



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 Cunén, El Quiché

Realizado por: Ingeniero Erick Rodolfo Ardón Morales
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	9
3.5. Saneamiento.....	9
3.5.1. Aguas residuales	9
3.5.2. Residuos sólidos.....	10
3.6. Cuencas y protección.....	10
3.7. Dirección y planificación.....	10
3.8 Resultados clave	10
4. DIAGNÓSTICO DE LA DEMANDA DEL SERVICIO URBANO DE AGUA.....	11
4.1. Información general.....	12
4.2. Calidad del agua.....	12
4.3. Disponibilidad para la conservación de nacimientos de agua.....	13
5. DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE AGUA.....	13
5.1 Marco legal	13
5.2 Vigilancia y control	14
5.3. Presencia o ausencia de coliformes fecales	14
5.4. Presencia o ausencia de cloro residual.....	14
5.5 Actores municipales de agua y cambio climático	14
6. DIAGNÓSTICO DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE CUNÉN	15
6.1 Percepciones ante el cambio climático.....	15
6.2 Herramientas para mitigación y/o adaptación al cambio climático.....	15
CONCLUSIONES.....	18

Respecto a la Oferta: 18

Respecto a la Demanda:..... 19

Calidad de Agua: 20

Actores Municipales:..... 20

Cambio Climático..... 21

RECOMENDACIONES..... 22

Respecto a la oferta 22

Respecto a la Demanda..... 22

Respecto al Cambio climático 23

BIBLIOGRAFÍA..... 24

ANEXOS..... 25

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

El presente documento es un informe diagnóstico en los temas de agua y cambio climático, elaborado para el Proyecto Nexos Locales – USAID bajo metodología participativa e incluyente realizado en el municipio de Cunén perteneciente al departamento del Quiché.

Guatemala ha ratificado convenios y acuerdos diversos, en los que se compromete a incrementar el acceso al agua y saneamiento básico, un ejemplo de ellos son los ODM “Objetivos del Milenio” compromiso que consiste en la reducción del 50% de poblados sin acceso al agua; para tal objetivo se han sumado varios esfuerzos e inversión de capital en diversos proyectos y programas de gobierno y de cooperación internacional, los cuales han logrado un avance significativo, sin embargo aún se considera necesario proseguir con dicho esfuerzo para lograr los objetivos.

A nivel local, según información proporcionada por el coordinador de la Oficina de Servicios Públicos Municipales, el municipio cuenta con 96 comunidades con acceso al agua y únicamente 3 comunidades que no cuentan con el mismo, esto es una respuesta importante que viene a suplir necesidades básicas de la población. No obstante, se hace importante garantizar y mantener calidades y cantidad adecuadas del abastecimiento del líquido que permita satisfacer a cabalidad las necesidades de la población y prevenir enfermedades.

Por otra parte, se considera necesario la comunicación y concienciación de la población del municipio “rural y urbana” sobre la higiene para la prevención de las enfermedades y los riesgos de consumir agua contaminada, así como también las formas de desinfección existentes, esto con finalidad de poder empoderar a la población e incrementar la aceptación de métodos de saneamiento del agua como prevención de enfermedades.

Sobre la percepción de las personas sobre los cambios climáticos en el municipio se han percatado que existen cambios sobre la intensidad de los climas que se ha incrementado en los últimos años; es decir la época seca se prolonga y es más intensa y las pocas lluvias caen con mayor intensidad en poco tiempo lo que de una u otra forma causa deslizamientos con daños.

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 Cunén del departamento del Quiché.

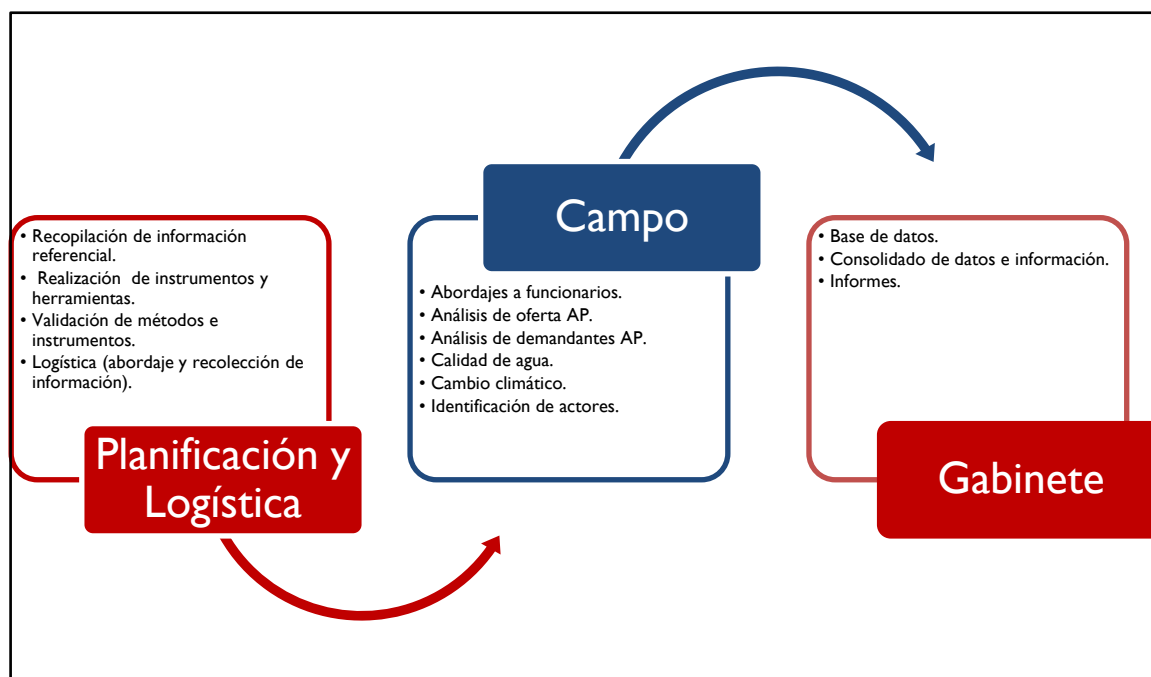
I.2. Objetivos específicos

- a. Realizar una evaluación preliminar del estado situacional del sistema de agua potable, mediante la caracterización de la oferta y la demanda.
- b. Identificar a los actores municipales del agua y cambio climático.
- c. 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 2015. 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 Cunén se ubica en la parte central del departamento de El Quiché, en la Sierra de los Cuchumatanes “Región VII o Región Norte -Occidente”, a una altura de 1827 msnm, a 68 km de la cabecera departamental Santa Cruz del Quiché, y a 232 km de la ciudad de Guatemala. El municipio tiene una extensión de 168 km² y una población de 36,400 Ha. repartidos sobre la cabecera municipal y 49 aldeas, cantones, caseríos y parajes. La mayoría de la población es de origen Maya K'iché.

Los datos reportados por la Secretaria de Planificación con base en información del Instituto Nacional de Estadística, la población total del municipio hasta el año 2009 haciende a 34389 habitantes. La densidad de población reportada haciende es de 196 habitantes por km², el área del municipio corresponde a 226km² terrenos con topografía quebrada. ¹ Desde el punto de vista étnico lingüístico, existen 3 comunidades de las cuales el 88.6 corresponde a comunidad K'iche, el 1.4 % a comunidad awakateca y 10% a la comunidad ladina. Parte de la explicación de la existencia de comunidad awakateca que se origina en Huehuetenango, se debe al intercambio comercial en algunos cultivos y la migración en búsqueda de mejores oportunidades. ¹

El municipio cuenta con una población de 38,283 habitantes, estos se encuentran establecidos en 910 viviendas existentes en el casco urbano. Existen 96 comunidades de las cuales únicamente 3 no cuentan con acceso a agua entubada. El casco urbano cuenta con 4 sistemas de abastecimiento, el tipo de funcionamiento es por gravedad y todos cuentan con un sistema manual de cloración que se encuentran en la actualidad en funcionamiento.⁵

Adicionalmente se buscó obtener información del Centro de salud local, sin embargo esto no fue posible ya que, por procedimientos la institución, requería una solicitud previa la cual fue posible debido al tiempo que se determinó para la consultoría.

Los nacimientos abastecedores del sistema se encuentran bajo escrituras de propiedad de la municipalidad, el abastecimiento y uso de los nacimientos es para el consumo humano y riego de cultivos en algunos casos.

3.2. Operación del sistema urbano de agua

La municipalidad cuenta con una organización para administrar los servicios prestados (agua, extracción de basura, mercado, locales comerciales y otros) que prestan a la comuna. Cabe mencionar que la coordinación operativa de todos los servicios demanda atención para con sus usuarios, para tal servicio se cuenta con un mínimo personal y se apoya con la oficina de fontanería con quienes en conjunto atienden los inconvenientes y servicios nuevos en el tema de agua. Por otra parte, en lo relacionado al sistema de recaudación se encuentra la Dirección Administrativa Integral Financiera Municipal “DAFIM” quien es la responsable de planificación, ejecución y control presupuestario de las obras municipales.⁵

Para prestar el servicio de las 910 viviendas se cuenta con 4 sistemas de distribución en circuito cerrado, el tiempo de construcción de estos supera los 20 años, en algún caso se han realizado proyectos de ampliación por lo que ha logrado mitigar la demanda del líquido; estos sistemas están funcionando por gravedad, las diferencias de altura y el caudal de las nacientes no logra abastecer algunas áreas de la comuna por lo que si existen reclamos, resultado de la encuesta de consultoría por escases de agua.⁵

Comentado por el técnico municipal, una de las causas por la que no se abastece a toda la comuna también es resultado de la existencia de tanques cisterna sobre dimensionados en algunos vecinos por lo que ellos consumen una gran cantidad del líquido existente.

3.3. Sistema de tratamiento y desinfección de agua

En cuanto a lo mencionado por el coordinador de OSPM, se cuenta con cuatro sistemas de distribución de agua, de los cuales todos cuentan con sistema de clarificación de forma artesanal, que consiste en la colocación continua de pastillas o cloro granular disuelto en agua según sea el caso. Para la verificación de los sistemas son responsables los fontaneros, quienes se encargan de velar por que se encuentren funcionando los sistemas esto incluye cambio de pastillas cloro o ver que la solución diluida de cloro se encuentre depositándose adecuadamente en los tanques.

Como una medida de verificación y parte de trabajo de la consultoría se realizó una muestra de agua proveniente de uno de los tanques de distribución en una vivienda, en dicho sitio se realizó análisis de cloro residual, obteniendo como resultado un cloro residual con una concentración de 1ml/L., demostrando que la dotación de cloro aplicada si llega a los hogares de la población. Con este muestreo no se puede garantizar la constancia de esta aplicación de cloro en el total de los tanques ni que logre llegar al total de hogares, sin embargo sí nos indica que se cuenta con una metodología de parte de los técnicos encargados de los aplicadores de cloro que logra llegar a su objetivo.

Se identifica como fortaleza la comunicación y coordinación con la que cuenta el personal de Saneamiento Ambiental del MSPAS y Técnicos Municipales en cuanto a el control y vigilancia de los sistemas de agua municipal y en comunidades de la localidad, ya que en conjunto ha podido suplir las necesidades que requiere el sistema para su funcionamiento, no obstante, sí se considera importante otorgar un fortalecimiento e insumos a las 2 instituciones para mejorar la calidad de agua entregada a la población.

3.4. Monitoreo de calidad de agua

La municipalidad realiza monitoreo de la calidad de agua de los distintos sistemas de distribución de agua que posee cuando cuentan con los insumos necesarios para poder llevar a cabo dicha actividad. Actualmente únicamente se encuentra realizando acompañamiento con el equipo de Inspectores de Saneamiento del Ministerio de Salud local, quienes por obligación de funciones realizan la vigilancia de los sistemas. Por otra parte, los Inspectores de Saneamiento Ambiental en cumplimiento de sus funciones coordinan traslado y permisos necesarios en los puntos de monitoreo designados para su monitoreo los análisis que realizan son de carácter Bacteriológicos, Físicoquímicos según lo requiere la norma así mismo, el análisis lo realizan con equipo del Centro de Atención Permanente “CAP”.

3.5. Saneamiento

3.5.1. Aguas residuales

El municipio de Cunén, ha logrado algunos avances en cuanto a cumplir con proporcionarles de servicio de agua entubada a la población, este esfuerzo no se muestra en el aseo del agua utilizada,

“agua residual” Los datos proporcionados por el INE, 2002 registran un total de 1100 viviendas con acceso al agua, de las cuales corresponde el 75% agua potable y un 60% con servicios de saneamiento básico el cual se refiere a drenajes y extracción de basura.

Información obtenida (OSPM de Cunén 2015) a través de la herramienta de consultoría, muestran una diferencia de 803 viviendas con drenaje de 910 reportadas en el casco urbano, de igual forma el mismo número de viviendas descarga sus aguas conducidos por el sistema de drenaje sin tratamiento alguno al río de la localidad.

3.5.2. Residuos sólidos

El municipio cuenta con un tren de aseo “servicio de recolección de basura “que cuenta con un recorrido de dos veces por semana, éste se encarga de la extracción y traslado de los residuos sólidos si ningún tipo de separación o clasificación de desechos, estos son transportados y depositados en un predio municipal que no cuenta con condiciones mínimas para el soporte de lixiviados, y de otros impactos, efectos de la descomposición de desechos sólidos. que son depositados en un botadero sin control, para dicho servicio no se cuenta con la planta de tratamiento y clasificación de residuos.

3.6. Cuencas y protección

El municipio de Cunén forma parte de la cuenca del río Negro o Chixoy y del Río Xacbal, cuencas que forman parte de la Vertiente del Golfo de México. La identificación por parte del personal de la institución municipal reconoce que la vertiente que abastece del Recurso hídrico al municipio es el Río Negro, así mismo se encuentran conscientes que en la actualidad no cuentan con estudios locales que los instruyan en la planificación de un manejo adecuado de la misma. Documentos de importancia para el ordenamiento territorial en un manejo integrado de cuenca para el municipio de Cunén:

- Diagnóstico de Microcuenca.
- Conformación o estructuración de interventores para el manejo consensuado e integrado de la microcuenca (comités, asociaciones etc.)
- Política de manejo, para la microcuenca
- Plan de Manejo de Microcuenca, que contribuya a orientar las inversiones y/o construcción de obras para el desarrollo del municipio de una forma sustentable.

Una acción que si se realiza a través del vivero forestal es la reforestación de áreas para protección de recursos naturales. Esta, sin embargo, se realiza sin orientación hacia áreas que lo requieran o zonas de recarga hídrica, por lo que se considera necesario realizar un plan de reforestación en el que se identifiquen esas áreas prioritarias para concentrar y focalizar los esfuerzos.

3.7. Dirección y planificación

La administración del servicio de agua integra y organiza los elementos necesarios para cobro, servicio y control de ingresos, para así satisfacer los servicios de operación, mantenimiento e inversión. Actualmente los servicios de agua potable en la cabecera son administrados únicamente por la municipalidad.

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 2: Entidad Municipal Otra (DAFIM, DMP)
3	Precio	Categoría 2: Q 6-10
4	Acceso	Categoría 2: Todos los días 40-70%
5	Comprar Agua	Categoría 2: 20% - 50%
6	Precio Justo	Categoría 1: Nada
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

La información obtenida para la evaluación del numeral 4 “Demanda del servicio de agua” fue elaborada y utilizada una herramienta “encuesta” consensuada entre el equipo consultor y Especialista de Agua y Cambio Climático de Nexos Locales, la finalidad de dicha herramienta se concentró en conocer la percepción de las personas beneficiadas con el servicio de agua, conociendo su nivel de satisfacción y conocimiento en cuanto al servicio de agua del casco urbano de municipio.

Para ello se realizó una selección de 10, muestra dispersa y aleatoria en el área del casco urbano del municipio, Cunén cuenta con dos barrios en su distribución “Barrio San Francisco y Barrio San Juan”, es importante mencionar que las colindancias de los barrios anteriores no se encuentran bien establecidas por lo que los mismos vecinos no distinguen el barrio en el cual están

acentuados. Este aspecto no perjudica la evaluación ya que dentro del procedimiento de evaluación se posiciono el punto de referencia (GPS) en el cual fue realizada la encuesta.

4.1. Información general

La relación de la muestra dio como resultado que la población afirmó que reciben agua todos los días en un 60% y de la población restante 40% no recibe agua todos los días. Una de las razones por la cual no reciben agua de forma diaria es debido a que se encuentran en áreas de mayor altura por lo que son las primeras viviendas en quedar sin el servicio, así también, los pobladores encuestados, respondieron que el corte también se realiza en el momento de efectuar los mantenimientos al sistema.

Es muy gratificante conocer que el 100% de la población encuestada conoce que el origen del agua del servicio público, es de origen de Nacimientos, lo que puede considerarse como una fortaleza en la planificación y concientización para el manejo de cuencas.

Condiciones de Pago por el servicio: conocemos que existe una negativa al momento de tratar el tema de pago por lo servicios. Para el presente estudio fue complejo el poder recabar información ya que, una gran parte de la población encuestada (70%) se negó a contestar siendo únicamente un 10% que considera que no deberían de pagar y un 20% consideró que debería de pagar menos de 20.00 quetzales.

Respecto al destino de los fondos del pago por servicio de agua, el 100% de los entrevistados indicó que desconocen la utilidad de los fondos obtenidos por el servicio, Realizando un breve análisis de la respuesta de dicha pregunta, la respuesta puede estar relacionada a que un número mayoritario de personas es morosa del servicio y por lo que de una u otra forma se encontraban temerosas por represarías de la Municipalidad.

4.2. Calidad del agua

La calidad del agua se refiere a las condiciones en que se encuentra el agua respecto a características físicas, químicas y biológicas, en su estado natural o después de ser alteradas por el accionar humano. El concepto de calidad del agua ha sido asociado al uso del agua para consumo humano, entendiéndose que el agua es de calidad cuando puede ser usada sin causar daño.

Bajo este precepto se incluyeron algunas preguntas en la herramienta de Demanda de Agua “encuesta” que pretendió conocer el nivel de conocimiento y la prevención de los pobladores del área urbana, respecto al sistema de abastecimiento urbano (oferta) otorgado por la municipalidad.

¿Cómo considera la calidad de agua que recibe para el consumo? De los encuestados que no contestaron o desconocen; se requirió de una aclaración en la pregunta sobre la calidad recibida (50%) ya que la población hacía la relación de la pregunta a la calidad, como buena, en el sentido de que consideran como algo positivo el solo tener el servicio de agua, no obstante, si esa agua se encuentra con condiciones salubres o no. De los encuestados se obtuvo también que el 30% consideran que el agua consumida es de buena calidad, el 20% consideran que no es de buena calidad y el 50% de la población desconoce las condiciones en las que recibe el agua.

El agua cuenta con características inodora, incolora y sin sabor; este concepto difiere en el agua potable según el tratamiento sanitario que han recibido. Esto de una forma puede llegar a incidir en la aceptación del líquido. Por medio de la encuesta se preguntó si notaba una de estas características en el agua consumida. Lo que resultó fue que un 60% de la población no percibía ninguna característica, un 20% ocasionalmente ha sentido olor, un 10% ha percibido color y un 10% sabor.

4.3. Disponibilidad para la conservación de nacimientos de agua.

Respecto de la disponibilidad a contribuir en el cuidado de los nacimientos en la conservación del líquido se obtuvo una respuesta positiva del 50% de la población, esta enfoca su colaboración a la siembra de árboles o “reforestación”. El otro 50% no contestó la pregunta por ausencia o creencia de adquirir compromiso, después de aclarar dudas relacionadas a esta pregunta aun no contestaron.

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 domiciliario 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 Cunén.

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>

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 coliformes fecales fue ‘free chlorine test kit’ y ‘colitag test kit’ presencia o ausencia.

5.3. Presencia o ausencia de coliformes fecales

El objeto de esta actividad fue obtener una muestra de agua, que nos pueda proporcionar una referencia del estado de la calidad del agua y efectividad de los técnicos en el proceso de desinfección realizado y el servicio que reciben los usuarios respecto a la calidad del agua que consumen. Para ello se procedió a extraer una muestra de agua en el pozo de distribución.

El método utilizado para verificación de la existencia de coliformes en el agua entregada a los usuarios, fue una muestra de COLILER, la cual únicamente fue verificada la presencia o ausencia de coliformes.

5.4. Presencia o ausencia de cloro residual

Suponiendo que el sistema cuenta con dotación de cloro y que el tanque de distribución seleccionado se ha muestreado para verificar “coliformes” adicionalmente de la metodología empleada en la presente consultoría, también contempla la ejecución de un muestreo con el cual podamos conocer la concentración y existencia de cloro residual con la que reciben el agua los usuarios. El método utilizado fue el Comparímetro por el cual se pudo medir la cantidad de cloro residual existente en las casas de los usuarios, para ello se solicitó la col a uno de los Resultados del muestro Realizados por Consultor de Agua y Cambio Climático USAID/Nexos Locales.

5.5 Actores municipales de agua y cambio climático

Actores gestión del servicio de agua.

Información General			Oficina Municipal	Grado de incidencia		
No.	Institución	Siglas		Alta	Media	Baja
1	Alcalde		X	X		
2	Concejo		X	X		
3	Oficina de Servicios Municipales	OSPM	X	X		

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

4	Dirección administrativa y financiera municipal	DAFIM	x		X	
5	Dirección municipal de Planificación	DMP	X		x	
Instituciones Centrales						
6	MSPAS	CAP.	x	x		
7	Sociedad Civil					
8	Ministerio de Ambiente y Recursos naturales	MARN	x		x	
9	Ministerio de Agricultura Ganadería y alimentación	MAGA	X		X	
10	ONG'S		x			x

6. DIAGNÓSTICO DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE CUNÉN

6.1 Percepciones ante el cambio climático

La metodología pretendió la obtención de información relacionada a existencia de herramientas y su aplicabilidad por parte de instituciones que cuentan con incidencia en el tema de cambio climático y prevención de desastres, esto se desarrolló por medio de una entrevista a personeros de las instituciones presentes (Técnico Forestal Municipal, MSPAS, Director CAP y Coordinador de OSPM).

Por definición el Cambio Climático (C.C.), es la modificación del clima con respecto al historial climático (10 años como referencia) a una escala global o regional. Tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todo los parámetros meteorológicos: temperatura, presión atmosférica, precipitaciones, nubosidad, etc.

Con esta referencia se cuestionó, iniciando con la percepción del clima. ¿Qué cambios en los últimos 10 años ha notado? Dentro de las respuestas prevalece a) El aumento de temperatura b) disminución de lluvia c) helada. Cabe mencionar que estas respuestas están relacionadas con diferentes épocas del año ya que al comentar las respuestas con los encuestados mencionaron que a lo que se referían es a las épocas de lluvia y sequía que se encuentran más marcadas e intensas.

¿Cuáles considera que son los mayores daños percibidos en el municipio? A causa de la sequía, se presenta mayor incremento de plagas y mortandad de cultivos lo que repercute directamente en la seguridad alimentaria. ¿Principales riesgos del municipio? Deslaves e inundaciones, en la época de lluvia, esto se encuentra relacionado al suelo que podemos encontrar en el área “poco permeable y pedregoso” sumado a esta la deforestación existente.

6.2 Herramientas para mitigación y/o adaptación al cambio climático

Herramientas existentes de mitigación y adaptación al Cambio Climático; Los entrevistados coincidieron en sus respuestas con relación a que no cuentan con herramientas de planificación o mitigación del cambio climático, aún no han realizado herramientas de ordenamiento territorial y no se cuenta con un plan de gestión de riesgos. Este se puede considerar como un tema deficiente, es probable que una de las causas por las cuales aún no se cuenta con avances en estos temas

puede estar relacionado a que aún no se registran eventos catastróficos en el municipio, por lo que es importante iniciar e implementar acciones que puedan disminuir riesgos latentes del municipio y evitar que pueda desarrollarse cualquier evento de desastre catastrófico para el municipio.

Presencia de Instituciones relacionadas al cambio climático y gestión de riesgos:

- Dentro de la organización municipal e instituciones con presencia en el municipio, no se identificó quien cuenta con la responsabilidad directa de coordinación y planificación en temas de Cambio Climático, Gestión de Riesgos, cada uno de los responsables técnicos realizan acciones dispersas y en su mayoría sin capacidad técnica, administrativa, financiera. Una de las causas de la descoordinación puede suponerse que se debe a la falta de una dependencia que cuente con la experiencia y conocimiento en recursos naturales y que a su vez coordine con las distintas dependencias para la creación de un plan de ordenamiento de acuerdo a sus necesidades, así como realizar una designación de recursos para la planificación de actividades prioritarias en temas de cambio climático.
- Sin duda alguna los participantes reconocen la necesidad de la creación de las herramientas de forma conjunta, es decir con el apoyo de todas las dependencias expertas y rectoras de los temas para la realización de las herramientas que se requieren.
- Algo positivo es que identifican a instituciones como MARN, CONRED e INSIVUMEH como proveedoras de información relacionada con el clima, desastres y recursos naturales, lo que puede facilitar al momento de iniciar con la planificación.
- Los técnicos han recibido mínima capacitación en los temas de enfoque de cambio climático, lo que es imprescindible para fortalecer las capacidades locales para que bajo conocimiento de la temática cuenten con criterios que conlleven a decisiones con mayor certeza.
- Implementación de medidas ancestrales de mitigación de CC. Se pudo percibir que no identifican este término, se considera que en las áreas rurales se realicen algunas actividades como rotación de cultivos, selección de semillas y prácticas de conservación de suelos.
- Las acciones que realizan en caso de desastre natural, únicamente son mecanismos de respuesta de acuerdo a lo requerido, las decisiones y coordinación recae en su mayoría en las autoridades locales como el Alcalde, quien coordina y gestiona lo requerido según el acontecimiento.



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>.

CONCLUSIONES

La metodología, herramientas elaboradas y empleadas por los consultores de Agua y Cambio Climático de Nexos Locales, permitió la recolección de información a través de entrevistas realizadas a los funcionarios y a la población de la cabecera del municipio de Cunén, por lo que en la evaluación y análisis de la misma se concluye lo siguiente respecto de:

- Respecto a la Oferta:
 - En los últimos años, considerando el último censo y los datos proporcionados por la municipalidad (OSPM), se ha incrementado la población en el municipio, los sistemas para proveer del recurso de agua a los pobladores se considera que se encuentra en un punto máximo de funcionamiento, al momento ya existen algunos vecinos que cuentan con problemas de distribución del servicio de agua. El diseño original para la red de drenaje puede encontrarse sobre dimensionada y la falta de mantenimiento puede ser causa de mala distribución del servicio.
 - Operación de sistema de agua en el área Urbana; la municipalidad cuenta con una dependencia de servicios municipales (OSPM), se considera que esta sobrepasa su capacidad para dar atención a los usuarios considerando la gran cantidad de servicios a atender, las múltiples actividades y carencia de personal y equipo de la misma, los diversos servicios como extracción de basura, mercado, locales comerciales, son distintos en importancia y demanda en comparación con el servicio de agua, por lo que este último demanda de mayor tiempo, recursos y atención técnica calificada para su buen funcionamiento.
 - La administración de los servicios se realiza de una forma complementaria entre 3 dependencias municipales, Comisaria encargada de fontanería, OSPM encargada de servicio de la población y Tesorería Municipal encargada de lo relacionado a lo financiero. En algunas circunstancias dificulta la gestión puesto que no se pueden tomar decisiones inmediatas y la gestión de los mismos puede ser burocrática por las diferentes instancias que se necesita coordinar.
 - Sistemas de tratamiento y desinfección; el sistema consiste en dosificadores de pastilla y/o granular, se pudo observar en la visita de campo y la evaluación del resultado del monitoreo realizado (coliformes y cloro residual), que los sistemas de tratamiento utilizados funcionan adecuadamente siempre y cuando, tengan un control y mantenimiento estricto de parte de los técnicos encargados, esto demanda una gran cantidad de tiempo de parte de los técnicos que requiere visitas continuas a los sistemas para garantizar el buen funcionamiento del sistema de desinfección.
- Monitoreo de la calidad:
 - Se puede considerar como una fortaleza el apoyo recibido por los técnicos de saneamiento ambiental del CAP del municipio, en relación a la vigilancia y monitoreo de los sistemas de agua del municipio, ya que de alguna forma se encuentran en funcionamiento aceptable, sin embargo es necesaria la capacitación y fortalecimiento de los técnicos municipales ya que la relación de estos crea algún sesgo y conflicto con la función fiscalizadora del MSPAS- CAP. Otro aspecto que también se requiere para continuar con la vigilancia y mejorar la calidad de agua es el abastecimiento de los insumos y equipos indispensables para realizar los monitoreos y la verificación de los requerimientos de la norma de agua potable.

- Saneamiento básico, el municipio de Cunén no cuenta con sistemas de tratamiento adecuado para el tratamiento de las aguas residuales, si bien se ha avanzado en la disponibilidad de servicio de agua entubada a la población, también es importante crear plantas de tratamiento de aguas residuales, en la actualidad existe la normativa gubernativa que exige el tratamiento de las aguas, Acuerdo Gubernativo 326-2006, el cual norma como contaminación y cuenta con prohibición la descarga de aguas sin tratamiento a los cuerpos hídricos. Esto también se considera una causa o foco de enfermedades para la misma población de Cunén, ya que el uso de aguas contaminadas causa un riesgo inminente de enfermedades.
- La disposición de los desechos sólidos genera la misma circunstancia; a pesar de que existe un sistema de recolección, no se cuenta con un sitio adecuado de separación, reciclado y disposición de los residuos. En su defecto los residuos en su proceso de descomposición y degradación causan mayor daño ecológico por emanación de olores, lixiviados, estos al momento de inicio de la época de lluvia causa problemas a los cuerpos hídricos de la cuenca.
- Gestión de riesgos, evidentemente la falta de sistemas adecuados de saneamiento y los eventos naturales, pueden ser causa de riesgo a los nacimientos y sistemas de agua, a pesar de que al momento no existe registro de eventos que conlleven al cierre de un sistema por daño o contaminación, es oportuno crear las bases de prevención que disminuyan los riesgos y crear un plan de recuperación en caso de eventos.
- Aspectos Económicos, por lo que se pudo identificar se cuenta con un sistema de tarifas justas y recaudación de fondos del servicio de agua deficiente, existe una recaudación menor al 40% lo que crea que deba subsidiarse el servicio de agua. Evidentemente no es posible dar el mantenimiento necesario, desarrollar los planes, infraestructura o cualquier herramienta de ordenamiento y mitigación de cambio climático, si no cuenta con los recursos necesarios para desarrollarla.
- Respecto a la Demanda:
 - Se realizó un análisis de la información derivada de la encuesta que se pasó a la población del casco urbano del municipio de Cunén, la herramienta permitió conocer la percepción de la población respecto del servicio de agua.
 - Una parte significativa de pobladores considera que no recibe el servicio de agua en sus hogares de una forma continua, a pesar de no existir mayor molestia ya que no se presenta el mismo caso en todas las épocas del año si es un indicador de que es necesario realizar una revisión del estado actual del sistema tanto de cantidad de agua según usuarios y estado de los sistemas de conducción con objeto de verificación de posibles fugas que interrumpen el servicio.
 - Disposición de pago e incremento de cuota. A pesar de que muchas de las personas prefirieron no contestar en esta temática, si realizaron comentarios de la disposición en el pago siempre y cuando exista mejoras en la calidad del agua y continuidad recibida “sin turbidez”, considerando que varios de los comercios se ven obligados a proveerse de servicio de agua tratada “GARRAFONES”.

- Es importante que exista transparencia y difusión de los gastos que repercute el mantenimiento, compra de nacimientos abastecedores, insumos de saneamiento y otros; los pobladores desconocen que se realizan con los fondos obtenidos por lo que esto puede ser una causa de la deficiente recaudación del servicio.
- Percepción de la calidad; algo que es positivo es que la población identificó el origen del agua en “nacimientos” esto puede considerarse benéfico para realizar campañas de concientización o divulgación de información con respecto de cuidados de los recursos hídricos del municipio.
- Se considera como fortaleza que los pobladores conocen que la municipalidad realiza los esfuerzos necesarios para el saneamiento de los sistemas de distribución de agua a través de la cloración, basado en el análisis se concluye que la población en su mayoría cuenta con una aceptación del saneamiento por medio de cloro, cuando este no excede la dosificación.
- La disposición a la conservación de las fuentes de agua. Existe interés de la población en el cuidado de los nacimientos, en su mayoría identificaron que todos son responsables del cuidado de los mismos, considerando necesario el apoyo de instituciones y de la municipalidad para crear los proyectos que garanticen la preservación tanto de los nacimientos como del caudal de agua existente.
- Calidad de Agua:
 - Se considera que los sistemas utilizados en la purificación del agua en los sistemas de distribución por medio de los clorinadores, son funcionales en el sentido de que logran diluir una porción de cloro en el agua que consumen los pobladores manteniendo un residual de cloro permisible según lo dicta la norma correspondiente. No obstante, una de las deficiencias de dicho sistema es que si el técnico no cuenta con experiencia con facilidad puede realizar las aplicaciones de cloro con excedente, lo que causa desagrado en la población por una sobredosificación, por otro lado, si el sistema cuenta con dosificadores de pastilla el sistema se vuelve muy dependiente del mantenimiento y vigilancia de que las tuberías no se saturen y se sedimenten impidiendo el flujo constante para la dosificación.
 - Con respecto de la vigilancia y monitoreo: se identificó un acercamiento de trabajo entre los técnicos de Saneamiento Ambiental del Centro de Atención Permanente “CAP” y los técnicos y fontaneros municipales para efectuar la vigilancia de los sistemas de agua del municipio, una de las ventajas es que existe intercambio de experiencias “aprendizaje practico”. Dado los resultados obtenidos en el muestreo realizado por el consultor de la consultoría NEXOS LOCALES, los cuales demostraron ausencia de coliformes y un residual de cloro en las viviendas de los pobladores puede deducirse que a pesar de las dificultades el tratamiento del agua logra su objetivo.
- Actores Municipales:
 - Los actores fundamentales identificados en la gestión del agua municipal de Cunén, de forma directa son las dependencias municipales de: Servicios Municipales, apoyo de oficina de comisaria quienes están encargados de fontanería y Tesorería quien vela por la recaudación. El funcionamiento se considera debilitado, cada una de las dependencias cuenta con responsabilidades diversas, en jerarquía se encuentran en un mismo nivel, por

lo que la toma de decisiones y su coordinación se vuelve burocrática, no permitiendo agilidad de solución.

- Por otra parte los técnicos especializados en Recursos Naturales (RRNN), como el técnico forestal y técnico del MAGA, cada uno cuenta con funciones que trabajan de forma aislada, no se concibe la coordinación para realizar actividades específicas de Agua y Cambio climático y prevención de desastres, así mismo se pudo determinar que cuentan con deficiencia en conocimiento de los temas anteriores por lo que dificulta la posibilidad de creación de herramientas que contribuyan a disminuir la vulnerabilidad climática y el manejo integrado de la cuenca abastecedora del recurso hídrico.
- Cambio Climático
 - Como resultado de estas acciones se ha evidenciado la falta de una cultura, educación y conciencia ambiental en cuanto a la protección y conservación de los recursos naturales. Esto también está determinado por el avance de los procesos de urbanización sin criterio de ordenamiento territorial, en este contexto es importante fortalecer la organización de la Oficina Municipal Forestal (OMF) para la definición de estrategias a través de la planificación territorial, con enfoque de ordenamiento territorial, considerando que no existe una política municipal de medio ambiente que fomente la educación, la cultura y conciencia ambiental de cara a los problemas climáticos que se afrontan hoy día; que permitan desarrollar una gestión ambiental planificada, así como también el aprovechamiento racional de los recursos disponibles.
 - Finalmente, en el municipio no se cuenta con áreas declaradas, más bien se cuenta con cuatro astilleros municipales, donde existen algunas iniciativas de manejo forestal, así como en algunas zonas como se muestra en el mapa, estas iniciativas están dirigidas a la protección y explotación de los recursos. En este caso la Municipalidad ha asumido estos compromisos en el tema ambiental. Dentro de la temática ambiental y vinculado a los elementos de la cosmovisión de los pueblos indígenas, la identificación de los lugares considerados “sagrados” juegan un rol importante en la conservación del medio ambiente, pues la persona humana forma parte de la naturaleza, por lo tanto, está llamada a conservarla, respetarla y quererla.
 - La herramienta utilizada para la obtención de información, demostró que no cuentan con herramientas que contribuyan en la disminución de la vulnerabilidad climática, y manejo integrado del recurso hídrico. Se considera un área propensa en para el momento de existir un evento climático de gran envergadura para el municipio ya que no cuentan con conocimiento ni planificación de prevención de eventualidades.

RECOMENDACIONES

- Respecto a la oferta
 - Considerando el porcentaje de vecinos que cuenta con afecciones de calidad y cantidad de agua es pertinente; verificar las fuentes de agua y los sistemas de distribución, identificar y modificar el sistema de captación con tratamiento primario que permita disminuir la turbidez del agua, mejorando la calidad entregada a los usuarios. Con respecto de la cantidad de líquido entregada a los vecinos se considera que es oportuno realizar una revisión del sistema general derivado de la antigüedad del mismo y determinar el estado actual de la red de distribución por posibles fugas, inventario de tanques cisterna existentes, nivel de presión, para determinar en la actualidad si los nacimientos existentes son capaces de abastecer a la demanda actual.
 - Respecto de la administración del servicio municipal de agua, se hace la sugerencia de la creación de una oficina encargada de la administración y operación del servicio de agua, esto con objeto de descargar de responsabilidades a las dependencias que actualmente realizan el servicio, lo que permitirá una mejora en la gestión de nuevos sistemas, así como la atención, recaudación y calidad del servicio.
 - Los sistemas de cloración existentes en la actualidad son funcionales, se sugiere apoyar el monitoreo lo que permitirá mejorar la calidad de agua y su servicio. El monitoreo de calidad constante y llevar un registro del comportamiento de los distintos sistemas, así mismo dotar a los técnicos de equipo, insumos y reactivos necesarios para realizar los análisis de calidad que permitirá garantizar que el agua entregada cumple con las exigencias de potabilidad de la norma.
 - La falta de sistemas de tratamiento de aguas residuales y desechos sólidos, son factores que difunden contaminación, adicionalmente se incumple con lo establecido en la legislación de aguas residuales vigente en la cual menciona que las municipalidades deben de contar con sistemas de tratamiento primario en su primera etapa de cumplimiento, así como la prohibición de descargar aguas crudas a los cuerpos hídricos. La mala disposición de desechos puede traer consecuencias graves, que afectan de forma directa la salud de las personas. Se reconoce la dificultad de las municipalidades a tratar estos temas y se considera oportuno recomendar que se inicien los esfuerzos en la creación de un plan de saneamiento de aguas residuales y tratamientos de desechos sólidos a corto plazo, se sugiere que puedan utilizarse sistemas de bajo costo y poco mantenimiento, para el caso de los desechos sólidos se puede iniciar con clasificación y reciclaje de residuos ya que este puede dotar de fondos para mejorar los servicios.
 - Es indispensable la implementación de un sistema de recaudación y valorización de agua que permita de una forma eficiente disminuir el nivel de subsidio existente al servicio de agua ya que este mismo y la falta de fondos no permite mejorar el servicio adquirir nuevas fuentes para garantizar el recurso a los pobladores.
- Respecto a la Demanda
 - Sensibilizar a los usuarios del servicio, de manera que se concienticen sobre el uso racional y adecuado del recurso hídrico, así como también los gastos representan las mejoras, ampliación y funcionamiento del servicio. De manera que la transparencia y conocimiento

de los costos pueda repercutir en una concienciación y disminución de la morosidad por parte del usuario que actualmente sobrepasa el 40%, aun cuando los pobladores indicaron que tienen un buen servicio y cuentan con agua todos los días.

- Realizar campañas de sensibilización para la aceptación por parte de la población al sistema de desinfección del agua mediante cloro. Pues la municipalidad si cuenta con el equipo para llevar a cabo dicha actividad.
- Proveer asistencia técnica al personal municipal e institucional con injerencia en el tema de agua, de manera que se le facilite y dote de conocimientos tecnológicos como manejo del software, que le permitan mejorar el control de la calidad y cantidad del servicio de agua y toma de decisiones sustentadas en datos recopilados carácter de monitoreo.
- Como uno de los resultados obtenidos en la herramienta de la demanda empleada, se identificó disponibilidad de cooperación del usuario, para el cuidado de las fuentes de agua del municipio “en su mayoría rondas y reforestación”. Por lo que esta consultoría sugiere la creación de un plan o programa de “CUIDEMOS NUESTROS RECURSOS” en el cual se lleve a cabo una reforestación comunitaria en riberas o en zonas de recarga hídrica en el cual se pueda involucrar a la población de manera que este fomente y empodere a los mismos sobre los recursos que poseen y la necesidad y costos asociados del cuidado.
- Respecto al Cambio climático
 - Es importante dotar de conocimientos a técnicos, tomadores de decisión y COCODES del municipio, de manera que fortalezcan sus conocimientos en Cambio Climático y Gestión de Riesgos, por medio de capacitaciones en el tema de manera que puedan identificar y utilizar herramientas de planificación que coadyuven a la disminución de riesgos socioambientales a causa de eventos climáticos del municipio.
 - Considerando las planificaciones existentes para el desarrollo del municipio es necesario continuar y reanudar acciones para promover e implementar un Plan de Ordenamiento Territorial acorde a las necesidades actuales del municipio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Plan de Desarrollo Municipal (PDM 2011-2025), Cunén, SEGEPLAN diciembre 2010
2. Instituto Nacional de Estadística. (2012). Caracterización Departamental Quiché 2012. Guatemala: Autor. Recuperado el 7 de diciembre de 2014
3. Monografías de Guate.com:
http://www.deguate.com/municipios/pages/Quiché/Cunén/economia.php#.VhWoBex_Ok
[p](#)
4. Información Documental de suelos de Guatemala MAGA (2005).
5. Fuentes Personales; Juan Francisco Villatoro, Coordinador OSPM,
6. Climate-Data.org, Información de climas de Guatemala.
7. IDE, SEGEPLAN, GEOPORTAL.
8. Diccionario, INE, Municipio de Cunén.
9. Portal SIVIAGUA. Datos de calidad de agua.

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 Cunén



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 Lucía 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. líquido]*
- 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”