar el agua si lavan el carro, campañas de higiene y sanidad entre otras. También hacen mencionan las reuniones de vecinos.

Los aspectos antes mencionados evidencian desinformación por parte de la población, en relación con la información que la municipalidad debe impulsar tanto en el tema del agua como en cualquier otro que afecte a la población, tendiendo a confundir la información municipal con otras organizaciones y campañas publicitarias.

Contrastando lo anterior se estableció que, en la municipalidad de Mixco, se informó que desde hace 5 años no se han realizado campañas sobre el uso del agua, que hace muchos años se realizó una campaña en las escuelas. Lo que se ha hecho recientemente son reuniones con vecinos, a las que no asiste todos. Además de que la comunicación se realiza a través de las organizaciones que los representan y/o de la alcaldía auxiliar dependiendo del área.

Durante la investigación se pudo establecer que para la población existen 3 tipos de causas por las cuales escasea el agua en el municipio: a) causas naturales, b) mal uso en los hogares y c) la gestión del agua.

Cuadro 27
Municipio de Mixco: Percepción de las personas encuestadas
sobre las causas de la escasez de agua (2016)

| Naturales | Población porcentual | Uso en los hogares | Población porcentual | Gestión del agua | Población porcentual |
|---|----------------------|---|----------------------|---|----------------------|
| Sequías, falta de lluvias | 4.2% | Mal uso por parte de las personas, desperdicio y falta de educación | 16.45% | Mala distribución | 2.6% |
| Escasez | 2.1% | Falta de asociaciones y conciencia del problema | 3.13% | Falta de preocupación de la municipalidad y desinterés | 4.2%% |
| Geológicas | 2.1% | | | Mala administración de los pozos, la demanda de agua | 12.,7% |
| La distancia entre las fuentes de agua y las colonias | 1% | Pobreza y sobrepoblación | 6.27% | Se comparte el agua de unas colonias con otras | 11.7 |
| | | | | Falta de cuidado de los pozos, bombas y áreas verdes. Deforestación | 8.3% |
| | | | | La privatización de los pozos | 3.1% |
| | | | | Mal estado de las instalaciones, fugas | 4.1% |
| | | | | Falta de capacitación de las autoridades | 4.2 |

Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en el municipio de Mixco, junio 2016

El 11.7% de la población entrevistada considera que la municipalidad realiza una mala gestión, el 16.45% considera que existe un mal uso del agua por parte de la población y el 12.7% no saben a qué se deben los problemas relacionados con el agua.

La población encuestada, en un 76.47% considera que es necesario cambiar la forma de gestión actual del agua. (Ver cuadro 28)

Lo que indica que la mayoría de la población mixqueña, ve deficiencias en la administración del agua, y su deficiente sistema de abastecimiento en las diferentes zonas del Municipio.

Cuadro 28
Municipio de Mixco: Distribución porcentual de los hogares
que consideran que es necesario cambiar la forma de
gestión actual del agua
(2016)

| Percepción de los vecinos | No. | Porcentaje |
|---------------------------|-----|------------|
| Total | 383 | 100.00 |
| SI | 293 | 76.45 |
| NO | 45 | 11.76 |
| No sabe | 45 | 11.76 |

Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en junio 2016

Al preguntar cuales consideran que deben ser los cambios en la gestión actual del agua, las respuestas se encausaron hacia los hogares y hacia las autoridades municipales, de la siguiente forma:

Cuadro 29
Municipio de Mixco: Percepción de las personas encuestadas sobre los cambios que la municipalidad debe realizar en la gestión del agua (2016)

| En los hogares | Población porcentual | Gestión del agua | Población porcentual |
|--|----------------------|---|----------------------|
| Que la población adquiriera mayor compromiso con el cuidado del agua | 1% | Mejorar la distribución del agua, un trabajo en equipo entre el comité y la municipalidad | 4.2% |
| Evitar el desperdicio del agua | 1.6% | Controles y búsqueda de alternativas para mejorar el servicio. Abrir más pozos | 5.9% |
| Privatizarla | 1.6% | Mejorar el mantenimiento | 2% |
| | | Cuidado de áreas verdes y mantos acuíferos, realizar estudios de agua | 5% |
| | | Proveer el agua equitativamente en todos los sectores de Mixco y aumentar el tiempo de abastecimiento | 14.8% |
| | | Utilizar los planes de gestión del exalcalde Rivera | 6.8% |
| | | Campañas de conciencia, administración y mantenimiento del agua | 2.6% |
| | | Plantas de tratamiento de aguas negras y pluviales | 3.1% |
| | | Informar cuando se suspenderá el servicio, y racionarla | 2% |
| | | Realizar un correcto tratamiento de agua | 2.6% |

Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en el municipio de Mixco, junio 2016

En el cuadro anterior se puede observar las principales respuestas de la población encuestadas, siendo descartadas algunas con poca frecuencia y que evidenciaban total desconocimiento del tema, en algunos casos la propuesta es abrir más pozos

o privatizarlos, ambas situaciones que o no son viables o deben ser analizadas a fondo como es el caso de la privatización del agua, que como ya se presentó constituye un factor de encarecimiento del servicio del agua y no toda la población se encuentra en situación de pagar.

CONCLUSIONES

1. La gestión de las aguas subterráneas para consumo domiciliario en el municipio de Mixco, evidencia ausencia de un enfoque de derechos humanos, principalmente debido al desconocimiento de las autoridades edilicias de los convenios y compromisos de estado en esta materia.
2. De acuerdo con la Observación General No. 3 (1990), donde se establece la obligación del Estado, de asegurar como mínimo la satisfacción de niveles esenciales de cada uno de los derechos enunciados en el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, se considera que las autoridades edilicias en Mixco, no cumplen con sus obligaciones básicas del derecho humano al agua, con efecto inmediato para toda la población: a) Garantizar el acceso a la cantidad esencial mínima de agua suficiente y apta para el uso personal y doméstico. b) Asegurar el acceso al agua y servicios de agua, sobre una base no discriminatoria. c) Garantizar el acceso físico a instalaciones y servicios de agua, con un suministro suficiente y regular de agua salubre. d) Velar por una distribución equitativa de servicios de agua disponible. e) Adoptar y aplicar una estrategia y un plan de acción para todo el municipio sobre el agua para toda la población. f) Programas de agua destinados a sectores de bajos ingresos a costos relativamente bajos para proteger a los grupos vulnerables y marginados.
3. Existe una seria violación del derecho humano al agua al 2% de la población, que no recibe agua en sus domicilios, lo que viola el principio de accesibilidad y de acceso a una cantidad mínima de agua potable, porcentaje que si es llevado al total de la población (según el censo 2002), constituye aproximadamente 1,614 familias (de 5 miembros).

4. La forma no coordinada ni planificada de gestionar el agua en el municipio, no permite la sostenibilidad del recurso hídrico, ni el acceso equitativo para toda la población en igualdad de condiciones, lo cual se evidencia en que la distribución del agua se realiza en un 58.82% todos los días en los sectores que pagan más de Q 200.00 mensuales. La población a la que se le raciona el agua tiene un pago menor a los Q 200.00 mensuales y en los hogares que pagan de Q20.00 a Q 50.00 son subsidiados en un 60% por la municipalidad y son áreas ubicadas en las cercanías de la municipalidad.
5. De acuerdo con el umbral de pago establecido por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, los servicios de agua deben ser asequibles para todos, estableciendo como umbral de pago el 3% del ingreso familiar, se observó que la población de Mixco que paga de Q 20.00 a Q 90.00 mensuales emplean menos del 3% de su ingreso. Sin embargo las familias que sobrepasan las cuotas de Q 200.00 mensuales, dependiendo de su ingreso familiar, el costo por suministro de agua, puede elevarse hasta un 6% del ingreso, lo que se considera una violación en asequibilidad a los servicios de agua. Si se toma en consideración que los hogares de menores ingresos no pueden pagar cuotas mayores a los Q200.00 esto también incurre en discriminación hacia las poblaciones de menores ingresos.
6. Como consecuencia de la falta de una ley específica de aguas en el país, que regule la propiedad del agua como un bien público y no privado, en igual forma al incremento de la demanda de agua en el municipio, esta se distribuye en el municipio en forma desigual, privilegiando el suministro de agua a las nuevas colonias y condominios que cuentan con servicio de agua todos los días. Se encontró que el 87.26% de la población de Mixco almacena agua lo que es evidencia del racionamiento del agua en el municipio. Aspecto que viola la cantidad mínima de agua para cada

persona que debe ser continuado y suficiente para cubrir los usos personales y domésticos.

7. El 13% de la población reporta la compra de agua por falta de servicio y el 94.13% compra agua purificada o tratan el agua con algún sistema de purificación comercial o doméstico, lo que incrementa el costo para la obtención del agua. Además atenta contra lo establecido como parte del derecho humano al agua relacionada con agua salubre y aceptable para el uso personal y doméstico.
8. Se evidencia ausencia de estrategias y/o planes de protección de los recursos naturales existentes, incluyendo el agua, por lo que la construcción desmedida y la pavimentación de las áreas urbanas dificultan el proceso de recarga de los acuíferos, lo que muestra una gestión ineficiente en el manejo del recurso.
9. La gestión de los pozos de agua es importante dado que la sobreexplotación de los mismos eleva los costos de bombeo y los problemas medioambientales, así como afecta el suministro de agua domiciliar, en la actualidad el 66% de la población considera que la gestión municipal del agua va de regular a mala.

RECOMENDACIONES

1. Tomando en consideración que existe un cambio de paradigma en el enfoque de ver el agua no como mercancía desde los mercados, sino como un derecho humano y por lo tanto como una obligación de los Estados a garantizar el acceso al suministro de agua y al uso sostenible del recurso, se recomienda realizar estudios más profundos al respecto, considerando incluir un análisis multidisciplinario que sirvan de base para establecer una estrategia y una política nacional del agua, que incluya la restauración y mantenimiento de los ecosistemas para proporcionar servicios relacionados con el agua
2. Es necesaria una gestión integrada del agua por lo que es necesaria la coordinación Ministerio de Recursos Naturales, Ministerio de Educación, Municipalidades para realizar un programa de educación ambiental y del cuidado del agua, que cumpla con el derecho humano al agua, dirigida a los niños y adolescentes.
3. Es urgente que la municipalidad de Mixco, establezca un reglamento en la construcción de colonias, condominios y centros comerciales, en función de proteger las zonas de recarga hídrica de los pozos que abastecen de agua al municipio. Para ello es necesario contar con un marco legal con reglas claras, sobre la urbanización y la distribución por lotes, para controlar la expansión industrial y de viviendas.
4. La municipalidad de Mixco, debe regular el cobro por el servicio de agua, junto al abastecimiento del líquido, en igualdad de condiciones para toda la población mixqueña, racionar el agua para toda la población sin excepción, para garantizar la accesibilidad física y financiera, así como cantidades equitativas de agua para toda la población.

5. Poner en marcha programas de agua, destinados a sectores de bajos ingresos y de costo relativamente bajo para proteger a los grupos vulnerables y marginados, atendiendo las necesidades de agua potable y saneamiento de los más pobres.
6. Se recomienda iniciar proyectos de Reutilización del agua para otros fines, así como proyectos de captación de agua de lluvia durante el invierno, y de captación de las aguas pluviales en colonias y condominios donde el agua de termina en los tragantes, perdiéndose. Realizar investigaciones sobre sistemas de captación de agua domiciliar para su reutilización, usar el agua de higiene personal, lavado de ropa y trastes en el baño. Investigar sobre sistemas de captación de agua de lluvia por colonias o sectores, para contribuir con el uso de agua domiciliar, o la recarga hídrica en los pozos de agua. Proyectos que pueden ser cofinanciados entre las autoridades municipales, donaciones internacionales y contribuciones por parte de los dueños de casas basados en estudios de ingresos familiares, así como establecer como obligatorio estos proyectos de recaptación de agua y reutilización en las grandes construcciones privadas y centros comerciales.
7. No se recomienda la privatización sugerida por algunos sectores poblacionales, ya que la experiencia ha mostrado que las concesiones privadas no cumplen con todas las estipulaciones de sus contratos ni con el principio de equidad en el suministro. Además de que se registran incrementos en el cobro por servicio lo que responde al principio de lucro seguido por las empresas privadas.
8. La gobernabilidad del agua, involucrar y mantener comunicación continua con líderes comunitarios, y la población en general, tomando en consideración la participación equitativa que incluya el enfoque de género,

la pertinencia étnica, etaria y a las personas con discapacidad, para satisfacer las necesidades de toda la población en forma inclusiva.

REFERENCIAS DE INFORMACIÓN

BIBLIOGRAFÍA

- Barla, R. G. (s.f.). *Un diccionario para la educación ambiental*. Uruguay.
- Castillo, L. d. (2009). *Los foros del agua*. Buenos Aires Argentina: CARI Consejo Argentino para las Relaciones Internacionales, Uruguay.
- Comisión Económica para América Latina –CEPAL- (1996). *Violencia de género: un problema de derechos humanos. Serie Mujer y Desarrollo*(16), 50.
- Colindrez, L. (22 de julio de 2016). Director de Aguas, Municipalidad de Mixco. (H. L. Lepe, Entrevistador)
- Duque, G. E. (1986). Capítulo 18: Aguas Subterráneas. En G. D. Escobar, *Manual de Geología para Ingenieros* (pág. 24).
- Edo, María. (2002). *Amartya Sen y el Desarrollo como libertad. La viabilidad de una alternativa a las estrategias de promoción del desarrollo*. Buenos Aires, Argentina: Universidad Torcuato Di Tella.
- Espino, G. d., Martínez, C. C., Martínez, S., & Hernández, S. (2007). *Diccionario de Hidrología y Ciencias Afines*.
- Evaluación de Recursos de Agua de Guatemala, Cuerpo de ingenieros de los Estados Unidos de América. (2000). *Evaluación de Recursos de Agua de Guatemala*. Guatemala: United States Southern Command.
- García Vidaurre, I. A. (2014). *La regulación del régimen de aguas en Guatemala*. Guatemala: URL.
- Gómez-Galán, Pavón & Sainz, M. (2013). *El enfoque basado en derechos humanos en los programas y proyectos de desarrollo*. Madrid, España: Cideal.
- Instituto Nacional de Estadística –INE- (2002). *Características de la población y de los locales de habitación censados*. Guatemala: INE.
- Instituto Nacional de Estadística –INE-, Compendio Estadístico Ambiental. (2010). *Compendio Estadístico Ambiental*. Guatemala: INE.
- Justo, Juan Bautista, CEPAL. (2013). *El Derecho Humano al Agua y Saneamiento frente a los Objetivos de Desarrollo del Milenio*. Santiago de Chile: Naciones Unidas .
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social –MSPAS- (1997). Decreto Número 90-97. *Código de Salud*. Guatemala: Congreso de la República de Guatemala.

- Municipalidad de Mixco. (1999). *Estudio de Aguas Subterráneas del municipio de Mixco*. Dirección de Aguas. Guatemala: Municipalidad de Mixco.
- Organización de las Naciones Unidas (1966). *Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales*. ONU.
- Organización de las Naciones Unidas (2002). *Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, Observación general 15: El derecho humano al agua (arts. 11 y 12)*. ONU.
- Organización de las Naciones Unidas (2002). *Observación general No. 15, El derecho al agua*. ONU.
- Organización de las Naciones Unidas (2010). *The Right to Water*. Geneva, Switzerland: ONU.
- Organización de las Naciones Unidas, Derechos Humanos, D. H. (2011). *El derecho humano al agua potable y al saneamiento*. Guatemala: ONU.
- Organización de las Naciones Unidas-Agua. (2009). *Guía sobre ONU-Agua*. ONU.
- Organización de las Naciones Unidas-Agua. (2015). *Asegurando agua sostenible para todos, el objetivo global para el Agua Post 2015*. ONU-Agua.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2006). *Informe sobre Desarrollo Humano*. Nueva York EE.UU.: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2006). *Informe sobre Desarrollo Humano*. PNUD.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2006). *Más allá de la escasez: Poder, pobreza y la crisis mundial del agua*. Madrid: Mundi-Prensa Libros, s.a.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2011). *Informe sobre Desarrollo Humano*. Nueva York: PNUD.
- Ramírez, A. (26 de noviembre de 2006). Agua, un recurso finito. *PRENSA LIBRE.COM*.
- Romero, Fernández & Guzmán, E. (2013). *Guía para la incorporación del enfoque basado en derechos humanos*. Madrid: ONGAWA, Ingeniería para el Desarrollo Humano y UPM, Universidad Politécnica de Madrid.
- United Nations-WATER. (2014). *Asegurando agua sostenible para todos*. UNWATER .
- United Nations-WATER. (2014). *Asegurando Agua sostenible para todos*. UNWATER.
- United Nations -WATER, Agua para todos, Agua para la vida. (2002). *Agua para todos, Agua para la vida*. UNWATER.

United Nations-WATER, El Agua, una responsabilidad compartida. (2006). *El Agua, una responsabilidad compartida, 2o. informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo*. ONU.

EGRAFIA

Agencia Guatemalteca de Noticias. (8 de Noviembre de 2015). *AGN Agencia Guatemalteca de Noticias*. Recuperado el 06 de junio de 2016, de <http://agn.com.gt/2015/11/salud-confirma-mas-de-26-000-casos-de-chikungunya-en-guatemala-durante-2015/>

Diccionario de la Real Academia Española (2014). *Real Academia Española*, 23a. edición . Recuperado el 24 de enero de 2016, de <http://dle.rae.es/?id=BHWUydm>

Fauchon, L. (julio de 2009). *wikipedia*. Recuperado el juliio de 2009, de www.es.wikipedia.org/wiki/Agua"cite_ref-65

Guía Ambiental.com.ar. (2015). *Diccionario Ambiental - GuíaAmbiental.com.ar*. Recuperado el 17 de enero de 2016, de <http://www.guiambiental.com.ar/diccionario-ambiental-a.html>

Healing Earth. (2015). *La distribución y los recursos de Agua en la Tierra*. Recuperado el 16 de Enero de 2016, de <http://healingearth.ijep.net/es/water/la-distribuci%CF%8Cn-y-los-recursos-de-agua-en-la-tierra>

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (2010). *Regulaciones vigentes (Agua, saneamiento, Calidad ambiental*. Recuperado el 08 de marzo de 2016, de <http://www.mspas.gob.gt/index.php/en/regulaciones-vigentes-agua-saneamiento-calidad-ambiental.html>

Newsletter Eco2site. (2016). *Guatemala: expertos alertan que el agua dejaría de ser potable en 5 años*. Recuperado el febrero de 2016, de eco2site: <http://www.eco2site.com/>

Organización de las Naciones Unidas (2015). *Temas mundiales*. Recuperado el 04 de febrero de 2016, de <http://www.un.org/es/globalissues/governance/>

Organización de las Naciones Unidas (2013). *La ONU y los derechos humanos*. Recuperado el 18 de septiembre de 2015, de <http://www.un.org/es/rights/overview/>

Organización de las Naciones Unidas (2015). *Declaración Universal de Derechos Humanos*. Recuperado el 18 de septiembre de 2015, de <http://www.un.org/es/documents/udhr/>

Organización de las Naciones Unidas (2015). *NACIONES UNIDAS*. Recuperado el 18 de septiembre de 2015, de <http://www.un.org/es/sections/what-we-do/protect-human-rights/>

Organización de las Naciones Unidas (2015). *Naciones Unidas en Bolivia*. Recuperado el 01 de febrero de 2016, de Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): <http://www.nu.org.bo/objetivos-de-desarrollo-sostenible-ods/>

Oxfam Internacional. (2006). *Oxfam Internacional*. Recuperado el julio de 2009, de www.oxfainternacional.com.

Sitio Web PNUD. (2016). *Programas de las Naciones Unidas para el Desarrollo*. Recuperado el 06 de junio de 2016, de <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sdgoverview/post-2015-development-agenda/goal-6.html>

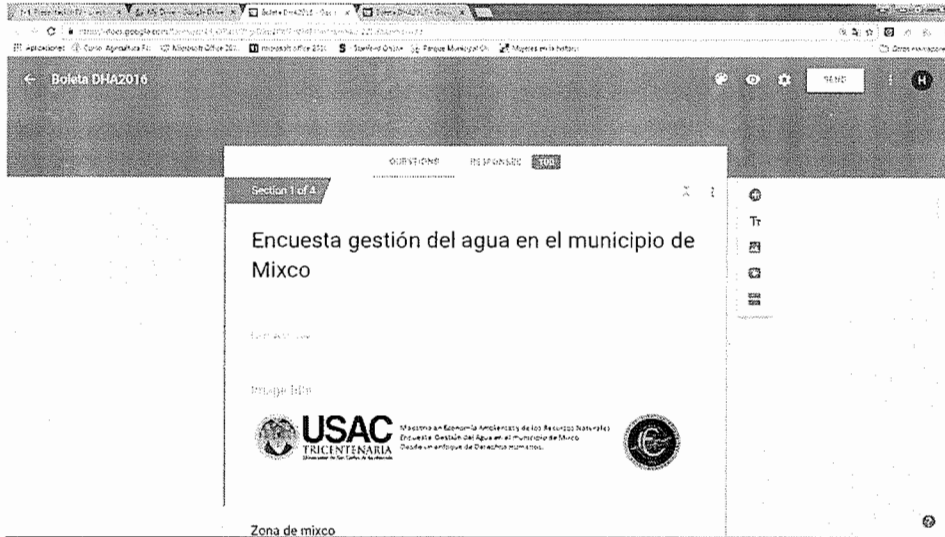
Suarez, A.B. (2006, mayo 8). Historia y antecedentes de la economía ambiental. Recuperado el 01 de Noviembre de 2016, de <http://www.gestiopolis.com/historia-y-antecedentes-de-la-economia-ambiental/>

United Nations-WATER. (2015). *Gestión de Recursos Hídricos*. Recuperado el 24 de enero de 2016, de <http://www.unwater.org/topics/water-resources-management/en/>

ANEXOS

Anexo 1. Procesamiento de la encuesta

Figura 3. Formulario de vaciado para la encuesta.



Fuente: elaboración propia a través de Google drive.

Figura 4. Base de datos en Google Drive.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------|----------|-----------|----------------------|--------------------------|----|
| Timestamp | Zona de mixco | Colonia | Nombre del Entrevistador | Area | Femenino | Sexo | Posición en el hogar | Tipo de vivienda que | P. |
| 29/05/2016 16:44:11 | | 1 Nuevo Jerusalén | Esmeralda | Urbana | 20 | Masculino | Mama | Casa formal | SI |
| 29/05/2016 16:53:56 | | 1 Lomas de Portugal | Jannely | Urbana | 70 | Masculino | Papa | Casa formal | SI |
| 29/05/2016 17:12:38 | | 1 | Esmeralda | Urbana | 47 | Femenino | Mama | Apartamento | SI |
| 29/05/2016 17:21:37 | | 1 Estación de bomberos | Ricardo | Urbana | 39 | Masculino | Bombero | Estación de bomberos | SI |
| 29/05/2016 17:28:57 | | 1 | Esmeralda | Urbana | 29 | Femenino | Hija(a) | Casa formal | SI |
| 29/05/2016 17:49:54 | | 1 | Ricardo | Urbana | 52 | Masculino | Papa | Casa formal | SI |
| 29/05/2016 17:53:16 | | 1 | Jannely | Urbana | 71 | Femenino | Mama | Casa formal | SI |
| 29/05/2016 17:59:31 | | 1 La de Coy | Jannely | Urbana | 55 | Masculino | Papa | Casa formal | SI |
| 29/05/2016 18:06:16 | | 1 | | Urbana | 72 | Femenino | Mama | Casa formal | SI |
| 29/05/2016 18:49:27 | | 2 Molino de las Flores | Esmeralda | Urbana | 15 | Femenino | Hija(a) | Casa formal | SI |
| 29/05/2016 19:10:52 | | 3 Lomas del rocío | Esmeralda | Urbana | 27 | Femenino | Hija(a) | Casa formal | SI |
| 29/05/2016 19:26:37 | | 3 Lomas de Coay | Jannely | Urbana | 67 | Femenino | Mama | Casa formal | SI |
| 29/05/2016 19:32:43 | | 3 Lomas de cobo | Jannely | Urbana | 96 | Femenino | Hija(a) | Casa formal | SI |
| 29/05/2016 19:39:31 | | 3 Montserrat | Esmeralda | Urbana | 24 | Masculino | Hija(a) | Casa formal | SI |
| 29/05/2016 19:45:32 | | 4 Condado Marazul | Esmeralda | Urbana | 59 | Masculino | Hija(a) | Casa formal | SI |
| 29/05/2016 19:50:18 | | 4 Condado San nicolás | Esmeralda | Urbana | 10 | Masculino | Hija(a) | Casa formal | SI |
| 29/05/2016 19:58:30 | | 4 Bosques de San Nicolás | Esmeralda | Urbana | 18 | Femenino | Mama | Casa formal | SI |
| 29/05/2016 20:14:56 | | 4 Montserrat | Andrea Guerra | Urbana | 3 | Masculino | Papa | Cuadro en casa de vecino | SI |
| 29/05/2016 20:21:56 | | 4 Urente Real | Andrea Guerra | Urbana | 7 | Masculino | Hija(a) | Casa formal | SI |
| 29/05/2016 21:04:50 | | 4 Bosques de San nicolás | Esmeralda | Urbana | 50 | Femenino | Hija(a) | Casa formal | SI |
| 29/05/2016 21:16:31 | | 4 Montserrat 1 | Esmeralda | Urbana | 59 | Femenino | Mama | Casa formal | SI |
| 29/05/2016 21:28:32 | | 4 Montserrat 2 | Esmeralda | Urbana | 91 | Femenino | Hija(a) | Cuadro en casa de vecino | SI |
| 29/05/2016 21:47:38 | | 6 Primero de Julio | Esmeralda | Urbana | 74 | Masculino | Hija(a) | Casa formal | SI |
| 29/05/2016 22:02:56 | | 6 Santa Marta | Esmeralda | Urbana | 61 | Masculino | Hija(a) | Casa formal | SI |

Fuente: elaboración propia a través de Google Drive.

| CAPITULO III Percepción de la Gestión del Agua | | |
|--|---|--|
| <p>1. ¿Considera que el agua que le llega del servicio público es suficiente para el aseo doméstico, personal, lavado de ropa y trastes y la preparación de alimentos?</p> <p>SI <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p> | <p>7. ¿La Municipalidad dentro de sus gestiones reforestó?</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> | <p>14. Cuando hay cortes de agua, Informan las autoridades de los cortes en el suministro de agua y las razones para ello?</p> <p>SI <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p> <p>No sabe <input type="checkbox"/></p> <p>Si la respuesta es SI, preguntar</p> <p>15. ¿En qué forma lo hacen?</p> <p>a. Por radio <input type="checkbox"/></p> <p>b. Volantes <input type="checkbox"/></p> <p>c. Alto parlante <input type="checkbox"/></p> <p>d. Redes sociales <input type="checkbox"/></p> <p>e. Periódicos <input type="checkbox"/></p> <p>f. Televisión <input type="checkbox"/></p> <p>g. A través de comité de vecinos <input type="checkbox"/></p> <p>h. No sabe <input type="checkbox"/></p> <p>i. No lo hace <input type="checkbox"/></p> |
| <p>2. ¿Considera que el agua municipal es apta para consumo humano?</p> <p>SI <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p> | <p>8. ¿Sabe si existe alguna medida por parte de la municipalidad de resguardar las áreas verdes cercanas al pozo de agua?</p> <p>SI <input type="checkbox"/> Si la respuesta es SI Preguntar:</p> <p>NO <input type="checkbox"/></p> | |
| <p>3. ¿Prepara usted sus alimentos con esa agua?</p> <p>SI <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p> | <p>9. ¿Cuáles?</p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> | |
| <p>4. ¿Utiliza esta agua para beber?</p> <p>SI <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p> | <p>10. ¿Existe en su comunidad o colonia planta de tratamiento de aguas negras?</p> <p>SI <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p> <p>No sabe <input type="checkbox"/></p> | |
| <p>5. Si recibe agua de pozos ¿Conoce el lugar de ubicación de los pozos de agua?</p> <p>SI <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p> <p>Si la respuesta es SI, preguntar</p> | <p>11. ¿Existe en su comunidad o colonia planta de tratamiento para el agua potable?</p> <p>SI <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p> <p>No sabe <input type="checkbox"/></p> | <p>16. ¿Sabe que esta haciendo la municipalidad para solucionar los problemas del abastecimiento del agua?</p> <p>SI <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p> <p>No sabe <input type="checkbox"/></p> |
| <p>6. ¿Sabe si la municipalidad realiza alguna acción para el resguardo de los pozos de agua?</p> <p>SI <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p> <p>Si la respuesta es SI, Preguntar</p> | <p>12. ¿Cuándo el agua escasea realiza la Municipalidad alguna actividad que ayude al abastecimiento de agua para los vecinos?</p> <p>SI <input type="checkbox"/> Si la respuesta es SI preguntar</p> <p>NO <input type="checkbox"/> 13. ¿Cuál? <input type="text"/></p> | <p>17. ¿Cuál? <input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> |
| <p>18. ¿Tiene su comunidad alguna organización que vele por los problemas del agua?</p> <p>a. Comité de vecinos <input type="checkbox"/></p> <p>b. COCODE <input type="checkbox"/></p> <p>c. Asociación de vecinos <input type="checkbox"/></p> <p>d. Comité de agua <input type="checkbox"/></p> <p>e. Ninguno <input type="checkbox"/></p> <p>Si tienen una organización, preguntar</p> | <p>24. ¿Cuál cree que son las causas del desabastecimiento de agua en la mayoría de sectores del municipio? (calidad, cantidad, etc)</p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> | |
| <p>19. ¿Cuántas personas lo conforman?</p> <p>a. Mujeres <input type="text"/></p> <p>b. Hombres <input type="text"/></p> | <p>25. ¿Considera que si la municipalidad cambia su forma de administrar el agua podría haber mejoras en el abastecimiento de agua?</p> <p>SI <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p> <p>No sabe <input type="checkbox"/></p> | |
| <p>20. ¿Sabe si la municipalidad ha realizado campañas informativas para el buen uso del agua y los métodos de reducción del desperdicio de agua?</p> <p>SI <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p> <p>Si la respuesta es SI, preguntar</p> | <p>26. ¿Qué cambiaría en la gestión municipal del agua?</p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> | |
| <p>21. ¿Qué tipo de campañas ha realizado?</p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> | <p>Observaciones y comentarios del entrevistador</p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> | |
| <p>22. ¿Cuáles son los principales problemas que han encontrado?</p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> | | |
| <p>23. ¿Considera que la gestión municipal en el manejo del agua ha sido?</p> <p>a. Muy buena <input type="checkbox"/></p> <p>b. Buena <input type="checkbox"/></p> <p>c. Regular <input type="checkbox"/></p> <p>d. Mala <input type="checkbox"/></p> | | |

Anexo 2

Cuadro 6
Municipio de Mixco: Información de las personas encuestadas
por rangos de edad según sexo y parentesco en la familia,
(2016)

| Sexo | Rangos de edad | | | | | Total | Relativo |
|---------------------|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 19-25 años | 26-35 años | 36-45 años | 46-55 años | 56-65 años | | |
| Mujeres | 52 | 37 | 33 | 48 | 25 | 195 | 51 |
| Hombres | 56 | 59 | 22 | 26 | 25 | 188 | 49 |
| Total | | | | | | 383 | 100 |
| Parentesco | | | | | | | |
| Mamá | | 4 | 33 | 48 | 17 | 102 | 26.66 |
| Papá | | | 17 | 26 | 25 | 68 | 17.73 |
| Abuela | | | | | 7 | 7 | 1.83 |
| Hija | 41 | 33 | | | | 74 | 19.33 |
| Hijo | 36 | 48 | | | | 84 | 21.96 |
| Nieta | 10 | | | | | 10 | 2.61 |
| Nieto | 18 | 4 | | | | 22 | 5.67 |
| Tío | | 7 | 5 | | | 12 | 3.24 |
| Compañero de cuarto | 4 | | | | | 4 | 0.97 |
| Total | 108 | 96 | 55 | 74 | 49 | 383 | 100 |

Fuente: elaboración propia, con base en la encuesta realizada en junio 2016



Anexo 3

Cuadro 26
Presiones que sufren los ecosistemas de agua dulce

| Actividad Humana | Efecto potencial | Función en peligro |
|--|---|---|
| Crecimiento demográfico y del consumo | Aumenta la extracción de agua y la adquisición de tierras cultivadas mediante el drenaje de humedales; aumenta la necesidad de todas las demás actividades, con los riesgos consiguientes. | Practicamente, todas las funciones del ecosistema, incluyendo funciones de hábitat, producción y regulación. |
| Desarrollo de infraestructura (presas, canales, diques, desvíos, etc.) | La pérdida de integridad altera el ritmo y la cantidad de las corrientes fluviales, la temperatura del agua y el transporte de nutrientes y sedimentos, y como resultado el relleno del delta bloquea las migraciones de peces. | Cantidad y calidad del agua, hábitats, fertilidad de la llanura de inundación, pesquerías, economías del delta. |
| Conversión de tierras | Elimina componentes clave del entorno acuático; pérdida de funciones; integridad; hábitat y biodiversidad; altera pautas de escurrimiento; inhibe la recarga natural rellena de limo los cuerpos de agua. | Control natural de inundaciones, hábitats para pequerías y aves acuáticas, recreo, suministro de agua, cantidad y calidad del agua. |
| Exceso de cosecha y explotación | Reduce recursos vivos, las funciones del ecosistema y la biodiversidad (agotamiento de aguas subterráneas, colapso de pesquerías) | Producción de alimentos, suministro de agua, calidad y cantidad de agua. |
| Descarga de contaminantes en tierra, aire o agua. | La contaminación de cuerpos de agua altera la química y ecología de ríos, lagos y humedales, las emisiones de gas invernadero producen notables cambios en los patrones de escurrimiento y precipitación. | Suministro de agua, hábitat, calidad del agua, producción de alimentos, cambio climático puede también repercutir en la energía hidráulica, capacidad de dilución, transporte, control de inundaciones. |

Fuente: elaboración propia con base en información obtenida en el informe Agua para todos, agua para la vida del año 2002 de ONUWATER.



Anexo 4 Boleta de encuesta piloto

|  USAC TRICENTENARIA Universidad de San Carlos de Guatemala | | Maestría en Economía Ambiental y de los Recursos Naturales Encuesta Gestión del Agua en el municipio de Mixco Desde un enfoque de Derechos Humanos. | |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------|---|-------------|---|--|--|----------|-----------|---------|----------------------|----------------------|------------|----------------------|----------------------|------------|----------------------|----------------------|-------------|----------------------|----------------------|
| CAPITULO I Aspectos generales del hogar | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nombre del entrevistador: | | | Formulario: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A. Datos de la persona que informa | | B. Hogares en la vivienda | | C. Ubicación de la vivienda | | | | | | | | | | | | | | | | |
| información: 1. Edad <input type="text"/> 2. Sexo <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> M 3. Posición que ocupa en el hogar: a. Papá <input type="text"/> b. Mamá <input type="text"/> c. Hijo (a) <input type="text"/> d. Nieto (a) <input type="text"/> e. Otro (especifique) <input type="text"/> | | HOGARES EN LA VIVIENDA 1. ¿En esta vivienda viven grupos de personas que cocinan sus alimentos por separado? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> | | HOGARES 2. ¿Cuántos hogares hay en la vivienda? <input type="text"/> Hogares <input type="text"/> Personas <input type="text"/> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | RESIDENTES HABITUALES 3. ¿Cuántas personas residen habitualmente en este hogar? (incluye a las personas presentes y no presentes) <input type="text"/> | | 1. Nombre del lugar: <input type="text"/> 2. Clasificación del lugar poblado: a. Urbana <input type="checkbox"/> b. Rural <input type="checkbox"/> 3. Dirección de la vivienda: <input type="text"/> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D. Características de la vivienda | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 El tipo de local de habitación es: a. Casa formal <input type="checkbox"/> b. Apartamento <input type="checkbox"/> c. Cuarto en casa de vecindad <input type="checkbox"/> d. Casa informal (improvisada) <input type="checkbox"/> e. Otro (especifique): <input type="text"/> | | 2. ¿Posee la vivienda energía eléctrica? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> | | 4. ¿El servicio sanitario es de a. Uso exclusivo del hogar <input type="checkbox"/> b. Uso compartido con otros hogares. <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3. ¿Qué tipo de servicio sanitario tiene este hogar? a. Inodoro conectado a red de drenaje <input type="checkbox"/> b. Inodoro conectado a fosa séptica <input type="checkbox"/> c. Excusado lavable <input type="checkbox"/> d. Letrina o pozo ciego <input type="checkbox"/> e. No tiene <input type="checkbox"/> | | 5. ¿Tiene el hogar servicio de a. Teléfono fijo <input type="checkbox"/> b. Celular domiciliario <input type="checkbox"/> c. Internet <input type="checkbox"/> d. T.V. por cable <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 6. ¿Cuánto paga regularmente al mes? <input type="text"/> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CAPITULO II Disponibilidad, Calidad y Accesibilidad al Agua | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Está la vivienda conectada a: a. Una red de distribución de agua <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO b. Un contador de agua <input type="checkbox"/> c. Una red de drenaje <input type="checkbox"/> | | 7. ¿El mes pasado, ¿Durante cuantos días completos NO TUVO agua? Días <input type="text"/> | | 12. Durante el mes pasado, ¿Compró agua de un camión cisterna? SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Cuánto pago? Q <input type="text"/> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. ¿De dónde obtienen principalmente el agua para consumo de los miembros del hogar? a. Tubería (red), dentro de la vivienda <input type="checkbox"/> b. Tubería (red), fuera de la vivienda pero dentro del terreno <input type="checkbox"/> c. Chorro público <input type="checkbox"/> d. Pozo perforado público o privado <input type="checkbox"/> e. Río, lago, manantial <input type="checkbox"/> f. Camión cisterna <input type="checkbox"/> g. Agua de lluvia <input type="checkbox"/> h. Otro ¿Cuál? <input type="text"/> | | 8. Si acarrea agua, a que distancia de la vivienda (en metros) se encuentra el lugar donde traen el agua? Distancia en metros <input type="text"/> | | 13. ¿Cómo almacena el agua? <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Unidades</th> <th>Capacidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a. Pila</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>b. Toneles</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>c. Tinacos</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>d. Cisterna</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> </tbody> </table> | | | Unidades | Capacidad | a. Pila | <input type="text"/> | <input type="text"/> | b. Toneles | <input type="text"/> | <input type="text"/> | c. Tinacos | <input type="text"/> | <input type="text"/> | d. Cisterna | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| | Unidades | Capacidad | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a. Pila | <input type="text"/> | <input type="text"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. Toneles | <input type="text"/> | <input type="text"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| c. Tinacos | <input type="text"/> | <input type="text"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| d. Cisterna | <input type="text"/> | <input type="text"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. El servicio de agua es de a. Uso exclusivo del hogar <input type="checkbox"/> b. Uso compartido con otros hogares <input type="checkbox"/> | | 9. ¿Cuánto tiempo le toma por viaje ida y vuelta, transportar el agua a su vivienda? a. Horas <input type="text"/> b. Minutos <input type="text"/> | | 14. ¿Qué tratamiento le dan principalmente al agua para beber? a. La hierven <input type="checkbox"/> b. La filtran <input type="checkbox"/> c. Compran agua purificada <input type="checkbox"/> d. Ninguna <input type="checkbox"/> e. Otro ¿Cuál? <input type="text"/> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. El servicio de agua es a. Municipal <input type="checkbox"/> b. Privado <input type="checkbox"/> c. Comité de agua <input type="checkbox"/> d. Pozo de la comunidad <input type="checkbox"/> e. Pozo propio <input type="checkbox"/> | | 10. ¿Quién es el principal miembro de la familia que acarrea el agua? a. Mamá <input type="checkbox"/> b. Papá <input type="checkbox"/> c. Abuela (o) <input type="checkbox"/> d. Hijos (as) <input type="checkbox"/> e. Nietos (as) <input type="checkbox"/> f. Otro (especifique) <input type="text"/> | | 15. ¿Cuándo recibe agua de cisterna es clorada? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. ¿Cuánto paga mensualmente por el servicio de agua? Q <input type="text"/> | | 11. Cómo transporta principalmente el agua a su vivienda? a. A pie <input type="checkbox"/> b. Bestia o caballo <input type="checkbox"/> c. Bicicleta <input type="checkbox"/> d. Camión, carro o pick-up <input type="checkbox"/> e. Otro ¿Cuál? <input type="text"/> | | 16. Si compra agua de cisterna ¿Qué porcentaje de su ingreso mensual constituye la compra de agua? <input type="text"/> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. El mes pasado ¿Cuántas horas al día TUVO agua? (promedio) Horas <input type="text"/> Min <input type="text"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| CAPITULO III Gestión del Agua | | |
|---|--|--|
| 1. ¿Considera que el agua que le llega del servicio público es suficiente para el aseo doméstico, personal, lavado de ropa y trastes y la preparación de alimentos? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> | 7. ¿Qué tipo de acciones realiza? | 14. Cuando hay cortes de agua, Informan las autoridades de los cortes en el suministro de agua y las razones para ello? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/> |
| 2. ¿Considera que el agua municipal es apta para consumo humano? SI <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> | 8. ¿Sabe si existe alguna medida por parte de la municipalidad de resguardar las áreas verdes cercanas al pozo de agua? SI <input type="checkbox"/> Si la respuesta es SI Preguntar: NO <input type="checkbox"/> | Si la respuesta es SI, preguntar 15. ¿En qué forma lo hacen? a. Por radio <input type="checkbox"/> b. Volantes <input type="checkbox"/> c. Alto parlante <input type="checkbox"/> d. Redes sociales <input type="checkbox"/> e. Periódicos <input type="checkbox"/> f. Televisión <input type="checkbox"/> g. A través de comité de vecinos <input type="checkbox"/> h. No sabe <input type="checkbox"/> i. No lo hace <input type="checkbox"/> |
| 3. ¿Prepara usted sus alimentos con esa agua? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> | 9. ¿Cuáles? | |
| 4. ¿Utiliza esta agua para beber? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> | 10. ¿Existe en su comunidad o colonia planta de tratamiento? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/> | |
| 5. Si recibe agua de pozos ¿Conoce el lugar de ubicación de los pozos de agua? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Si la respuesta es SI, preguntar | 11. ¿Existe en su comunidad o colonia planta de tratamiento para el agua de consumo domiciliario? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/> | 16. ¿Tiene conocimiento de si existe algún plan municipal para solucionar los problemas del abastecimiento del agua? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/> |
| 6. ¿Sabe si la municipalidad realiza alguna acción para el resguardo de los pozos de agua? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Si la respuesta es SI, Preguntar | 12. ¿Cuándo el agua escasea realiza la Municipalidad alguna actividad que ayude al abastecimiento de agua para los vecinos? SI <input type="checkbox"/> Si la respuesta es Si preguntar NO <input type="checkbox"/> 13. ¿Cuál? | 17. ¿Cuál? <input type="text"/> |

| | |
|---|--|
| 18. ¿Les informa la municipalidad de la situación en el suministro de agua? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Si la respuesta es SI, preguntar | 23. ¿Considera que la gestión municipal en el manejo del agua ha sido? a. Muy buena <input type="checkbox"/> b. Buena <input type="checkbox"/> c. Regular <input type="checkbox"/> d. Mala <input type="checkbox"/> |
| 19. ¿De que forma lo hace? | 24. ¿Cuál cree que son las causas del desabastecimiento de agua en la mayoría de sectores del municipio? |
| 19. ¿Tiene su comunidad alguna organización que vele por los problemas del agua? a. Comité de vecinos b. COCODE c. Asociación de vecinos d. Comité de agua e. Ninguno Si tienen una organización, preguntar | 25. ¿Considera que si la municipalidad cambia su forma de administrar el agua podría haber mejoras en el abastecimiento de agua? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/> |
| 20. ¿Cuántas personas lo conforman? a. Mujeres <input type="text"/> b. Hombres <input type="text"/> | 26. ¿Qué cambiaría en la gestión municipal del agua? |
| 21. ¿Sabe si la municipalidad ha realizado campañas informativas para el buen uso del agua y los métodos de reducción del desperdicio de agua? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Si la respuesta es SI, preguntar | |
| 22. ¿Qué tipo de campañas ha realizado? | |

Anexo 5. Boleta Encuesta final

|  USAC TRICENTENARIA Universidad de San Carlos de Guatemala | | Maestría en Economía Ambiental y de los Recursos Naturales Encuesta Gestión del Agua en el municipio de Mixco Desde un enfoque de Derechos Humanos. | |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|------------------------|----------|---|---|----------|-------|------------|---------------|-------|------------|-------|-------|-------------|-------|-------|
| CAPITULO I Aspectos generales del hogar | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nombre del entrevistador: _____ | | | No. Encuesta _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A. Ubicación de la vivienda | | B. Perfil socioeconómico: datos del informante | | C. Características de la vivienda | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Zona: _____ | | 3. Edad _____ | | 1. El tipo de vivienda que habita es: | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Colonia: _____ | | 4. Nivel educativo aprobado: | | a. Casa formal _____ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | a. Primaria _____ | | b. Apartamento _____ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | b. Secundaria _____ | | c. Cuarto en casa de vecindad _____ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | c. Diversificado _____ | | d. Casa informal (improvisada) _____ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | d. Universitario _____ | | e. Otro (especifique): _____ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B. Perfil socioeconómico: datos del informante | | 5. Nivel de ingreso | | 2. ¿Posee la vivienda energía eléctrica? | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Sexo F _____ | | a. Q1,000 a Q 2,000 _____ | | SI _____ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| M _____ | | b. Q2,001 a Q 3,000 _____ | | NO _____ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Posición que ocupa en el hogar: | | c. Q3,001 a Q 4,000 _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a. Papá _____ | | d. Q4,001 a Q 6,000 _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. Mamá _____ | | e. Q6001 en adelante _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| c. Hijo (a) _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| d. Nieto (a) _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| e. Otro (especifique) _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C. Características de la vivienda | | | D. Hogares en la vivienda | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. ¿Qué tipo de servicio sanitario tiene este hogar? | | | 5. Tiene el hogar servicio de: | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>HOGARES EN LA VIVIENDA</th> <th>HOGARES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. ¿En esta vivienda viven grupos de personas que cocinan sus alimentos por separado?</td> <td>2. ¿Cuántos hogares hay en la vivienda?</td> </tr> <tr> <td>SI _____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>NO _____</td> <td>Hogares _____</td> </tr> </tbody> </table> | HOGARES EN LA VIVIENDA | HOGARES | 1. ¿En esta vivienda viven grupos de personas que cocinan sus alimentos por separado? | 2. ¿Cuántos hogares hay en la vivienda? | SI _____ | _____ | NO _____ | Hogares _____ | | | | | | | |
| HOGARES EN LA VIVIENDA | HOGARES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. ¿En esta vivienda viven grupos de personas que cocinan sus alimentos por separado? | 2. ¿Cuántos hogares hay en la vivienda? | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SI _____ | _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NO _____ | Hogares _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a. Inodoro conectado a red de drenaje _____ | | | a. Teléfono fijo _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. Inodoro conectado a fosa séptica _____ | | | b. Celular domiciliari _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| c. Excusado lavable _____ | | | c. Internet _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| d. Letrina o pozo ciego _____ | | | d. T.V. por cable _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| e. No tiene _____ | | | 6. De los servicios anteriores ¿Cuánto paga regularmente al mes? | | RESIDENTES HABITUALES 3. ¿Cuántas personas residen habitualmente en este hogar? (Incluye a las personas presentes y no presentes) Personas: _____ | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. ¿El servicio sanitario es de | | | a. Teléfono fijo _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a. Uso exclusivo del hogar _____ | | | b. Celular domiciliari _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. Uso compartido con otros hogares. _____ | | | c. Internet _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | d. T.V. por cable _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | e. Total estimado _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CAPITULO II Derecho Humano al Agua: Disponibilidad, Calidad y Accesibilidad al Agua | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Está la vivienda conectada a: | | 7. ¿Qué días a la semana tienen agua? | | 12. Durante el mes pasado, ¿Compró agua de un camión cisterna? | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a. Una red de distribución de agua | | Días _____ | | SI _____ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. Un contador de agua | | Si el servicio esta suspendido anotar _____ | | No _____ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| c. Una red de drenaje | | 8. Si hubo suspensiones de agua por cuanto tiempo? | | ¿Cuánto pago? Q. _____ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. ¿De dónde obtienen principalmente el agua para higiene en el hogar? | | 9. Si acarrea agua, a que distancia de la vivienda (en metros) se encuentra el lugar donde traen el agua? | | 13. ¿Cómo almacena el agua? | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a. Tubería (red), dentro de la vivienda _____ | | Distancia en metros _____ | | <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Unidades</th> <th>Capacidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a. Pilla</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>b. Toneles</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>c. Tinacos</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>d. Cisterna</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> </tbody> </table> | | | Unidades | Capacidad | a. Pilla | _____ | _____ | b. Toneles | _____ | _____ | c. Tinacos | _____ | _____ | d. Cisterna | _____ | _____ |
| | Unidades | Capacidad | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a. Pilla | _____ | _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. Toneles | _____ | _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| c. Tinacos | _____ | _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| d. Cisterna | _____ | _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. Tubería (red), fuera de la vivienda pero dentro del terreno _____ | | 10. ¿Cuánto tiempo le toma por viaje ida y vuelta, transportar el agua a su vivienda? | | 14. ¿Qué tratamiento le dan principalmente al agua para beber? | | | | | | | | | | | | | | | | |
| c. Chorro público _____ | | a. Horas _____ b. Minutos _____ | | a. La hierven _____ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| d. Pozo perforado público o privado _____ | | 11. ¿Quién es el principal miembro de la familia que acarrea el agua? | | b. La filtran _____ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| e. Río, lago, manantial _____ | | a. Mamá _____ | | c. Compran agua purificada _____ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| f. Camión cisterna _____ | | b. Papá _____ | | d. Ninguna _____ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| g. Agua de lluvia _____ | | c. Abuela (o) _____ | | e. Otro ¿Cuál? _____ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| h. Otro ¿Cuál? _____ | | d. Hijos (as) _____ | | 15. ¿Cuándo recibe agua de cisterna es clorada? | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. El servicio de agua es de | | e. Nietos (as) _____ | | SI _____ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a. Uso exclusivo del hogar _____ | | 12. Cómo transporta principalmente el agua a su vivienda? | | NO _____ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. Uso compartido con otros hogares _____ | | a. A pie _____ | | No sabe _____ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. El servicio de agua es | | b. Bestia o caballo _____ | | 16. Si compra agua de sistema ¿Qué porcentaje de su ingreso mensual constituye la compra de agua? | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a. Municipal _____ | | c. Bicicleta _____ | | _____ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. Privado _____ | | d. Camión, carro o pick-up _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| c. Comité de agua _____ | | e. Otro ¿Cuál? _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| d. Pozo de la comunidad _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| e. Pozo propio _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. ¿Cuánto paga mensualmente por el servicio de agua? | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Q. _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. El mes pasado ¿Cuántas horas al día TUVO agua? (promedio) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Horas _____ Min _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Anexo 6 Cuestionario para la municipalidad de Mixco



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
 ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
 Maestría en Economía ambiental y de los Recursos Naturales
 Julio de 2016

CUESTIONARIO PARA LA MUNICIPALIDAD DE MIXCO Dirección de Aguas

1. Fuentes de abastecimiento de agua en el sector y en qué porcentaje considera que abastece a las viviendas:

Pozo Municipal Empagua Agua de río Compra de agua
 Pozo Privado Otro

Especifique: _____

2. ¿Qué zonas de Mixco son abastecidas por agua de pozo? _____

3. En el caso de los pozos de agua que existen en el municipio, como se administran:

4. Situación en el mantenimiento físico y abastecimiento de los Pozos de agua

5. ¿Existen variaciones en el caudal de agua de los pozos durante el año? ¿A qué se debe?

6. ¿Se han implementado medidas de mitigación para la conservación del agua de los pozos? ¿De qué tipo?

7. ¿Qué tipo de medidas se han tomado para el resguardo de las áreas verdes cercanas a los pozos?

8. ¿Se ha contemplado la protección de las cuencas hidrográficas? Qué tipo de medidas se han implementado o se contempla implementar?

9. Si la respuesta anterior es afirmativa: ¿Cuál ha sido el costo aproximado anual en protección de las cuencas?
-
10. Leyes, reglamentos o códigos municipales que regulen la perforación de pozos, usos del agua, contaminación del agua o pozos, comercialización, requisitos para las constructoras, etc.
-
11. Alguno de los instrumentos legales que se utilizan ¿se encuentran en concordancia con los parámetros internacionales establecidos por las Naciones Unidas o la Organización Mundial de la Salud?
-
12. ¿Qué medidas de control y saneamiento se realizan para garantizar la potabilidad del agua?
-
13. ¿A qué cantidad de agua tienen derecho los vecinos mensualmente, en m³ u otras medidas?
-
14. ¿Llevan alguna estadística sobre consumo de agua en m³ por colonia, pozo, vivienda u otra forma?
-
15. ¿Cuál es la periodicidad con se realiza el suministro de agua en las diferentes zonas del municipio? ¿Llevan algún registro?
-
16. ¿Cuál es el costo mensual del agua domiciliar? ¿Tienen registros de costos por zona o colonia?
-
17. ¿Existen variaciones en el consumo de agua durante el año? ¿A qué se debe?
-
18. Si hay suspensión del servicio, se avisa de alguna forma a los vecinos, en que forma:
-
19. Cuando el agua escasea, ¿realiza la Municipalidad alguna actividad que ayude al abastecimiento de agua para los vecinos, mientras el servicio se regula?

20. ¿Cuál es la forma en que la municipalidad se comunica con las organizaciones comunitarias, comités de agua, COCODE?

21. ¿Cómo es la participación de las organizaciones comunitarias en el proceso de administración de los pozos de agua?

22. ¿Se han realizado campañas educativas y/o informativas sobre el buen uso del agua para vecinos y empresarios?

23. ¿Qué tipo de actividades y construcciones se realizan alrededor de los pozos? (domiciliar, empresarial, drenajes, vertederos de basura etc)

24. ¿Existen plantas de tratamiento de aguas residuales? NO SI
¿Dónde se ubican?

25. ¿Existen plantas de tratamiento para potabilizar el agua? NO SI
¿Dónde se ubican?

26. ¿Cuáles son los costos totales de la instalación de una planta de potabilización del agua?

27. ¿Cuáles son los costos mensuales de mantenimiento de las plantas de potabilización del agua?

28. ¿En promedio cual es el costo mensual por mantenimiento del abastecimiento de agua para la municipalidad?

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.