



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA

NEXOS LOCALES
Para La Gobernabilidad Responsable

“VALORANDO CADA VOZ Y PARTICIPACIÓN”



Diagnóstico de Agua y Cambio Climático del Municipio de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos.

Realizado por: Jaime Alfredo Orozco
Consultor

USAID NEXOS LOCALES
Contrato No. AID-520-C-14-00002
Septiembre, 2015

Sede Central
12 Avenida I-48, Zona 3
Casa de Piedra
Teléfonos:
(502) 77630935 • (502) 77630940
Quetzaltenango
Guatemala

Sede Regional
Sector 4, 00-38, zona II.
Cambote Huehuetenango
Teléfono:
(502) 79344207



ÍNDICE GENERAL

ACRÓNIMOS	4
RESUMEN EJECUTIVO	5
INTRODUCCIÓN	6
1. OBJETIVOS.....	7
1.1. Objetivo general.....	7
1.2. Objetivos específicos	7
2. METODOLOGÍA.....	7
3. CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DEL SERVICIO URBANO DE AGUA.....	8
3.1. Información general	8
3.2. Operación del sistema urbano de agua.....	8
3.3. Sistema de tratamiento y desinfección de agua.....	9
3.4. Monitoreo de calidad de agua	10
3.5. Saneamiento.....	10
3.5.1. Aguas residuales	10
3.5.2. Residuos sólidos.....	11
3.6. Cuencas y protección.....	12
3.7. Dirección y planificación.....	13
3.8 Resultados clave	15
4. DIAGNÓSTICO DE LA DEMANDA DEL SERVICIO URBANO DE AGUA.....	16
4.1. Información general.....	16
4.2. Calidad del agua.....	17
4.3. Percepción de la calidad del agua.....	18
4.4 Disponibilidad para la conservación de nacimientos de agua.....	18
5. DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE AGUA.....	18
5.1 Marco legal	19
5.2 Vigilancia y control	19
5.3 Presencia o ausencia de coliformes fecales	20
5.4 Presencia o ausencia de cloro residual.....	20
5.5 Actores municipales de agua y cambio climático	20
6. DIAGNÓSTICO DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL IXTAHUACÁN	21
6.1 Percepciones ante el cambio climático.....	22

6.2 Herramientas para mitigación y/o adaptación al cambio climático.....	22
6.3 Conocimiento y utilización de información disponible	23
6.4 Necesidades de fortalecimiento municipal	23
7. CONCLUSIONES.....	26
8. RECOMENDACIONES.....	28
BIBLIOGRAFÍA.....	30
ANEXOS.....	31

ACRÓNIMOS

<u>Siglas</u>	<u>Descripción</u>
AP	Agua Potable
CEPEDEM	Centro Experimental para el Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa
COMRED	Coordinadora municipal para la reducción de desastres
DAFIM	Dirección Administrativa y Financiera Municipal
DAS	Departamento de Agua y Saneamiento
DRN	Departamento de Recursos Naturales
INAB	Instituto Nacional de Bosques
INFOM	Instituto de Fomento Municipal
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
MAGA	Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación
MARN	Ministerio de ambiente y recursos naturales
MSPAS	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
OMAS	Oficina Municipal de Agua y Saneamiento
OSP	Oficina de servicios públicos
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional(Siglas en inglés)

RESUMEN EJECUTIVO

Este documento es un informe de Diagnóstico en los temas de Agua y Cambio Climático construido por el proyecto Nexos Locales – USAID bajo metodología participativa e incluyente realizado en el Municipio de San Miguel Ixtahuacán en el departamento de San Marcos.

El documento se presenta de la siguiente forma: i) análisis de la Oferta de Agua que muestra los resultados de información trasladada por funcionarios municipales acerca de las características en la prestación del servicio público de agua en cobertura, funcionamiento, calidad, administración y operación, así como lo referente al manejo de residuos sólidos y las descargas residuales; ii) análisis sobre las percepciones de usuarios y usuarias de los servicios urbanos de agua y saneamiento, en temas de calidad de agua, administración, operación y satisfacción; iii) resultados de los análisis bacteriológicos y de cloro realizados “in situ” realizados bajo procesos técnico-científicos, parámetros para el conocimiento exacto de la calidad del vital líquido que se consume en la cabecera municipal; iv) identificación de actores institucionales que participan directa e indirectamente en la Gestión Municipal del Agua y Saneamiento en el Municipio; v) resultados de la investigación realizada referente a la percepción, trabajo, grado de conocimiento e implementación de acciones para la mitigación del Cambio Climático en el Municipio; en la parte final del documento se presentan, las conclusiones y recomendaciones que emanan de los resultados obtenidos así como información sobre las distintas bases referenciales que han contribuido al diagnóstico. En la parte de anexos, se encuentran documentos de soporte del trabajo realizado.

Dentro de los principales hallazgos encontrados, se pueden citar: i) El servicio municipal de agua potable del casco urbano de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos, es un sistema que funciona por gravedad y; ii) No se encuentran instalados medidores de agua, por lo que no se miden los excesos de consumo además de que no se cuenta con un registro de consumo poblacional de agua; iii) La Oficina Municipal de Agua y Saneamiento –OMAS- , es la dependencia responsable de la operación y mantenimiento del servicio de agua, drenajes y tren de aseo, mientras que la Dirección Administrativa y Financiera Municipal, es la entidad responsable de la administración financiera de los servicios; iii) El Reglamento actual del servicio de agua potable se encuentra vigente a partir del año de 1,991 (más de diez años) por lo que ante el crecimiento de la oferta y la demanda, es necesario actualizarlo; iv) El Plan Director de Agua y Saneamiento del Municipio de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos, es escasamente conocido y su nivel de aplicación y avances es desconocido; v) De acuerdo al record histórico de las actividades de monitoreo de calidad de agua que han realizado conjuntamente la Municipalidad de San Miguel Ixtahuacán y el Centro de Salud como representante local del MSPAS (ente rector de calidad del agua) y corroborado mediante la realización de análisis “in situ” por parte del proyecto Nexos Locales de USAID, el agua se considera APTA para consumo humano; vi) Se han instalado treinta y tres sistemas rurales de agua del Municipio, de los cuales quince se encuentran funcionando, por lo que en la mayoría de los ciento diecisiete sistemas comunitarios existentes en el Municipio, las condiciones de potabilidad son inciertas y pueden estar repercutiendo en la salud de los pobladores; vii) Se identificaron veinte entidades de tipo institucional, dos actores considerados políticos, tres actores de carácter privado, cuatro actores de tipo social, una Organización No Gubernamental, tres de Cooperación Internacional y cuatro asociaciones y cooperativas dentro del territorio de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos; y, viii) Actualmente dentro de las políticas municipales el Cambio Climático no se encuentra dentro de los temas priorizados, por lo que las acciones que desarrollan son escasas o puntuales en base a alguna demanda poblacional.

Se espera que este documento en sus conclusiones, contribuya decisivamente en la planificación de estrategias, planes y acciones por parte del proyecto Nexos Locales y de actores gubernamentales, no gubernamentales y de cooperación con presencia en el Municipio que permitan mejorar las condiciones de las y los pobladores basados en la gestión integrada de los recursos hídricos y el ambiente.

INTRODUCCIÓN

El Proyecto Nexos Locales ha sumado esfuerzos en el apoyo a municipios en el área de acción del proyecto. Uno de los mecanismos con los que se considera alcanzar los objetivos propuestos por el proyecto, es a través del fortalecimiento de las capacidades de gobiernos locales para incrementar ingresos y responder a las preocupaciones de las y los ciudadanos, en búsqueda del desarrollo socioeconómico del área, relacionados con seguridad, inseguridad alimentaria, salud, cambio climático y prevención de desastres.

El presente diagnóstico se enfocó en reconocer debilidades y fortalezas institucionales locales sobre acciones dentro de la temática de agua y cambio climático. Así mismo, desarrollar actividades que contribuyan en el cumplimiento de los objetivos 3 y 5 del Proyecto Nexos Locales.

Para ello se desarrolló una serie de estrategias y metodologías las cuales constaron de: a) etapa de recopilación de información base en temas de ambiente, recursos naturales, suelo bosque, agua, y su calidad, cambio climático, gestión del riesgo, medios de vida y gobernabilidad ambiental; b) mapeo de actores involucrados en temas de recursos naturales, gestión de los recursos hídricos, cambio climático, gestión de riesgo, tomando en cuenta aspectos, sociales, económicos e institucionales; c) visita a instituciones y validación de herramientas en las municipalidades donde se recolectó la información; d) monitoreo de calidad de agua en los sistemas de agua del área urbana; e) percepción por parte de pobladores acerca del sistema y calidad del agua para consumo humano.

El trabajo de campo se realizó con el apoyo de las dependencias municipales y del personal de saneamiento ambiental del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Entre los resultados conseguidos podemos mencionar la caracterización de la oferta del servicio de agua municipal y la percepción de la demanda del servicio (usuarios) respecto al servicio de agua potable, identificación de actores que participan de manera directa o indirecta en la gestión del servicio de agua y saneamiento, calidad de agua, y el grado de conocimiento acerca del tema de cambio climático y las herramientas para mitigar los efectos que este traiga consigo.

I. OBJETIVOS

I.1. Objetivo general

Realizar un diagnóstico de agua y cambio climático en el casco urbano del municipio de San Miguel Ixtahuacán del departamento de San Marcos.

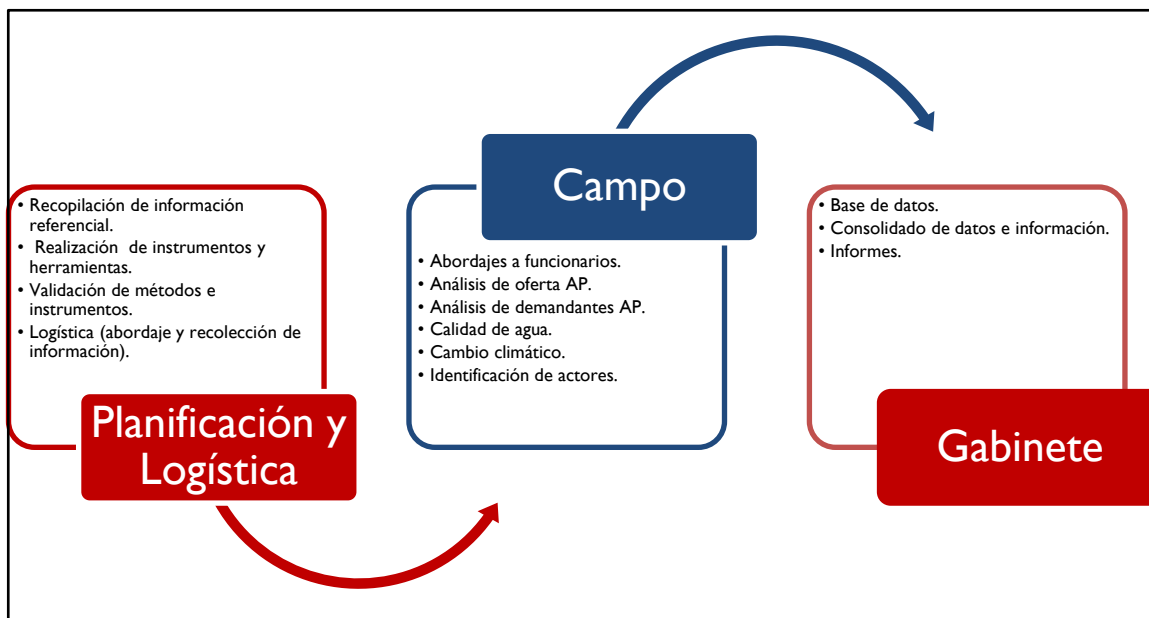
I.2. Objetivos específicos

- Realizar una evaluación preliminar del estado situacional del sistema de agua potable, mediante la caracterización de la oferta y la demanda.
- Identificar a los actores municipales del agua y cambio climático.
- Realizar una evaluación del nivel de conocimiento de los actores locales para la adaptación al cambio climático.

2. METODOLOGÍA

La metodología aplicada fue dinámica, participativa e incluyente. Se buscó captar información primaria en base al conocimiento y experiencia que tienen i) funcionarios municipales y representantes institucionales relacionados directamente al agua y cambio climático; ii) usuarias y usuarios (demanda) del servicio de agua urbana municipal; y iii) representantes de instituciones gubernamentales y no gubernamentales relacionados con el agua y cambio climático en el municipio.

El proceso se organizó en tres etapas o momentos que se desarrollaron en forma secuencial, encaminados a alcanzar los resultados e impactos esperados por el Proyecto Nexos Locales.



Proceso metodológico. Diagnóstico municipal de agua y cambio climático.

3. CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DEL SERVICIO URBANO DE AGUA

La información y resultados que se presentan a continuación fueron recolectados durante el mes de agosto del año 2,015. El Departamento de Agua y Saneamiento (DAS) es la unidad municipal encargada de tratar todo lo relacionado al tema de agua. Este departamento coordina especialmente con concejales municipales y con la Dirección Administrativa Financiera Integral Municipal (DAFIM), que tiene como misión, la planificación, ejecución y control presupuestario de obras municipales.

3.1. Información general

El Municipio de San Miguel Ixtahuacán pertenece al departamento de San Marcos, se localiza en la parte norte de la cabecera departamental, su extensión territorial es de 184 kilómetros cuadrados lo que equivale al 4.85% del territorio departamental (3,791 kilómetros cuadrados). Su elevación sobre el nivel del mar es de 2,065 metros, su latitud es de 15°16'18" y su longitud de 91°04'56.20". Se encuentra a una distancia de 69 kilómetros de la cabecera departamental y a 321 de la ciudad capital. (PDM SEGEPLAN, 2010).

El territorio de San Miguel Ixtahuacán está compuesto por 63 centros poblados, incluyendo la cabecera municipal y de acuerdo a los entrevistados, la población actual es de 38,000 habitantes, este dato es el resultado del análisis de crecimiento proyectado por el Instituto Nacional de Estadística –INE- para los años 2,009 – 2,020.

Se desconoce con exactitud, la cantidad de viviendas que componen el casco urbano y poblaciones circunvecinas que son abastecidas por el servicio municipal, aunque algunas cifras trasladadas indican que esta cantidad se encuentra en 400 viviendas.

De acuerdo a la Oficina Municipal de Agua y Saneamiento -OMAS-, únicamente el caserío Alen todavía no cuenta con un servicio formal de agua domiciliar. De acuerdo a informes y estudios realizados en el Municipio, la cobertura de agua, es del 85%; el 15% de pobladores que no acceden al servicio de agua se debe a la precariedad en la que se encuentran, principalmente madres solteras y ancianos; así como la existencia de problemas técnicos que imposibilitan por la ubicación de las viviendas que la presión permita que el líquido llegue a las viviendas y finalmente porque las fuentes se encuentran agotadas lo cual no permite dar nuevos servicios de agua.

En la OMAS indicaron que existen en el territorio del Municipio, 117 sistemas comunitarios de agua que son operados y administrados por los propios comunitarios, bajo sus propios sistemas de gobernanza y en donde la Municipalidad, ha contribuido en la gestión y construcción.

Actualmente y durante el año 2,015, la Municipalidad ha planificado la construcción de tres sistemas de agua, de los cuales una corresponde a la ampliación de la red urbana y dos son a nivel rural.

3.2. Operación del sistema urbano de agua

No se cuenta con información verídica que indique sobre el proceso de planificación y construcción del actual sistema de agua del Municipio, desconociendo el año de construcción e inicio de operaciones así como los nombres de la entidad o instituciones que fueron las responsables del financiamiento y edificación de los diversos componentes del servicio, sin embargo entre los entrevistados existe consenso de que la actual infraestructura ya sobrepasa, y por mucho, los veinte años de vida útil de los materiales; esta situación la indican por el hecho de que existen múltiples problemas que se suscitan regularmente por fallos de los materiales

(vencimiento de vida útil) y que están provocando inconvenientes e insatisfacciones hacia el servicio por parte de usuarios y usuarias.

En el transcurrir de su funcionamiento, se han realizado varias modificaciones y ampliaciones a las redes del sistema que no han sido planificadas y construidas técnicamente, tomando en cuenta únicamente las demandas y necesidades de ampliación de la cobertura en forma empírica sin ningún criterio profesional.

Aunque no se cuenta con un número exacto, muchas viviendas cuentan con más de un servicio instalado que abastece a otra familia que vive dentro del terreno que ocupa la vivienda principal. El sistema abastece a tres pilas públicas que son utilizadas principalmente como lavaderos públicos, aunque también sirven para aprovisionamiento de viviendas. No existen llena-cantaros dentro de la red actual.

A pesar de que existen muchas viviendas que se abastecen de pozos artesianos, la Municipalidad no cuenta con un inventario que identifique la cantidad y ubicación de esos pozos por lo cual se desconoce el impacto que ellos producen a los mantos freáticos de la región.

Dentro de las normativas vigentes en San Miguel Ixtahuacán para la gestión del agua, no se cuentan con instrucciones que permitan regular la construcción de cisternas para la captación de agua potable y aunque en la actualidad es una cantidad reducida de usuarios que están usando estos tanques, es muy probable que esta situación pueda revertirse y ocasionar conflictos entre usuarios y al funcionamiento de la red actual de agua.

Las dependencias municipales responsables del servicio urbano de agua potable son: i) la Oficina Municipal de Agua y Saneamiento -OMAS- a nivel técnico y operativo; y ii) la Dirección Administrativa y Financiera Municipal -DAFIM- en el tema administrativo.

3.3. Sistema de tratamiento y desinfección de agua

De acuerdo a la OMAS de los 117 sistemas de agua que existen en el Municipio, 33 cuentan con sistemas de cloración (28%), de los cuales 15 se encuentran funcionando. El método más utilizado es el de pastillas que se erosionan paulatinamente al contacto y la fricción provocada por la presión del agua. Estos sistemas se han podido instalar mediante procesos de sensibilización y concientización aunado a que ha constituido uno de los requisitos solicitados por la Municipalidad para la ejecución de nuevos proyectos de infraestructura en agua.

La cabecera municipal, realiza actividades para la desinfección del agua por medio de tres sistemas de cloración, que se encuentran instalados en las cercanías a los tanques de distribución.

La actividad de cloración se realiza antes de ingresar a los tanques de distribución en donde se han construido casetas de concreto reforzado para protección del equipo. Los fontaneros, con el acompañamiento regular del Inspector en Agua y Saneamiento -ISA- del Centro de Salud del Municipio, son quienes monitorean constantemente el cloro residual y son además los encargados de dosificar el clorador del sistema municipal de agua.

Según manifestaron los fontaneros han tenido problemas con la calidad de las pastillas de cloro, ya que les han trasladado unas (sin nombre especificado de proveedor o de calidad) que al contacto con el agua, se convierte en una masa que taponan la tubería y que no dosifica uniformemente, por lo que es recurrente que ocurran espacios de tiempo en donde se nota alta presencia de cloro y en otros, casi no existe presencia de este elemento; esta situación les ha traído problemas con los pobladores.

3.4. Monitoreo de calidad de agua

Cumpliendo con lo estipulado en el Código Municipal en su artículo 68, competencias propias del Municipio que deberán cumplirse, estipula en su numeral a, que el “abastecimiento domiciliario de agua potable deberá de ser debidamente clorada”, la Municipalidad de San Miguel Ixtahuacán en conjunto con el Centro de Salud del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social –MSPAS-, realiza actividades de monitoreo de calidad de agua a nivel bacteriológico y la medición de cloro residual. Estas actividades se realizan a cada dos o tres meses.

El Acuerdo Ministerial No. 523-2013 del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, establece dentro de sus considerandos que mediante Acuerdo Gubernativo Numero 83-2013, se aprobó, entre otras, la norma COGUANOR NTG 2901 “Agua para consumo humano (agua potable). Especificaciones”, por lo que se procedió a emitir ese Acuerdo Ministerial que es de observancia general, en donde se establece el Manual de Especificaciones para la Vigilancia y el Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano, en el marco de las acciones pertinentes para la prevención y control de las enfermedades causadas por microorganismos patógenos, sustancias químicas y toxinas naturales, transmitidas a través del agua”.

Este instrumento de vigilancia y control, es aplicado por la Municipalidad de San Miguel Ixtahuacán, contando con el apoyo y coordinación de representantes locales del MSPAS, esto contribuye a mantener el monitoreo sobre este importante factor de calidad del agua para consumo de los pobladores del casco urbano.

De acuerdo a funcionarios municipales y del MSPAS, el registro de las actividades de monitoreo de calidad indican que el agua es APTA para el consumo humano.

La Municipalidad ha dotado a los fontaneros de equipo adecuado para el desarrollo de sus actividades pero principalmente para el monitoreo de la cloración.

3.5. Saneamiento

Comprende el análisis de los servicios públicos municipales de recolección y tratamiento de aguas residuales (aguas negras, pluviales y grises) y de residuos sólidos.

3.5.1. Aguas residuales

De acuerdo al organigrama municipal, la OMAS es la dependencia responsable operativa de los sistemas urbanos de agua y drenajes, por lo que los recursos humanos, técnicos y económicos, son los mismos.

La Municipalidad no cuenta con registros estadísticos precisos, acerca del número de usuarios que se encuentran conectados al sistema, pero se estima que más del 85% de la totalidad de viviendas del casco urbano tributan hacia este servicio. En zonas periféricas de la ciudad no es extraño encontrar letrinas de pozos ciegos.

NO se cuenta con un reglamento específico que regule la prestación y uso del servicio de drenajes. Dentro del reglamento de agua potable se hace mención de este servicio, pero en aspectos administrativos y de concesión del servicio.

La Municipalidad no cuenta con un Plan de Operación y Mantenimiento del Sistema de Drenajes y Alcantarillados, situación que ha provocado, confusiones y conflictos en la prestación y uso del servicio.

Las personas entrevistadas que tienen relación directa con el sistema de drenajes, mencionaron desconocer las fechas exactas de construcción del sistema y quien fue la entidad que ejecutó y financió ese proyecto. Se han realizado trabajos de ampliación o modificaciones a la red provocadas por el crecimiento habitacional y la demanda de este servicio., que han sido escasamente documentadas; también se han desarrollado acciones puntuales, para reparar daños. El sistema es utilizado únicamente para el desfogue de aguas residuales, las aguas pluviales, se desfogon por escorrentía, sin ningún control o tratamiento. El mantenimiento a la red es ocasional, solo cuando se presentan problemas de funcionamiento o daños en tubería.

Por el servicio de drenajes no existe tarifa mensual de cobro que recupere en alguna medida los costos de operación y mantenimiento. El proceso para la conexión de un nuevo servicio de drenaje, teóricamente debe realizarse paralelo a la conexión de agua, pero muchos usuarios no realizan este trámite, conectándose ilícitamente a la red.

Los principales desfuegos de aguas negras se encuentran localizados en el sector Los González; otro a un costado del cementerio; también en el sector conocido como Isbokja; que aunado a la existencia y descarga de un número indeterminado de desfuegos menores, provocan altos niveles de contaminación ambiental; proliferación de roedores y mosquitos portadores de enfermedades gastrointestinales y de la piel; olores nauseabundos que afectan y provocan daños al ser humano; conflictos entre operadores y comunitarios por los problemas indicados anteriormente; y alteración al ornato del pueblo, entre otros aspectos.

La Municipalidad no cuenta con estudios a corto o mediano plazo para la construcción de una Planta de Tratamiento de aguas residuales en cumplimiento del reglamento de manejo de aguas residuales y disposición de lodos (MARN 236-2006), por lo que se encuentran en situación de ser multados con Q.80, 000 por incumplimiento de esta normativa.

En las comunidades, es recurrente el uso de letrinas de pozo ciego que se localizan a distancias cortas no recomendables de las viviendas ya que por su mal manejo existe a su alrededor proliferación de vectores, olores pestilentes y contaminación a los mantos freáticos y superficiales. Estas letrinas, en la mayoría de los casos no reúnen las condiciones mínimas de higiene y privacidad.

No existen planes definidos para la capacitación comunitaria que permita la sostenibilidad de los proyectos de agua y saneamiento, por lo cual la gestión comunitaria del agua, presenta serias dificultades operativas, principalmente en caso de tareas de mantenimiento, calidad de agua y de orden financiero, lo que conlleva en algunos casos riesgos a la prestación del servicio y conflictos internos.

3.5.2. Residuos sólidos

La Municipalidad ha implementado recientemente el tren de aseo, que comenzó a funcionar en el mes de abril del presente año para la recolección y traslado de residuos sólidos en el área urbana. Este servicio se brinda los días martes y viernes. Los usuarios, pagan Q.15.00 mensuales, (Q.128.00 anuales) por servicio doméstico y Q.25.00 mensuales por servicio comercial.

Actualmente la DAFIM cuenta con un registro de 165 usuarios; esta dependencia es a donde los usuarios se presentan a contratar y pagar el servicio. A pesar de que la OMAS, es la responsable operativa del servicio, es la DAFIM la que se encarga de actualizar el padrón de usuarios; existiendo una débil coordinación entre ambas dependencias.

A los nuevos usuarios al momento de contratar el servicio, se les entrega el siguiente equipo:

- Un bote plástico para que depositen en él, los residuos orgánicos;
- Un costal plástico para depositar los residuos inorgánicos.

Cuando existe pérdida o deterioro del equipo entregado, es responsabilidad del usuario, reemplazarlo con equipo adecuado y similar.

El transporte que se utiliza específicamente para el tren de aseo es propiedad de la Municipalidad; consiste en un camión de volteo de diez toneladas. La prestación del servicio la realizan once personas divididas de la siguiente manera:

- Un encargado de la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos;
- Un piloto;
- Nueve recolectores / clasificadores, de las cuales, cuatro son mujeres.

El coordinador de la OMAS, también es el coordinador del servicio de recolección, transporte y disposición de residuos sólidos.

La Planta de tratamiento es de reciente construcción (abril de 2015), que tuvo un costo de Q3,118,946, que fueron cubiertos con fondos municipales. El gobierno local actualmente y por su cuenta está realizando una campaña de concientización por medio de radios locales y televisión por cable para la aceptación e incorporación a este servicio.

La planta de tratamiento, cuenta con los siguientes espacios:

- Área de clasificación (dos mesas);
- Dos cámaras de compostaje con ocho pilas cada cámara.
- Un patio de secado;
- Dos bodegas con ocho compartimentos por cada bodega;
- Área de oficinas y servicios sanitarios.

La Planta de tratamiento no cuenta con un relleno sanitario, aunque en el espacio en donde se vierten los residuos sólidos se hacen esfuerzos para dar tratamiento a los lixiviados.

A la fecha no se realiza ningún tipo de comercialización de los residuos clasificados, por lo que estos están siendo almacenados para realizar este proceso a futuro.

Por día y según los funcionarios municipales, se recolectan aproximadamente diez metros cúbicos de residuos sólidos, de los cuales el 30% constituye material orgánico y el restante 70%, es material inorgánico.

En el área rural, existen diseminados vertederos que no cuentan con las condiciones mínimas para la gestión de los residuos sólidos y que provoca por su propia naturaleza, olores fétidos por la descomposición de la basura, peligros al ambiente y a los recursos hídricos por la filtración de lixiviados y problemas a la salud de los vecinos del área, sobre todo bronquiales y de la piel.

Culturalmente, las personas han manejado la basura agrupándola domésticamente por orgánicos e inorgánicos. Los desechos orgánicos son depositados a terrenos propios para que sirvan como fertilizante, mientras que los inorgánicos o son arrojados a terrenos baldíos y riveras de río, los entierran o los incineran.

3.6. Cuencas y protección

De Acuerdo a empleados municipales, las fuentes de agua que abastecen al servicio urbano de agua se encuentran dentro de la microcuenca de los ríos Cantzela y la Peña que son afluentes de la

cuenca del río Cuilco que se encuentra localizada entre los paralelos 15°00' y 15° de latitud norte y los meridianos 91°30' Y 92°00' de longitud oeste. Está limitada al sur por las cuencas de los ríos: Suchiate, Naranja y Samalá, al oeste por la microcuenca del río Coatán y la frontera con México, al norte limita con la cuenca del río Selegua y al este con la cuenca del río Chixoy. Esta cuenca, cubre parcialmente el área de los departamentos de San Marcos, Huehuetenango, Quetzaltenango y Totonicapán. El río Cuilco, tiene una longitud desde su nacimiento, en el cerro Cotzic, hasta la frontera con México de 152.75 kilómetros, a lo largo de su cauce recibe 26,132 corrientes.

La forma de la cuenca del río Cuilco se presenta como un rectángulo inclinado, su topografía es estrictamente montañosa con alturas que van desde los 3,720 metros sobre las faldas del volcán de Tajumulco, en el perímetro de la cuenca, hasta los 840 metros sobre el nivel del mar, en su desembocadura (se toma la frontera con México como desembocadura). La elevación máxima dentro de la microcuenca es de 3,597 metros sobre el nivel del mar, punto que se encuentra en el cerro Canxul localizado al norte de la población de Ixchiguán y al sur oeste de Concepción Tutuapa, a su vez este accidente geográfico está situado al suroeste de la cuenca. (Estudio Morfo métrico de la Sub-cuenca del río Cuilco. INSIVUMEH 1,979).

La Municipalidad no cuenta con un diagnóstico sobre el estado actual de las microcuencas que se encuentran dentro de su territorio, incluyendo al de la microcuenca abastecedora.

No existen Comités de Microcuenca en el Municipio. Si existe una fuerte organización comunitaria que puede tomarse como base para la gestión de microcuencas en la región.

Para la reforestación en el territorio, la Municipalidad cuenta con un vivero forestal que proporciona a comunitarios diferentes tipos de especies forestales para que sean sembrados en terrenos comunitarios y privados, privilegiando aquellas acciones que se realizan en zonas de recarga hídrica.

En el año 2,014 se reforestaron más de 200 hectáreas de terrenos privados y municipales, privilegiando zonas de recarga hídrica. El trabajo fue apoyado técnica y económicamente por la Municipalidad y la Mina Marín, que es la entidad que en los últimos años ha tenido un papel protagónico de apoyo en la gestión del agua y el ambiente en la región.

La Municipalidad escasamente hace uso de software del tipo GIS para la gestión municipal y el ambiente; en donde la licencia del software que utilizan (Arc GIS), se encuentra vencida, por lo que su uso es limitado.

3.7. Dirección y planificación

El sistema urbano de agua, es administrado a nivel financiero por la Dirección Administrativa Financiera Municipal –DAFIM- y por la Oficina Municipal de Agua y Saneamiento –OMAS- a nivel técnico y operativo.

Los terrenos en donde se localizan los nacimientos están registrados a nombre de la Municipalidad y fueron adquiridos mediante una escritura pública. Se tiene un acta notarial, la cual no está inscrita en el registro de la propiedad.

Los usuarios no cuentan con medidores que registren la cantidad de agua que es utilizada por cada uno de ellos, esto ocasiona que exista derroche y mal uso del recurso. Por pasiva o activa, la población se opone a la instalación de ellos y la Municipalidad no asume alguna posición al respecto debido a la situación delicada y conflictiva en la que está envuelta la población.

El canon que la Municipalidad cobra por la prestación del servicio de agua, es de Q.11, 20 mensuales y por el derecho de conexión Q.700.00. Estos montos fueron aprobados por el Concejo Municipal mediante acuerdo municipal y no se encuentran establecidos en el reglamento vigente.

La Municipalidad confiere títulos y contratos por la prestación del servicio de agua, en ellos se indica que el usuario cuenta con una dotación mensual de 30,000 litros (una paja de agua).

Se ha detectado que algunos usuarios pagan por un servicio domiciliario, pero tienen varias viviendas conectadas a la red municipal.

Se presenta a continuación un análisis sobre los ingresos y egresos por concepto del manejo, administración, operación y mantenimiento del sistema urbano de agua. Los datos fueron proporcionados por la DAFIM y a través de información del Portal de Gobiernos Locales, SICOIN GL / MINFIN. (Ver Tabla 1).

Tabla 1: Ingresos por la prestación del servicio de agua en el área urbana de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos

Rubro	Años		
	2,012 (Q.)	2,013 (Q.)	2,014 (Q.)
Arrendamiento de sanitarios	640.00	880.00	880.00
Concesión de servicios de agua	7,000.00	4,900.00	65,800.00
Concesión de drenajes	6,300.00	10,500.00	28,700.00
Canon de agua	31,203.00	45,741.00	88,850.00
Total Ejecución de Ingresos Propios	45,143.00	62,021.00	184,230.00

Fuente: Elaboración propia en base a información del Portal de Gobiernos Locales, SICOIN GL / MINFIN. 2015

Los ingresos municipales en conceptos relacionados al agua y drenajes en los últimos tres años han sido variables, siendo en el 2,014 en donde se realizó el mejor balance de ingresos, debido fundamentalmente a la recuperación de morosidad y la cantidad de concesiones realizadas. (Ver **Error! Reference source not found.**)

La Morosidad según estimaciones de la UNAP alcanza el 25%, equivalente a un aproximado de 198 usuarios que no se encuentran al día en sus pagos, que equivale aproximadamente a dos mil, doscientos diecisiete quetzales con 60/100 (Q.2,217.60) que no percibe mensualmente la Municipalidad. Los usuarios regularmente no realizan sus pagos en forma mensual, la mayoría de ellos hacen uno o dos pagos al año.

Tabla 21. Egresos por la prestación del servicio urbano de agua. San Miguel Ixtahuacán, San Marcos

No.	Concepto	Mensual (Q.)	Anual (Q.)
1	Sueldos (coordinador, fontaneros y personal de apoyo), Incluyendo prestaciones	33,105.93	397,271.16
2	Gastos Directos (energía eléctrica, mantenimiento de cloradores, cloro, tuberías, herramientas, útiles de limpieza, reactivos, materiales de construcción).	5320.00	63,840.00
3	Materiales y suministros	200.00	2,400
Totales		38,625.93	463,511.16

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por OMAS / DAFIM. 2015

Tabla 3. Comparativo de ingresos y egresos. Sistema urbano de agua de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos

No.	Concepto	Monto (Q.)
1	Ingresos	184,230.00
2	Egresos	463,511.16
Diferencia (subsidio)		-276,281.16

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por OMAS / DAFIM. 2015

De acuerdo al análisis anterior, la **Municipalidad ESTA SUBSIDIANDO el servicio urbano de agua** potable por un monto anual de doscientos setenta y seis mil, doscientos ochenta y un quetzales con 16/100 (Ver Tabla).

Existe un Reglamento para la Administración, Operación y Funcionamiento del Sistema de Agua potable que tiene veinte años de estar vigente (1,995), sin embargo, en el año 2,012, con la asistencia técnica del Instituto de Fomento Municipal -INFOM- se formuló y actualizó este instrumento que aún está pendiente de publicarlo en el diario de Centro América. Según indicaron los funcionarios municipales y de la OMAS, el reglamento se aplica parcialmente y es en lo relativo a las obligaciones para la prestación del servicio por parte de la Municipalidad en donde los usuarios más señalan su cumplimiento.

La forma de control del registro de usuarios es mixta (automatizada y manual), ya que se cuenta con el sistema SIGOIN GL y también una tarjeta física. No hay estratificación de tarifas, se cobra a todos lo mismo a pesar de la existencia y conocimiento del funcionamiento de diversos comercios que por su orientación tienen un mayor consumo del recurso (hoteles, car wash, gasolineras). No existe clasificación tarifaria. Los funcionarios de la OMAS aducen que esto se debe a la debilidad del reglamento actual.

De acuerdo a la OMAS, el Municipio cuenta con un Plan Director de Agua y Saneamiento, así como de una política para la gestión del agua en el Municipio de San Miguel Ixtahuacán, sin embargo, su nivel de implementación y aplicación es mínima, debido a que las comunidades priorizan siempre los proyectos de infraestructura gris en detrimento de acciones ambientales y la gestión del recurso hídrico.

3.8 Resultados clave

En la tabla siguiente, se muestran los resultados clave de las pruebas y sondeos domiciliarios obtenidos en la caracterización del servicio urbano de agua.

Caracterización de la oferta del servicio urbano de agua

#	Prueba o Consulta	Hallazgo o Respuesta
1	Muestras de Cloro y Coliformes	Categoría 4: Pasó los dos pruebas
2	Oficina de Agua	Categoría 3: Entidad Municipal del Agua (OMA, DAS)
3	Precio	Categoría 3: Q 11-15
4	Acceso	Categoría 2: Todos los días 40-70%

5	Comprar Agua	Categoría 2: 20% - 50%
6	Precio Justo	Categoría 3: Más de Q20
7	Monitoreo	Categoría 2: Cloran, no hacen monitoreo

1. ¿Las muestras de agua pasan las pruebas de cloro y coliformes? Categoría 1: No pasó ninguna prueba. Categoría 2: Pasó la prueba de coliformes (no hay coliformes). Categoría 3: Paso la prueba de cloro (hay cloro). Categoría 4: Paso las dos pruebas (hay cloro y no hay coliformes).
2. ¿Hay Oficina de Agua y cómo es? Categoría 1: Comité/Asociación de Agua. Categoría 2: Entidad Municipal Otra (DAFIM, DMP). Categoría 3: Entidad Municipal de Agua (OMA, DAS).
3. ¿Cuánto paga usted (al mes) para los servicios de agua? Categoría 1: Q 0-5. Categoría 2: Q 6-10. Categoría 3: Q 11-15.
4. ¿Qué porcentaje de la población tiene acceso a agua todos los días? Categoría 1: Menos de 40%. Categoría 2: 40-70%. Categoría 3: 80-100%.
5. ¿Qué porcentaje de la población compra agua pura? Categoría 1: más de 50%. Categoría 2: 20-50%. Categoría 3: Menos de 20%.
6. ¿Cuál cree que es el precio justo que debería pagar mensualmente? Categoría 1: Nada. Categoría 2: Menos de Q20. Categoría 3: Más de Q20.
7. ¿Hay monitoreo (de cantidad de cloro y coliformes) y cloración suficiente de agua? Categoría 1: No cloran suficiente, no hacen monitoreo. Categoría 2: Cloran, pero no hacen monitoreo. Categoría 3: Cloran y hacen monitoreo.

4. DIAGNÓSTICO DE LA DEMANDA DEL SERVICIO URBANO DE AGUA

Para obtener la información que caracterizara el sistema de agua potable, se realizó una encuesta con diez usuarios, la herramienta utilizada está estructurada en secciones con preguntas de respuestas rápidas. Tales indagaciones tienen como objetivo proyectar las necesidades de la demanda respecto a los servicios de agua potable de la municipalidad de San Miguel Ixtahuacán.

4.1. Información general

El 90% de los entrevistados, son usuarios activos del sistema de agua potable del área urbana, quienes tienen derechos y obligaciones con respecto a la prestación de estos servicios básicos en el Municipio de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos; el 10% representa a un grupo de usuarios que a pesar de que viven en las cercanías del área urbana, no cuentan con servicio municipal.

El 60% de las y los entrevistados, indicó que reciben agua en forma continua, en donde las interrupciones son ocasionadas eventualmente por algún trabajo que realice la Municipalidad, mientras que el 40% indicó que el servicio no es regular, sufriendo constantes interrupciones. Esta situación de desabastecimiento en algunas viviendas, probablemente es producto de algún problema técnico del sistema ya que como se conoció anteriormente, existe disponibilidad de agua.

Como una forma de obtener una valoración de los usuarios con respecto al monto de la tarifa que ellos consideran justa por el acceso al servicio de agua, se inquirió y se obtuvo como respuesta que el 40% de los entrevistados, indicó que el costo debería de estar por debajo de los Q.20.00, como actualmente se encuentra; otro 40% indicó que no tendrían inconveniente para realizar pagos mayores a los Q.20.00 supeditado a que el servicio fuera continuo y de calidad; un 20%, indicó que por el servicio municipal de agua, no se debería de realizar ningún pago ya que es obligación del estado de proveer este servicio siendo además parte del resarcimiento que recibirían por cumplir con sus impuestos.

El 90% de los entrevistados entienden que el pago que ellos realizan por concepto de tarifa por la prestación del servicio de agua es utilizado por la Municipalidad para el mejoramiento del servicio urbano; un 10% manifestó que se utiliza para el pago de sueldos de los empleados. Una situación que llama la atención, es el hecho de que la mayoría de los entrevistados no conoce o no le da importancia al hecho de que existe una inversión para el tratamiento que permite mejorar la calidad del agua, que ellos consumen.

El 40% de los entrevistados indicó que el agua que abastece al sistema urbano de agua, proviene de nacimientos de agua; un 50% manifestó desconocer el origen del recurso hídrico y un 10% expreso que el agua provenía de algún río.

El 100% de los entrevistados, reconocieron que no tienen instalados medidores de agua, por lo que desconocen la cantidad que consumen mensualmente. Ninguno de ellos manifestó abiertamente apertura u oposición hacia la instalación de estos aparatos; reconociendo además que no realizan ningún pago por exceso en el consumo de agua.

La mayoría de los entrevistados (90%) conoce o intuye que la Municipalidad realiza acciones para la desinfección del agua mediante la aplicación de cloro al agua; un porcentaje menor (10%) manifestó desconocer si la Municipalidad, realiza esta actividad.

El 80% de los entrevistados, indicaron que se conectan al sistema urbano de drenajes que retira en forma conjunta las aguas negras y pluviales de sus hogares, desconociendo su destino o tratamiento, mientras que un 20% no se conectan al sistema de drenajes, utilizando para la disposición de sus aguas residuales, pozos ciegos.

El 90% de las personas entrevistadas, manifestó que desconocen la existencia de una planta municipal para el tratamiento de aguas negras; mientras que una persona indicó desconocer este aspecto y su funcionalidad.

4.2. Calidad del agua

Los usuarios y usuarias del sistema urbano de agua, realizan diversas actividades con ella previo a su ingesta, tales como hervirla (50%), filtrarla (10%), la cloran utilizando cloro líquido de tipo comercial (10%) y por desconfianza a la calidad del agua municipal, compran garrafones de empresas privadas (30%).

De lo manifestado, en el caso de las personas que hierven el agua, no se relaciona o no se toma en cuenta, los costos que las personas asumen por el trabajo interno por desinfectar el agua, tales como la compra de gas o de leña y en este caso el impacto directo que se hace al ambiente al contribuir en forma directa a la deforestación en la zona. Las personas que compran recipientes con agua purificada, lo hacen al menos una vez por semana y en el menor de los casos, una unidad por familia, lo que, de acuerdo al valor del mercado por cada garrafón, valorado entre Q.10.00 a Q.17.00, tienen un desembolso mensual aproximado de Q.68.00. Llama la atención que la mayoría de personas, no beben o utilizan para actividades culinarias el agua que provee directamente la Municipalidad.

Con respecto a la percepción del origen y relación del consumo de agua con enfermedades gastrointestinales, el 50% indicó que efectivamente existe una relación directa, mientras que el 40% indicó que el agua no influye directamente en los problemas estomacales, mientras que un 10% desconoce este aspecto. Sobresalieron comentarios relacionados a que las enfermedades

estomacales, son producto del consumo de comida no preparada higiénicamente, principalmente de ventas callejeras, así como de frituras o golosinas.

El 100% de los entrevistados, manifestaron que, en los últimos 6 meses ninguno de los miembros de su familia ha tenido alguna complicación estomacal.

4.3. Percepción de la calidad del agua

Este aspecto de la entrevista es sumamente importante porque nos indica la percepción de las y los usuarios con respecto a la calidad del agua que reciben de la Municipalidad y las acciones que se realizan para desinfectar el fluido hídrico.

El 80% de los entrevistados manifestaron que el servicio de agua que es prestado por la Municipalidad de San Miguel Ixtahuacán, es BUENA, mientras que el 20% indicó que es MALA, probablemente condicionada por los problemas de cobertura y continuidad de agua que se manifiesta en algunos sectores de la cabecera municipal.

El 60% de las personas manifestaron que el agua que proviene del servicio urbano, no presenta regularmente ningún color, sabor o olor. El 30% indicó que el agua presenta un sabor que relacionan directamente con el cloro que aplica la Municipalidad, mientras que un 10% indicó que suele aparecer un color blanquecino al agua producto de la aplicación de cloro y en otras ocasiones un color café claro, producto de sedimentos que se puedan encontrar en las tuberías del sistema.

Un 60% de los que respondieron la encuesta, indican que el cloro como elemento NO es malo para la salud, mientras que el 30% indicó que este elemento químico si es dañino cuando es utilizado en grandes cantidades o desmesuradamente.

4.4 Disponibilidad para la conservación de nacimientos de agua.

El 50% de los entrevistados, indicaron que la Municipalidad es la institución que deber ser la responsable directa en el manejo y cuidado de las fuentes de agua, sin embargo el restante 50% indicó que debe de hacerlo el gobierno, el dueño del terreno y que esta actividad debe de ser compartida también con los usuarios.

El 80% de los usuarios entrevistados manifestó su predisposición a participar directa o indirectamente en la conservación de las fuentes de agua, mientras que el 20% manifestó no estar interesado en realizar alguna actividad relacionada al mantenimiento de las fuentes de agua.

El 70% se manifestaron a favor de participar en actividades de reforestación, mientras que el 10% lo haría a través del pago de jornales (30%), un 20% no manifestó interés u opinión en este sentido.

5. DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE AGUA

El agua que es recomendable para consumo humano se llama agua potable. Proviene de fuentes superficiales o subterráneas, y generalmente, debe estar tratada para eliminar cualquier tipo de contaminación. En Guatemala existe una norma para agua potable establecida por la Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR). En ella “se establecen límites máximos aceptables y permisibles de compuestos químicos, características sensoriales, biosidas y límites microbiológicos,

así como las concentraciones de cloro y métodos de análisis bacteriológicos”¹.

Entre los factores que determinan la calidad del agua están:

- **Factores físicos:** la calidad del agua modificada por sustancias, puede no ser tóxica, pero cambia el aspecto del agua. Entre ellas los sólidos en suspensión, la turbidez, el color, la temperatura.
- **Factores químicos:** las actividades industriales generan contaminación al agua cuando hay presencia de metales pesados tóxicos para los humanos tales como arsénico, plomo, mercurio y cromo.
- **Factores biológicos-bacteriológicos:** Las coliformes representan un indicador biológico de las descargas de materia orgánica. Las coliformes totales no son indicadoras estrictas de contaminación de origen fecal, puesto que existen en el ambiente como organismos libres. Sin embargo, son buenas indicadoras microbianas de la calidad de agua.²

5.1 Marco legal

En el Código Municipal, artículo 68 inciso a), referente a las competencias municipales, se indica que las municipalidades deben de dar abastecimiento domiciliar de agua potable debidamente clorada. Basándose en el código se establece este como el método de desinfección a utilizar por las municipalidades de Guatemala.

Aunado a lo anterior, el agua debe cumplir con lo establecido en la norma COGUANOR NGO 29 001:99, que tiene por objeto fijar los parámetros físicos, químicos, y bacteriológicos que definen la calidad del agua potable, estableciendo los límites máximo aceptable (LMA) y máximo permisible (LMP) que debe tener el agua para el consumo humano.

Bajo ese contexto, y como parte de la metodología de trabajo indicada por el Proyecto Nexos Locales, se analizaron los parámetros de cloro residual libre y bacteriológico (coliformes fecales) en puntos clave del sistema urbano de agua del municipio de San Miguel Ixtahuacán.

La cloración de los abastecimientos públicos de agua representa el proceso más importante usado en la obtención de agua de calidad sanitaria segura y potable. La desinfección por cloro y sus derivados significa una disminución de bacterias y virus hasta una concentración inocua, sin embargo, este proceso no se lleva a cabo en el municipio por ausencia de algunos pobladores.

5.2 Vigilancia y control

Artículo 11. Vigilancia de cloro residual libre: la frecuencia con la que el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social deberá efectuar la vigilancia del parámetro “cloro residual libre” es para los sistemas urbanos al menos una vez por día y para los sistemas rurales al menos una vez por semana.³

El equipo de campo utilizado para realizar análisis “in situ” para la detección de cloro libre

¹ Esta norma constituye la primera revisión a la norma COGUANOR NGO 29 001 AGUA POTABLE. Especificaciones, publicada en el diario oficial del 18 de octubre de 1985.

² Fuente: compilado y adaptado de Lenntech. 2006. Agua residual & purificación del aire. Holding B.V. Rotterdamseweg 402 M 2629 HH Delft, Holanda) Potablewater 2006. España. <http://potablewater.iespana.es>

³ Acuerdo ministerial 523-2013, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Municipal.

coliformes fecales fueron 'free chlorine test kit' y 'colitag test kit' presencia o ausencia.

5.3 Presencia o ausencia de coliformes fecales

La muestra fue recolectada en el ingreso de agua al tanque de distribución TDI procedente de la fuente de captación ubicada en Nimchim y Sajchilom, el día 08 de Septiembre de 2015 a las 11:31 horas, siguiendo paso a paso la metodología para el desarrollo de capturas de muestras de agua en condiciones sépticas que permitan obtener resultados confiables y que se describen anteriormente (Ver numeral **Error! Reference source not found.**).

El proceso fue desarrollado con la observancia y participación activa de personal municipal de la Oficina Municipal de Agua y Saneamiento –OMAS- de la Municipalidad de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos; principalmente con la participación del Sr. Jonatán Villatoro, coordinador de dicha dependencia, así como de técnicos y fontaneros.

La muestra siguiendo el proceso de custodia fue conducida a la ciudad de San Marcos en donde se le aplicó el reactivo y se incubó por espacio de 24 horas.

El resultado de la prueba, indica que el agua NO PRESENTA rastros de coliformes fecales, por lo que bajo este criterio, el agua es: APTA PARA CONSUMO HUMANO.

5.4 Presencia o ausencia de cloro residual

Para analizar este parámetro de la calidad del agua, se recopilamos dos muestras y se realizaron igual número de análisis de cloro residual, según se muestra en la Tabla . El proceso desarrollado fue el establecido he indicado en el numeral **Error! Reference source not found.** del presente documento.

Tabla 4: Resultados y Puntos de Muestreo de Cloro Residual. San Miguel Ixtahuacán, San Marcos.

Lugar	Fecha	Hora	Coordenadas			Lectura Cloro Libre PPM
			X	Y	Z	
Municipalidad	08 de septiembre, 2015	9:45	0365849	1689056	1,956	Menos de 0.5 (0.3)
Tanque Distribucion TDI	08 de septiembre, 2015	11:10	0365883	1688762	2,017	0.5
Tanque Distribucion TD2	08 de septiembre, 2015	12:50	0365896	1688751	2,146	0.5

Fuente: Resultados de campo. Septiembre de 2015

Los resultados obtenidos, indican que se realizan trabajos de cloración al agua en el sistema urbano del Municipio de San Miguel Ixtahuacán; y que el nivel de presencia de cloro residual, se encuentra dentro de un margen considerado de NORMAL a MINIMO.

5.5 Actores municipales de agua y cambio climático

De acuerdo a Zigla Consultores, el mapeo de actores es una técnica que busca identificar a entidades clave de un sistema y que además permite analizar su importancia e influencia sobre los resultados de una intervención.

Esta técnica permite tener en claro de antemano con quienes se cuenta para apoyar las iniciativas o acciones que se están promoviendo y con quienes no de manera que se puedan definir estrategias específicas que les ayuden a garantizar el mayor y menor apoyo para la intervención. El

presente apartado del diagnóstico de Agua, Saneamiento y Cambio Climático del Municipio de San Miguel Ixtahuacán, analiza la presencia, el rol que desempeña, su postura ante el proyecto Nexos Locales de USAID y el grado de ejercicio del poder o incidencia que tienen diversas entidades con presencia en la región.

El Municipio de San Miguel Ixtahuacán tiene una dinámica propia, la cual le hace generar actividades, sociales, productivas, económicas y ambientales. La población se ha organizado en distintos niveles, los cuales están basados en los principios de participación, solidaridad y cooperativismo; de hecho, las formas organizativas que prevalecen son las asociaciones de base, de segundo nivel y las cooperativas agrícolas, de ahorro y crédito.

En total se identificaron treinta y seis entidades que tienen presencia en San Miguel Ixtahuacán. Se identificaron veinte entidades de tipo institucional, que representan el 53% de la totalidad de actores identificados en el Municipio. Existen dos actores considerados políticos que representan el 5% de los actores del Municipio. En relación a los actores de carácter privado, se identificaron, tres que representan un 8%; también existen cinco actores de tipo social, que representa el 13% de los actores; tiene presencia en el Municipio una ONG's que representa el 3%, muchas de estas instituciones, operan con fondos de la cooperación internacional, sin embargo solamente se identificó que tres organizaciones son directamente de la cooperación internacional que corresponde al 8% del total de actores existentes dentro del territorio; por último se identificaron cuatro asociaciones y cooperativas que representan el 10% de los actores identificados.

Es innegable que dentro de las entidades con mayor presencia municipal y con altos beneficios económicos para los pobladores y Municipalidad, sobresalen las acciones y aportes mediante regalías voluntarias que realiza la Mina Marlín en el territorio de San Miguel Ixtahuacán, razón por la cual, constituye una institución con mención especial y que derivado de la influencia que ha ido adquiriendo en el devenir del desarrollo municipal, hay que tomar en cuenta dentro del presente análisis de actores.

6. DIAGNÓSTICO DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL IXTAHUACÁN

En Guatemala desde el año 2,014, existe el Decreto Numero 7-2,013 emitido por el Congreso de la República en el cual se indica que tanto el gobierno, la sociedad civil e iniciativa privada deben de realizar acciones y esfuerzos para cumplir con medidas de adaptación y mitigación al cambio climático. El objetivo de esta normativa es establecer las regulaciones necesarias para prevenir, planificar y responder de manera inmediata, adecuada, coordinada y sostenida los impactos del cambio climático en el país. Esta ley es de observancia en todo el país siendo obligatorio su cumplimiento por parte de autoridades y ciudadanos y en su aplicación permitirá reducir la vulnerabilidad a los efectos producidos por este fenómeno mundial.

El Municipio de San Miguel Ixtahuacán, el departamento de San Marcos y en su contexto, Guatemala, está considerado como un país altamente vulnerable. Las tormentas, erupciones volcánicas, terremotos y otros forman parte de los desastres que suceden constantemente en el país, por lo que el tomar medidas de adaptación y mitigación es una imperiosa necesidad para el mejoramiento de las condiciones de vida de las y los pobladores.

La información, análisis y resultados que se presentan a continuación son el resultado de las entrevistas y diálogos realizados con Funcionarios Municipales y representantes de entidades

gubernamentales y no gubernamentales relacionadas al tema, con presencia en el Municipio de San Miguel Ixtahuacán.

6.1 Percepciones ante el cambio climático

De acuerdo a los entrevistados, en los últimos diez años, los principales cambios climáticos drásticos observados en la región, relacionados al clima, son:

- **Aumento de la temperatura ambiente.** Históricamente, San Miguel Ixtahuacán ha sido un territorio que se había distinguido por su clima templado muy agradable, que sin embargo ha cambiado hacia un clima caluroso.
- **Disminución de lluvias.** Por su ubicación geográfica, era regular el periodo anual de lluvias que comenzaba en el mes de mayo con uno o dos espacios intermedios de “canícula” y que finalizaba a finales del mes de octubre o inicios de noviembre, sin embargo, en los últimos años este patrón climático ha cambiado, de tal manera que en la actualidad los periodos sin lluvia cada vez son más extensos, impactando en la producción agrícola e hídrica.

En consecuencia, los principales impactos generados por el cambio climático en el Municipio y de acuerdo a los que proporcionaron información, son:

- Disminución de caudales, que se manifiesta principalmente en los sistemas de agua a nivel urbano y rural en donde se hace sensible este tipo de fenómeno y está ocasionando problemas en la continuidad del servicio.
- Sequías;
- Incendios.

Las principales amenazas y riesgos naturales en el Municipio, son:

- Deslaves; situación que se da en la parte alta y baja del Municipio;
- Inundaciones, esto se da principalmente en la zona baja de San Miguel Ixtahuacán y es el tipo de fenómeno que ha provocado pérdidas económicas, infraestructura vial y social e incluso humanas.
- Incendios, siendo este fenómeno el que ha provocado pérdidas y daños a los medios de vida e infraestructura productiva del Municipio.

6.2 Herramientas para mitigación y/o adaptación al cambio climático

La Municipalidad de San Miguel Ixtahuacán es un actor clave y fundamental para el desarrollo de estrategias que permitan acciones integrales hacia la mitigación y adaptación al cambio climático. Se desconoce la existencia o la formulación por parte de la Municipalidad del Plan de Ordenamiento Territorial –POT–, que es un instrumento para organizar los espacios físicos con el fin de que todas las funciones que se desarrollan en su interior se desarrollen como un todo bien organizado. El ordenamiento territorial es indispensable para proyectar asentamientos tanto urbanos como rurales en crecimiento, planificando estrategias y acciones de previsión ante los eventuales efectos provocados por su crecimiento y desarrollo.

La Municipalidad no cuenta con un Plan Estratégico de Adaptación al Cambio Climático o de Gestión de Riesgos para el territorio, aunque de acuerdo a los funcionarios municipales, muchas de las líneas estratégicas y de intervención, se incorporaran dentro del POT, que se encuentra en desarrollo.

Dentro del Plan Operativo Anual del presente año de la Municipalidad de San Miguel Ixtahuacán, se incluyen acciones aisladas no directas para el cambio climático, como el manejo de viveros forestales que tienen como fin, el proveer de especies forestales locales a comunitarios para la reforestación de zonas de recarga hídrica.

Aunque se conocen algunas herramientas nacionales como la Ley de Cambio Climático, no se cuentan con diagnósticos, acuerdos, políticas, ordenanzas y reglamentos u otros elementos que puedan apoyar la gestión ambiental en el territorio del Municipio.

De acuerdo a los entrevistados, en la elaboración de estrategias o planes municipales de adaptación al cambio climático es importante que participen, representantes de la Municipalidad, de organizaciones comunitarias, civiles organizadas, no gubernamentales y de cooperación que tienen presencia en la región.

Por la importancia del territorio en donde se asienta San Miguel Ixtahuacán para la provisión hídrica de varios asentamientos poblacionales del departamento en donde se incluye la cabecera departamental, es importante formular un Plan Mancomunado para la Gestión Integral de Cuencas y Microcuencas que permita generar acciones y responsabilidades conjuntas integrales que permitan la sostenibilidad hídrica y ambiental.

6.3 Conocimiento y utilización de información disponible

De acuerdo a las personas entrevistadas, las medidas que se pueden implementar para mitigar y disminuir los riesgos provocados por el cambio climático en San Miguel Ixtahuacán, pueden ser:

- Concientización y sensibilización dirigida a todos los segmentos poblacionales;
- Sistemas agroforestales;
- Implementar actividades de educación ambiental.

En el territorio de San Miguel Ixtahuacán, la conservación de suelos por medio de barreras vivas y muertas, suelen ser las practicas ancestrales más utilizadas por los pobladores para el cuidado de los recursos naturales, de su vivienda y sus medios de vida.

Los funcionarios entrevistados, coinciden en que a través de las páginas web del INSIVUMEH, MAGA, CONAP, CONRED E INAB acceden a información sobre el monitoreo del cambio climático, aunque muchos de los datos se encuentran desactualizados.

La información que consideran muy importante para el monitoreo del cambio climático, es la referente a la variabilidad e incremento de la temperatura, aunque en este sentido, el inconveniente es que a pesar de que se sabe que se han realizado mediciones se desconoce en donde se encuentran esos datos.

6.4 Necesidades de fortalecimiento municipal

La Municipalidad de San Miguel Ixtahuacán dentro de su organigrama institucional NO cuenta con una dependencia relacionada directamente a la Gestión Ambiental y Riesgo, por lo que las actividades relacionadas al tema son atendidas por la Unidad Forestal Municipal, que promueve y ejecuta acciones para la reforestación y el monitoreo forestal; y, la Dirección Municipal de Ordenamiento Territorial. El grado de coordinación a lo interno de la Municipalidad entre estas dependencias es débil.

La Unidad Forestal Municipal, es la dependencia que, según los entrevistados tiene bajo su cargo el desarrollo de acciones referentes al cambio climático, aunque dentro de sus funciones, no se puntualiza sobre esta responsabilidad.

El Sr. Jonatán Villatoro quien coordina a la OMAS, la Oficina Forestal y el Tren de Aseo Municipal, es quien regularmente ha sido delegado por la Municipalidad de San Miguel Ixtahuacán para que participe en las actividades relacionadas a los recursos naturales. Él informa al Alcalde Municipal de sus actividades y resultados.

Algunos técnicos de la Oficina Forestal, indicaron que han participado en actividades de capacitación en cambio climático y de evaluación de tendencias de mitigación de gases de efecto invernadero ante diversas instituciones y han adquirido conocimientos en:

- Gestión de riesgo y cambio climático;
- Seguridad alimentaria nutricional y cambio climático;
- Adaptación al cambio climático;
- Sistemas de alerta temprana;
- Protección de zonas de recarga hídrica, y,
- Manejo integrado de cuencas.

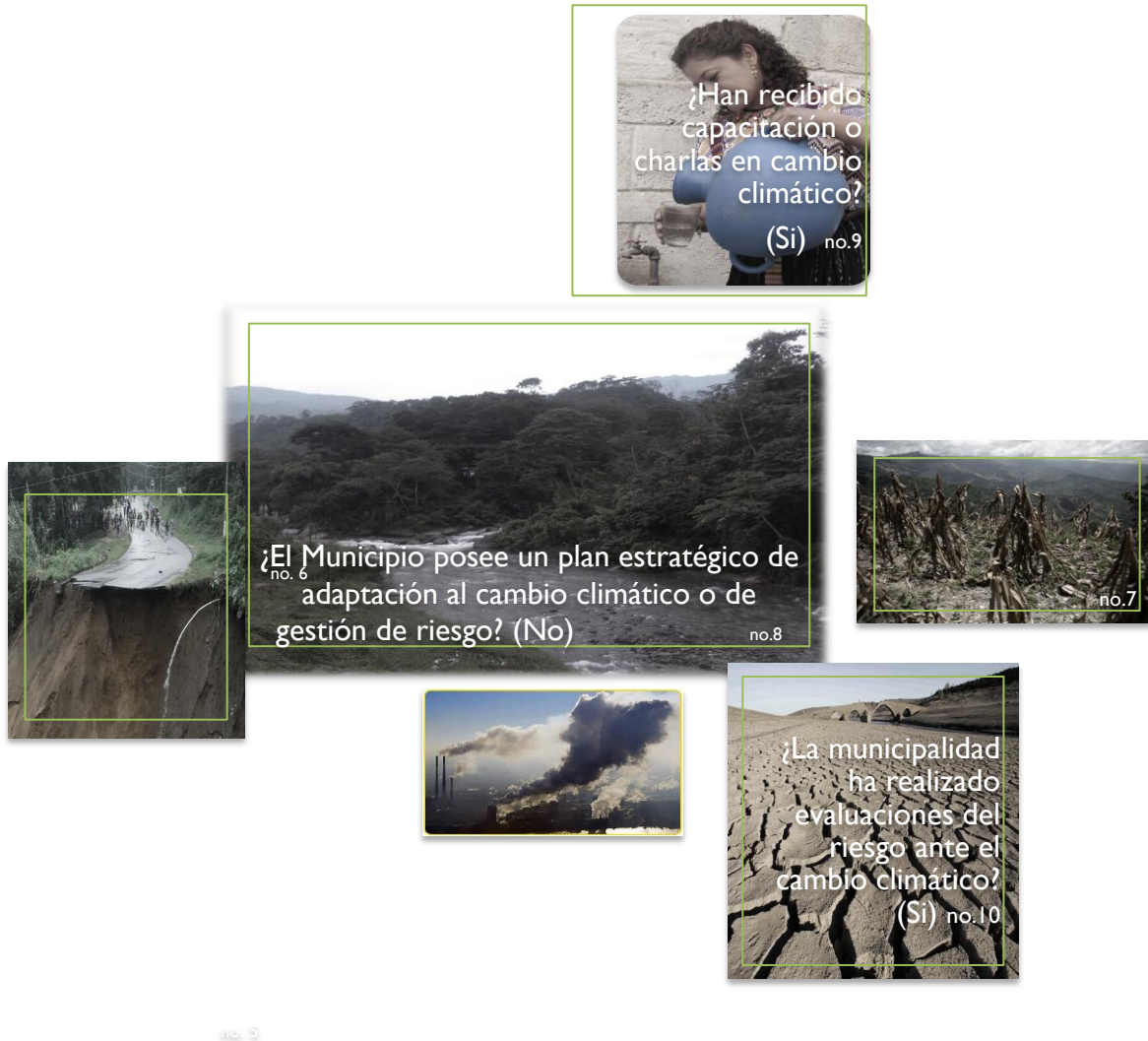
No existe un presupuesto específico asignado para realizar acciones a favor de la adaptación y mitigación al cambio climático, más que el que tiene asignado la Oficina Forestal Municipal.

El manejo de sistemas GIS es muy limitado en la Municipalidad por parte de técnicos que están relacionados al ambiente y los recursos hídricos para la gestión de datos espaciales, situación que puede derivarse del hecho que la licencia del software que ellos conocen y han utilizado (ARC GIS), se encuentra vencida.

A la fecha, la Municipalidad NO ha realizado ninguna evaluación de riesgo ante el impacto de fenómenos socio naturales producidos por el cambio climático.

NO existen mecanismos definidos de respuesta inmediata de la Municipalidad ante un evento provocado por desastres, aunque de acuerdo a las instrucciones que han recibido por parte de las autoridades, prevalece el salvaguardar la vida y bienes de las personas como forma de reaccionar y actuar ante esas eventualidades.

Los funcionarios municipales indicaron que la principal necesidad que ellos necesitan para implementar acciones de adaptación al cambio climático, es el fortalecimiento de capacidades de todo el personal de las dependencias relacionadas a la temática, aunque de acuerdo a lo observado se pueden agregar, i) elaboración de instrumentos técnicos y legales (planes, reglamentos, otros) que les permitan promover y actuar adecuada y ordenadamente; y, ii) incidencia para la implementación de políticas públicas municipales relacionadas al cambio climático en donde se incluyan fondos provenientes del presupuesto municipal.



Fotografía no. 6: <http://www.entremundos.org/revista/uncategorized-es/cambio-climatico-comentario-por-el-director-de-la-asociacion-para-el-desarrollo-rural-el-amanecer-asoderam/>.

Fotografía no.7: Eder Juárez. Publicación en periódico la Hora 30 de julio de 2014.

Fotografía no.8: Nexos Locales.

Fotografía no.9: Nexos Locales.

Fotografía no.10: <http://www.efeverde.com/noticias/las-principales-reservas-subterranas-de-agua-se-estan-agotando-segun-la-nasa>.

7. CONCLUSIONES

- El servicio municipal de agua potable del casco urbano de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos, es un sistema que funciona en su totalidad por gravedad desde las fuentes y tanques de captación hasta los ramales de distribución.
- El sistema de agua urbano NO cuenta con medidores instalados de agua para conocer el nivel consumo de cada uno de los usuarios del servicio.
- La Oficina Municipal de Agua y Saneamiento -OMAS-, es la dependencia responsable de la operación y mantenimiento del servicio de agua, mientras que la Dirección Administrativa y Financiera Municipal -DAFIM-, es la entidad responsable de la administración del servicio. Los canales de comunicación y coordinación entre ambas dependencias, es débil e insuficiente.
- Existen aunque incipientemente, prácticas para el almacenamiento domestico de agua mediante cisternas o depósitos que pueden impactar a futuro en la demanda de agua y la calidad del servicio.
- El Reglamento actual del servicio de agua potable tiene más de 10 años de estar vigente por lo que ante el crecimiento de la oferta y la demanda, es necesario actualizar.
- Se cuenta con un Plan Director de Agua y Saneamiento del Municipio de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos.
- La Municipalidad no cuenta con un Plan para la Operación y Mantenimiento de los servicios de agua potable y Drenajes.
- La Municipalidad no cuenta con estudios a corto o mediano plazo para la construcción de una Planta de Tratamiento de aguas residuales en cumplimiento del reglamento de manejo de aguas residuales y disposición de lodos (MARN 236-2006), por lo que se encuentran en situación de ser multados con Q.80, 000 por incumplimiento de esta normativa.
- Actualmente y de acuerdo al record histórico de las actividades de monitoreo de calidad de agua que han realizado conjuntamente la Municipalidad de San Miguel Ixtahuacán y el Centro de Salud como representante local del MSPAS (ente rector de calidad del agua) y corroborado mediante la realización de análisis “in situ” por parte del proyecto Nexos Locales de USAID, el agua se considera APTA para consumo humano.
- La Municipalidad de San Miguel Ixtahuacán, para realizar actividades de desinfección del agua, cuenta con tres sistemas de cloración que funcionan en los principales tanques de distribución del servicio de agua, que son operados por empleados municipales, con bajos niveles de tecnificación.
- De 33 sistemas de cloración instalados, solamente 15 se encuentran funcionando por lo que las condiciones de potabilidad son inciertas y pueden estar repercutiendo en la salud de los pobladores.
- Se identificaron 36 entidades con presencia en el Municipio de las cuales veinte son del tipo institucional, dos actores considerados políticos, tres de actores de carácter privado, cuatro actores de tipo social, una Organización No Gubernamental, tres de Cooperación Internacional y cuatro asociaciones y cooperativas dentro del territorio de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos.

- Actualmente dentro de las políticas municipales el cambio climático no se encuentra dentro de los temas priorizados, por lo que las acciones que desarrollan son escasas o puntuales en base a alguna demanda poblacional.
- La Municipalidad de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos, no cuenta con un Plan Estratégico de Adaptación al Cambio Climático y de Gestión de Riesgos.
- La participación y desarrollo de acciones tendientes a mejorar el ambiente y la adaptación y mitigación al cambio climático se realizan en forma aislada con escasa participación institucional y de la sociedad organizada.
- La Mina Marlín, ha implementado acciones para la reforestación, actividades de asistencia técnica orientadas a la mitigación al cambio climático.
- La Municipalidad de San Miguel Ixtahuacán, no cuenta con una dependencia específica para la Gestión Ambiental y de Riesgo.
- Funcionarios y empleados municipales cuentan con escasos conocimientos en materia de adaptación y mitigación al cambio climático.
- La Municipalidad no cuenta con instrumentos y herramientas tecnológicas para el monitoreo y la formulación de propuestas y respuestas a los efectos provocados por el cambio climático.

8. RECOMENDACIONES

- Promover acciones de concientización y sensibilización a los usuarios y usuarias para un mejor uso del recurso hídrico y de los gastos de inversión, operación y funcionamiento del servicio de agua potable.
- Promover y/o fortalecer acciones y estrategias para fortalecer la comunicación y coordinación entre la OMAS y la DAFIM que permita mejorar las condiciones de la administración, operación y mantenimiento del servicio de agua potable urbano de San Miguel Ixtahuacán.
- Promover e implementar normativas para regular el uso de cisternas, aljibes o depósitos domésticos de almacenaje de agua.
- Revisar y actualizar la propuesta de Reglamento de Administración, Operación y Mantenimiento del Servicio de Agua Potable y Saneamiento que elaboró el INFOM con el acompañamiento de funcionarios municipales para presentarlo al Concejo Municipal, lo avale y pueda ser publicado en el Diario de Centro América como medida fundamental para su entrada en vigencia y posterior aplicación.
- Analizar los avances, actualizar y apoyar la implementación de las acciones y resultados emitidos en el Plan Director de Agua y Saneamiento.
- Formular e implementar el Plan de Operación y Mantenimiento de los servicios públicos municipales de agua y drenajes.
- Incorporar como prioridad, el desarrollo de estudios técnicos que permitan la planificación y construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales en el casco urbano del Municipio de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos.
- Fortalecer los canales de comunicación y coordinación interinstitucional que permitan mejorar las prácticas regulares de mediciones de parámetros adecuados para la potabilidad domestica del agua.
- Implementar acciones para el conocimiento y monitoreo físico y químico de las propiedades del agua que es consumida en la cabecera municipal.
- Formular un Plan para la Operación y Mantenimiento de los sistemas de cloración del casco urbano de San Miguel Ixtahuacán.
- Fortalecer las capacidades para el manejo técnico del personal municipal que opera los sistemas de cloración.
- Promover, fortalecer e implementar proyectos comunitarios rurales de cloración para la desinfección del agua y el mejoramiento de las condiciones nutricionales de los pobladores, principalmente de niños y niñas.
- Promover alianzas institucionales para la coordinación de acciones que permitan mejorar los impactos del proyecto, optimizando los recursos disponibles, humanos, técnicos y económicos, fomentando y fortalecimiento del empoderamiento local que permita el seguimiento y continuidad de acciones.
- Promover, formular e Implementar el Plan de Ordenamiento Territorial como una herramienta de gestión integral para el desarrollo de planes, programas y proyectos, sociales, económicos, políticos, hídricos y ambientales en el Municipio.
- Promover, formular e Implementar el Plan Estratégico de Adaptación al Cambio Climático y de Gestión de Riesgos como una herramienta para el desarrollo de

planes, programas y proyectos para la adaptación y mitigación a los efectos del Cambio Climático en el Municipio

- Fortalecer las capacidades operativas, técnicas y las capacidades de la Comisión de Fomento Económico, Turismo, Ambiente y Recursos Naturales como una instancia municipal de dialogo, consensos, propuestas y seguimiento en temas ambientales y de cambio climático.
- Revisar, actualizar y fortalecer la alianza interinstitucional para el desarrollo de acciones integrales para la adaptación y mitigación al cambio climática en el Municipio.
- Promover, incidir y apoyar técnicamente a la Municipalidad en la organización e implementación de la Unidad Municipal de Gestión Ambiental y de Riesgo, como una instancia de formulación y ejecución de políticas y proyectos municipales relacionados al cambio climático.
- Desarrollar procesos formativos de capacitación a funcionarios y empleados municipales para la formulación, implementación y seguimiento de procesos ambientales y de cambio climático.
- Gestionar la dotación de instrumentos y herramientas tecnológicas (equipo de medición de fenómenos, atmosféricos, programas de software y equipo de cómputo) a dependencias municipales para el desarrollo de acciones integrales para la mitigación y adaptación al cambio climático en el Municipio.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuerdo Ministerial 523-2013, Manual Para la Vigilancia y el Control de Agua, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Guatemala 03 de octubre de 2013.
- Agua Residual y Purificación del Aire. Holding. B.V. Rotterdamseweg 402 M 2629 HH Delft, Holanda
- Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, Atlas de Mapas de Guatemala, año 2011.
- Censo de Gestión Municipal, Capítulo III Gestión del agua. Instituto Nacional de Estadística, 2013.
- Plan de Desarrollo Municipal de Cuilco, departamento de Huehuetenango. SEGEPLAN. Diciembre de 2010
- Bases de Datos. Sistema de Información para la Vigilancia de la Calidad de Agua. Ministerio de Salud pública y Asistencia Social de Guatemala –MSPAS-
- Bases de datos e información de diversos proyectos de USAID.
- Estudio Morfométrico de la Subcuenca del río Cuilco. Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología –INSIVUMEH-. Agosto de 1,979
- Enciclopedia Virtual “Wikipedia”.
- Estudio Costo Beneficio de la Mina Marlín en San Marcos, Guatemala. Asociación de Investigación y Estudios Sociales ASIES. Julio de 2010.

ANEXOS**Anexo I: Listado de codificación para cada municipio y punto de interés**

Listado de codificación para cada municipio.

No.	Departamento	Municipio	Código
1	Totonicapán	Momostenango	MOM
2	Totonicapán	Santa María La Reforma	SMR
3	Quetzaltenango	San Juan Ostuncalco	SJO
4	Quetzaltenango	Concepción Chiquirichapa	CCH
5	San Marcos	San Miguel Ixtahuacán	SMI
6	San Marcos	Sibinal	SIBI
7	San Marcos	Tajumulco	TAJ
8	San Marcos	San Rafael Pie de la Cuesta	SRPC
9	San Marcos	Nuevo Progreso	NP
10	San Marcos	El Rodeo	SJER
11	San Marcos	San Pablo	SP
12	San Marcos	San Lorenzo	SL
13	Huehuetenango	Chiantla	CHI
14	Huehuetenango	Cuilco	CUI
15	Huehuetenango	Jacaltenango	JAC
16	Huehuetenango	La Libertad	LLIB
17	Huehuetenango	La Democracia	LDEM
18	Huehuetenango	Todos Santos Cuchumatán	TSC
19	Huehuetenango	San Sebastián Huehuetenango	SSH
20	Huehuetenango	Concepción Huista	CHU
21	Huehuetenango	San Antonio Huista	SAH
22	Huehuetenango	Barillas	BAR
23	Quiché	Zacualpa	ZAC
24	Quiché	Chajul	CHJ
25	Quiché	Chichicastenango	CHICHI
26	Quiché	Cunén	CUN
27	Quiché	San Juan Cotzal	COTZ
28	Quiché	Nebaj	NEB
29	Quiché	Uspantán	USP
30	Quiché	Sacapulas	SACA

Anexo II: Listado de los puntos identificados

- Edificio municipal (Muni)
- Tanque de captación (TC-01)
- Tanque de distribución (TD-01)
- Sistema de cloración (SC-01)
- Punto muestreo calidad del agua (CA-01) Punto de encuesta (PE-01)
- Planta de tratamiento (PT-01)
- Opcionales:
- Pozo (P-01)
- Fuente (F-01)

Anexo III: Puntos de muestreo para análisis de la demanda en San Miguel Ixtahuacán



NEXOS LOCALES
 Para La Gobernabilidad Responsable

DIAGNOSTICO DE AGUA Y CAMBIO CLIMATICO
 CASCO URBANO, MUNICIPIO DE SAN MIGUEL IXTAHUACAN



Leyenda

- ★ Cabecera municipal
- Ríos Canales
- Puntos Diagnóstico**
- Referencia:**
- 📄 Calidad del Agua
- 🏠 Centro de Atención Permanente
- 🏥 Centro de Salud
- 👥 Comité de Agua
- 🗑️ Desfogue Aguas Residuales
- ⚡ Estación Meteorológica
- 🚰 Fuente
- 🏛️ Municipalidad
- 🏭 Planta Aguas Residuales
- 📍 Pozo
- 📍 Punto de Encuesta
- ⚙️ Sistema de Cloración
- 🔵 Tanque de Captación
- 🔵 Tanque de Distribución



Fuente: Elaboración propia, con información geográfica de Segeplan e IGN. Guatemala, Septiembre de 2,015

Sin Escala

Anexo IV: Vaciado de información primaria en formato Excel de los 29 municipios.

	Departamento	Municipio	OFERTA DE AGUA							DEMAN DA DE AGUA		CAMBIO CLIMÁTICO		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Quetzaltenango	San Juan Ostuncalco	Sí	9301	1	1	Q 11.20	Sí	Sí	50%	70%	No	Sí	No
2	Quetzaltenango	Concepción Chiquirichapa	No	1948	1	2	Q 6.00	Sí	Sí	90%	50%	No	Sí	No
3	Quiché	Zacualpa	No	1115	1	1	Q 10.00	No	Sí	20%	40%	No	Sí	No
4	Quiché	Chichicastenango	No	9301	1	1	Q 15.00	Sí	Sí	30%	50%	No	No	No
5	Quiché	Uspantán	No	1678	3	2,3	Q 10.00	No	Sí	50%	60%	No	No	No
6	Quiché	Cunén	No	1080	4	2	Q 7.00	Sí	Sí	60%	30%	No	No	No
7	Quiché	Sacapulas	No	1100	4	2	Q 1.00	No	Sí	80%	40%	No	No	Sí
8	Quiché	Santa María Nebaj	No	5767	1	0	Q 1.00	No	Sí	40%	40%	No	No	No
9	Quiché	San Juan Cotzal	Sí	1451	2	2	Q 2.00	No	Sí	50%	70%	No	No	No
10	Quiché	Chajul	No	4739	0	0	Q 2.00	No	Sí	90%	40%	Sí	No	No
11	Huehuetenango	San Sebastián Huehuetenango	No	500	1	2	Q 5.00	Sí	Sí	90%	30%	No	No	No
12	Huehuetenango	Concepción Huista	No	600	1	2	Q 5.00	No	Sí	90%	20%	No	Sí	No
13	Huehuetenango	La Democracia	No	1200	2	4	Q 4.80	No	Sí	30%	20%	No	No	No
14	Huehuetenango	San Antonio Huista	No	1461	6	4	Q 4.00	No	Sí	60%	0%	No	No	No
15	Huehuetenango	Jacaltenango	No	2261	1	3	Q 5.00	No	Sí	70%	40%	No	Sí	No
16	Huehuetenango	La Libertad	No	780	1	1	Q 5.00	Sí	Sí	40%	30%	No	No	No
17	Huehuetenango	Chiantla	Sí	3500	2	1,2	Q 10.00	Sí	Sí	60%	30%	No	Sí	No
18	Huehuetenango	Todos Santos Cuchumatán	No	775	1	2	Q 3.75	No	Sí	80%	30%	No	Sí	No
19	Huehuetenango	Cuilco	No	532	1	2	Q 5.00	Sí	No	30%	40%	No	Sí	No
20	Totonicapán	Santa Lucia la Reforma	Sí	260	1	2	Q 15.00	Sí	No	100%	50%	Sí	No	Sí
21	Totonicapán	Momostenango	Sí	2580	1	2	Q 10.00	Sí	Sí	80%	20%	No	Sí	No
22	San Marcos	San Miguel Ixtahuacán	Sí	400	3	2	Q 11.20	No	Sí	50%	40%	No	Sí	No
23	San Marcos	Sibinal	Sí	395	4	3	Q 2.25	No	Sí	70%	60%	Sí	Sí	Sí
24	San Marcos	Tajumulco	Sí	280	2	3	Q 4.00	No	Sí	40%	40%	Sí	Sí	Sí
25	San Marcos	San Lorenzo	Sí	380	2	2	Q 8.00	Sí	Sí	70%	30%	No	Sí	Sí

26	San Marcos	Nuevo Progreso	No	1864	0	0	Q	2.00	No	Sí	70%	70%	No	No	No
27	San Marcos	San Rafael Pie de La Cuesta	No	966	2	2	Q	6.00	Sí	Sí	50%	10%	No	Sí	Sí
28	San Marcos	San Pablo	Sí	1589	2	3	Q	4.00	No	No	50%	30%	No	Sí	Sí
29	San Marcos	San José El Rodeo	Sí	815	4	2	Q	6.00	Sí	No	40%	10%	No	Sí	Sí

PREGUNTAS

- 1 ¿Existe unidad u oficina municipal del agua?
- 2 ¿Viviendas con acceso a agua entubada?
- 3 ¿Cuántos sistemas de cloración están instalados en el municipio?
- 4 ¿Tipo de sistema de cloración? [1. cloro gas, 2. pastillas sólidas, 3. granulado, 4. liquido]
- 5 ¿Monto de la tarifa de agua potable en Quetzales/mes?
- 6 ¿El sistema de agua, cuenta con medidores de consumo?
- 7 ¿Considera que se está subsidiando el servicio de agua?
- 8 ¿Qué tipo de agua utiliza para su consumo? [% Hervida]
- 9 ¿Considera que el cloro que se utiliza para purificar el agua, es dañino para la salud? [% Sí]
- 10 ¿El Municipio posee un plan estratégico de adaptación al cambio climático o de gestión de riesgo?
- 11 ¿Han recibido capacitación o charlas en Cambio Climático?
- 12 ¿La municipalidad ha realizado evaluaciones del riesgo ante el Cambio Climático?



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA

NEXOS LOCALES
Para La Gobernabilidad Responsable

“La realización de esta publicación fue posible gracias al apoyo del pueblo de los Estados Unidos de América proporcionado a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). El contenido aquí expresado no necesariamente refleja las opiniones de la USAID o del Gobierno de los Estados Unidos de América”