



**“VALORANDO CADA VOZ Y PARTICIPACIÓN”**



# Diagnóstico de Agua y Cambio Climático del Municipio de San Lorenzo, San Marcos.

Realizado por: Enrique Miranda  
 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.....	9
3.6. Cuencas y protección.....	9
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.....	11
4.2. Calidad del agua.....	11
4.3. Percepción de la calidad del agua.....	12
4.4 Disponibilidad para la conservación de nacimientos de agua.....	13
5. DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE AGUA.....	13
5.1 Marco legal .....	14
5.2 Vigilancia y control .....	14
5.3 Presencia ausencia de coliformes fecales y cloro residual.....	14
5.4 Actores municipales de agua y cambio climático .....	15
6. DIAGNÓSTICO DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE SAN LORENZO .....	16
6.1 Percepciones ante el cambio climático.....	16
6.2 Herramientas para mitigación y/o adaptación al cambio climático.....	17
6.3 Conocimiento y utilización de información disponible .....	17

6.4 Necesidades de fortalecimiento municipal .....	18
7. CONCLUSIONES.....	20
8. RECOMENDACIONES.....	21
BIBLIOGRAFÍA.....	22
ANEXOS.....	23

**ACRÓNIMOS**

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

## RESUMEN EJECUTIVO

En el presente diagnóstico de Agua y Cambio Climático se realizó una investigación que busca fortalecer al poder local del municipio de San Lorenzo, San Marcos, abordando en primer plano el estado situacional del sistema de agua potable enfocado a los problemas que repercuten en su buen funcionamiento y que inciden directamente en la salud y el bienestar socioeconómico de los habitantes, proponiendo alternativas para mitigar los impactos identificados. En segundo plano, consolidar la información proporcionada por los actores locales referente a la percepción del cambio climático y una reseña cronológica de los eventos hidroclimáticos que han incidido en su economía por impactos provocados en los principales cultivos, en los bienes y servicios ambientales, la infraestructura y vidas humanas. Y en tercer plano, se aborda la identificación de los actores directos que apoyan a las autoridades locales en la gestión del agua potable y en la gestión de los riesgos y amenazas, para sumar esfuerzos en la especialidad que les corresponde, también se busca conocer el tipo de herramientas con que cuentan y que han implementado en la mitigación y adaptación al cambio climático, para de igual manera, hacer las propuestas y unir esfuerzos para fortalecer al gobierno local.

El diagnóstico de Agua y Cambio Climático se realizó con el auspicio de USAID/Proyecto Nexos Locales, a través de una consultoría independiente que de acuerdo a los términos de referencia siguió un proceso metodológico que abarcó una visita de campo al casco urbano, para entrevistar a directores y coordinadores municipales, técnicos institucionales y usuarios del servicio de agua potable. Esta fase incluyó una visita a todos los componentes del sistema, toma de muestras de agua y análisis in situ. En función de todos los aspectos abordados, se realizó una caracterización con toda la información para priorizar hallazgos y proponer recomendaciones de fondo.

El estudio se realizó utilizando un análisis estadístico descriptivo usando parámetros porcentuales para ponderar las variables de respuesta, las cuales se representaron en forma de índices.

En el diagnóstico se evidenciaron las fortalezas y debilidades halladas, con lo que se concluye que: el sistema de agua potable del municipio de San Lorenzo es irregular para algunos sectores según lo indicado por los usuarios, también se menciona que el valor económico que se le da al agua es bajo por lo que existe un costo de oportunidad que asume la municipalidad al subsidiar el servicio, se cuenta con reglamento del agua como herramienta para el fortalecimiento de la gobernabilidad del agua pero no se aplica con objetividad, se identificó la cadena de actores directos e indirectos que inciden en la gestión del agua y cambio climático, no existe plan de ordenamiento territorial y hay poco personal capacitado en atención para la adaptación al cambio climático.

## 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 Lorenzo del departamento de San Marcos.

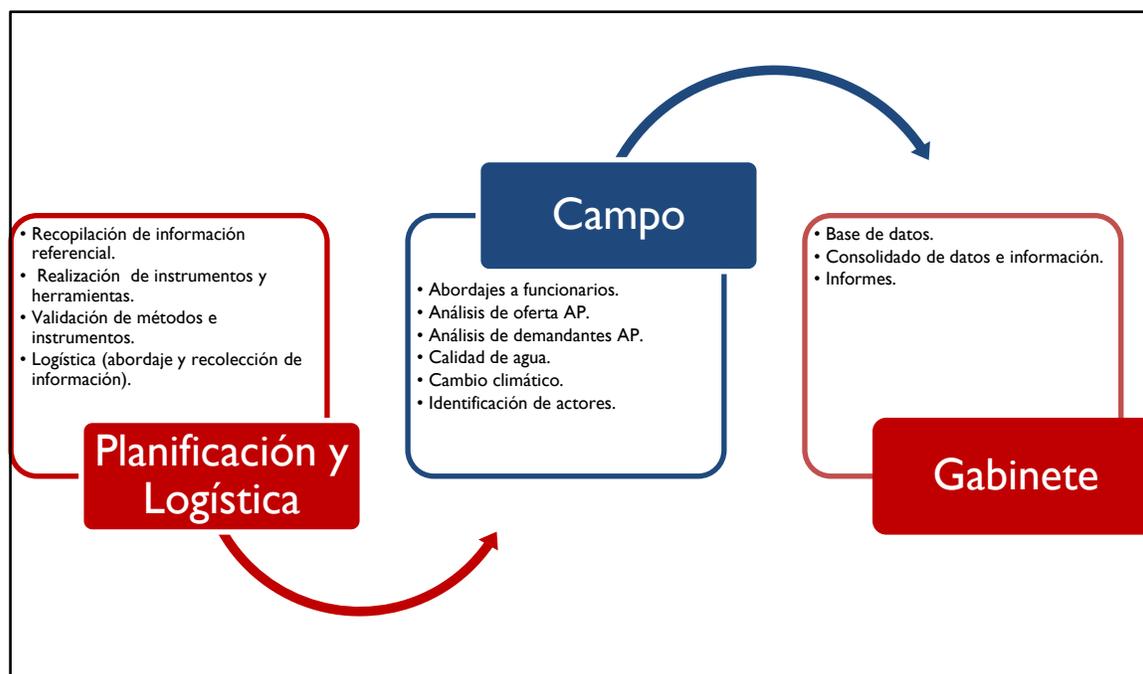
### I.2. Objetivos específicos

- 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 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 Lorenzo se encuentra ubicado al norte del departamento de San Marcos, en la región denominada Boca Costa, a 23 kilómetros de la Cabecera departamental de San Marcos y 275 kilómetros de ciudad capital de Guatemala por la carretera internacional del Pacífico.

La población municipal estimada el año 2010 fue de 11,539 habitantes, siendo mayoritariamente de la etnia no indígena y en cuanto al género se podría decir que está equilibrada.

La municipalidad de San Lorenzo instaló en el año 2015 la Oficina Municipal de Agua y Saneamiento, la cual está a cargo de la operación y mantenimiento de dos sistemas de agua potable, estos sistemas le brindan servicio a 507 viviendas que abarcan cuatro sectores.

A nivel de todo el municipio, se cuenta con 16 sistemas de agua, estando una comunidad sin servicio de agua potable.

Los sistemas de agua potable del casco urbano captan el agua de dos nacimientos, uno llamado Talquichó en la aldea El Porvenir y otro que se localiza en Serchil.

Cada sistema cuenta con su propio sistema de cloración, ubicados en los tanques de distribución que se encuentran en la montaña de Las Palomas. A nivel comunitario existen 8 sistemas de cloración funcionando, estando 8 pendientes de implementación, actualmente en 3 comunidades existe conflicto por rechazo a la cloración del agua.

#### 3.2. Operación del sistema urbano de agua

Los dos sistemas de agua potable que se encuentran en el casco urbano funcionan por gravedad, gracias a la topografía del terreno hay una carga hidráulica de 33 metros que permite llevar las dotaciones de agua a cada domicilio.

De acuerdo a la información proporcionada por la OMAS, no existe todavía un inventario de fuentes de agua, por lo que se desconoce cuál es el potencial en recursos hídricos que se tiene.

En relación a la explotación de las aguas subterráneas, la municipalidad no cuenta con un inventario de pozos someros, se sabe que los niveles freáticos en algunos puntos alcanzan poca profundidad, tal es el caso de la Ciénaga en donde se localiza el nacimiento Talquichó, esto es un indicador que los acuíferos subterráneos del municipio son de alta productividad de agua.

Un aspecto adverso al sistema de agua potable es que ya supera el tiempo de vida útil, su construcción data de más de veinte años, por lo que se prevé que habrán fallas estructurales en tuberías y obras civiles principalmente en los tanques de distribución, para realizar las reparaciones oportunas en primer instancia la OMAS cuenta con el juego de planos correspondiente al diseño que les sirve de consulta para la toma de decisiones cuando se desea hacer reparaciones.

El casco urbano no cuenta con toma pública, todas las personas cuentan con su respectiva dotación domiciliar.

### 3.3. Sistema de tratamiento y desinfección de agua

Como ya se indicó los dos sistemas de agua potable cuentan con su respectivo sistema de desinfección que consiste en termos clorificadores, estos son controlados por el personal de fontanería, realizando inspecciones cada 24 horas durante las cuales se realiza el cambio de pastillas de cloro.

### 3.4. Monitoreo de calidad de agua

El monitoreo de la calidad de agua está a cargo del Puesto de Salud de San Lorenzo, el técnico en saneamiento ambiental realiza semanalmente los muestreos y las envía al centro de salud de San Marcos, para su análisis, estos monitoreos se realizan únicamente en los tanques de distribución, no se realizan en domicilios, de acuerdo a los datos históricos obtenidos, los valores de cloro residual han dado lecturas de 0,5 mg/l.

### 3.5. Saneamiento

El municipio de San Lorenzo no cuenta con planta de tratamiento de aguas residuales, por lo que la disposición final de las aguas ordinarias y pluviales es directamente la microcuenca del río Xacatá, que es un afluente de la cuenca del río Cuilco.

No hay un estudio que indique si en el casco urbano se generan aguas especiales que también se descarguen de la misma forma.

El sistema de drenaje municipal cuenta con dos desfogues y a este están actualmente conectados únicamente 68 viviendas, lo que significa que existen 439 viviendas que usan sistemas de pozos ciegos.

La municipalidad brinda servicio de tren de aseo para la recolección de los desechos sólidos los cuales son llevados a un botadero controlado, este servicio se ofrece tres veces por semana. La municipalidad contempló para este año un proyecto en pro del saneamiento del municipio, este consta de la conservación del sistema de agua potable y alcantarillado y cuenta con un presupuesto de Q. 300,000.00.

#### 3.5.1. Aguas residuales

Se calcula que se generan aproximadamente 566 m<sup>3</sup> de aguas residuales por día solo en el casco urbano, cuya disposición final es la cuenca del río Cuilco.

#### 3.5.2. Residuos sólidos

Los desechos sólidos son depositados en un vertedero ubicado en el Cantón Nuevo México, el servicio de recolección es prestado por la municipalidad a través de un pick up que recoge los desechos tres veces por semana. <sup>1</sup>

### 3.6. Cuencas y protección

San Lorenzo está bajo la influencia del río Cuilco, en un 13.43% de su área total. Dicha cuenca está compartida por los departamentos de Quetzaltenango y San Marcos. La lluvia media anual varía entre 2065 a 3900 mm y el período de déficit de agua dura 6 meses, lo que la hace la cuenca con menor precipitación media anual de la región. La elevación máxima es de 3500 msnm y la mínima

---

<sup>1</sup> (Giovanna, 2011)

96 mts. El caudal medio anual es de 18 m/s en la estación Cuilco (1603 Km<sup>2</sup>), la pendiente del cauce es de 1.64%, la elevación media de la cuenca es de 860 msnm y su área es de 2247 Km<sup>2</sup>. La municipalidad no cuenta con vivero forestal para poder implementar programas de reforestación en las principales microcuencas, especialmente las que la abastecen de agua potable. No se cuenta con diagnósticos de las microcuencas y se carece de organización civil que vele por el manejo adecuado de las mismas.

### 3.7. Dirección y planificación

La Oficina Municipal de Agua y Saneamiento del municipio tiene una asignación del presupuesto de Q.2, 110,700.

Los ingresos ordinarios son principalmente por la instalación de nuevos servicios por el cual se cobra Q.2, 000 y el monto de la tarifa actual del servicio de agua potable que es de Q.8, 00 al mes con una dotación de 30 m<sup>3</sup>.

El casco urbano cuenta con 380 contadores de agua, existiendo más del 40% de morosidad en el pago del servicio, por lo que la municipalidad tiene que subsidiarlo, existe un reglamento de agua pero no se ha logrado aplicarlo con la objetividad y severidad necesarias para lograr reducir la mora de los servicios.

### 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 3: Pasó la prueba de Cloro
2	Oficina de Agua	Categoría 3: Entidad Municipal del Agua (OMA, DAS)
3	Precio	Categoría 2: Q 6-10
4	Acceso	Categoría 3: Todos los días 80%-100%
5	Comprar Agua	Categoría 3: Menos de 20%
6	Precio Justo	Categoría 2: Menos 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 Lorenzo.

##### 4.1. Información general

Del total de pobladores encuestados, el 80% indicó que sí, reciben agua todos los días.

El 100% respondió que el agua que utilizan es del sistema municipal, ninguno de los entrevistados manifestó abastecerse de otra manera, es decir no existen chorros o piletas públicas, tampoco existe servicio de abastecimiento de agua por medio de cisternas, ya sea privado o municipal.

El 90% indicó que es justo pagar por el servicio menos de Q.20.00, con un 10% considerando que no debería pagar nada.

Con respecto al destino final del pago del servicio de agua, un 40% piensa que es para los sueldos de los empleados municipales. El 50% indicó que creían que lo estaban invirtiendo para mejorar el servicio, el 10% cree que lo están invirtiendo para tratamiento del agua.

##### 4.2. Calidad del agua

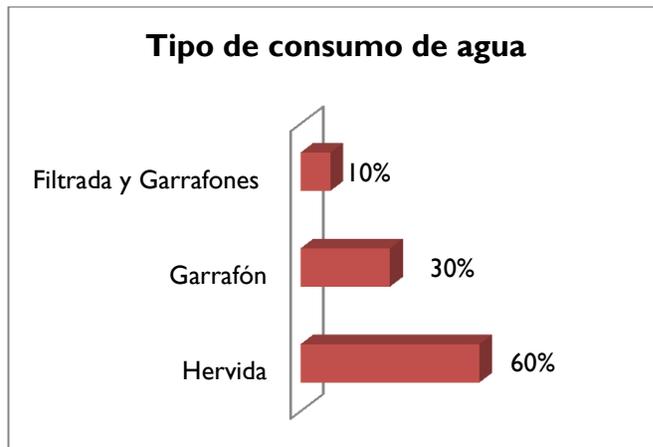
La calidad del agua se define como “las condiciones en que se encuentra el agua respecto a las características físicas, químicas y biológicas, en su estado natural o después de ser alteradas por actividades humanas”. El concepto de calidad del agua ha sido asociado al uso del agua para consumo humano, entendiéndose que es de calidad cuando puede ser usada sin causar daño. Sin embargo, dependiendo de otros usos que se requieran para el agua, así se puede determinar su calidad.

Bajo ese concepto, se realizó una encuesta a pobladores locales para determinar su percepción acerca del sistema de abastecimiento urbano (oferta) otorgado por la municipalidad.

El 60% de la población está satisfecha con la calidad de agua que llega en la casa, y el 30% respondió que es mala, y un 10% no sabe. El 20% indicó que su agua tiene color, 60% respondió que han notado sabor relacionado con el cloro, 10% indicó que tiene sabor y color, y 10% no respondió.

Debido a que el agua que llega a los hogares no está clorada, es necesario realizar algún procedimiento para que ésta pueda ser consumida por el ser humano. En su mayoría la población de San Lorenzo hierve o filtra el agua.

En base a la información recabada, se estimó que la población consume agua de la siguiente manera:



En la gráfica anterior se refleja que una mayoría de la población (60%) hierve el agua como método de desinfección. Esto afecta de manera directa la tala descontrolada de árboles (si se usa leña) o a la economía si se compra gas.

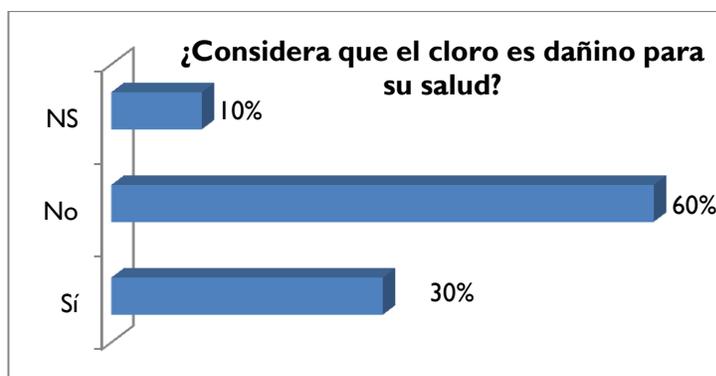
Conocer el origen de las fuentes de agua de donde se suministra a los hogares es importante para establecer estrategias de conservación y protección a esos espacios naturales. Del total de los encuestados, el 70% respondió que el agua proviene de nacimientos y 30% no sabía.

Se considera que la población sí tiene idea de los lugares de donde proviene el agua que abastece el sistema de municipal. Conociendo el origen es más fácil el cuidar, tratar y conservar dichas fuentes.

#### 4.3. Percepción de la calidad del agua

La norma establecida por la COGUANOR dicta que “el agua para ser consumida por el ser humano, debe ser sin sabor, sin color y sin olor”. Según la percepción de los entrevistados, el agua suministrada a los habitantes del casco urbano del municipio no cuenta con estos aspectos, concluyendo que el agua que consumen es de “buena calidad”.

Sin embargo, que el sistema de agua no esté clorado abre un foco de incertidumbre sobre la “calidad de agua” que consumen los pobladores. En el caso de San Lorenzo, parece que los pobladores quienes se oponen al uso de cloro porque lo consideran “dañino” para su salud son la minoría, como lo refleja la siguiente gráfica.



El 80% de los entrevistados señalan que las enfermedades gastrointestinales están relacionadas al agua que utilizan para consumo, pues de una u otra manera, la desinfectan. Del total de entrevistados, un 40% indicó que sí ha padecido alguna enfermedad gastrointestinal causada por el agua en los últimos 6 meses.

#### 4.4 Disponibilidad para la conservación de nacimientos de agua.

Al encuestar a las personas se comprobó que el 20% respondió que los responsables del cuidado de las fuentes es la municipalidad, un 10% indicó que los usuarios son los responsables, y el 60% restante indicó que todos son responsables del cuidado.

Sin embargo, se debe resaltar que el 90% de los entrevistados estarían de acuerdo en contribuir al cuidado de las fuentes de agua, y 50% indicó que contribuirá reforestando el lugar donde se encuentra el nacimiento de agua, el 20% indicó que contribuiría pagando jornales para que segundas personas realicen los trabajos necesarios de conservación, 20% indicó que debería reforestar y pago de jornales, y 10% no sabía.

## 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”<sup>2</sup>.

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.

<sup>2</sup> 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.

- 
- **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.<sup>3</sup>

### 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 San Lorenzo.

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.<sup>4</sup>

El equipo de campo utilizado para realizar análisis “in situ” para la detección de cloro libre de coliformes fecales fueron ‘free chlorine test kit’ y ‘colitag test kit’ presencia o ausencia.

### 5.3 Presencia ausencia de coliformes fecales y cloro residual

Como referencia se tomaron 20 semas de monitoreos que realiza el Centro de Atención Permanente del municipio de San Lorenzo comparados con el análisis practicado en el tanque de distribución del sistema San Lorenzo durante la visita realizada. Ambos resultados coinciden en las lecturas de 0,5 mg/l de cloro residual, sin embargo en la prueba bacteriológica realizada el resultado fue positivo, siendo la prueba concluyente para la contaminación por Coliformes.

Se realizó la misma comparación de resultados en el sistema Rio Blanco, habiendo diferencia en las lecturas de cloro residual, 0,5 mg/l reportado por el CAP vrs. 0,1 mg/l reportados durante la visita, en este caso no hubo presencia de Coliformes fecales.

<sup>3</sup> 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>

<sup>4</sup> Acuerdo ministerial 523-2013, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Municipal.

#### 5.4 Actores municipales de agua y cambio climático

Los actores locales que coordinan directa o indirectamente en la gestión del agua y cambio climático se encuentran dentro de la misma municipalidad, también existe una relación de coordinación en estos aspectos con otras instituciones que tienen sede en la cabecera municipal o en la cabecera departamental, en los siguientes cuadros se pueden apreciar los contactos institucionales.

<b>Nº.</b>	<b>CARGO:</b>	<b>NOMBRE:</b>
1	Auditor Interno	Lic. Miguel Ángel Arango
2	Secretario Municipal	Profa. Cesario Bertilo Cárdenas Ochoa
3	Oficial de Secretaría	PC. Robin Enrique Rodas Marroquín
4	Tesorero Municipal	PEM: Eber Evilio Bámaca Hernández
5	Oficial I de Tesorería	P. C. Eusebia Elizabeth Díaz Miranda
6	Oficial II de Tesorería	P. C. Lidia Sandoval Cifuentes
7	Director Municipal de Planificación	Prof. Santos Inocente Velásquez
8	Técnico de la Oficina Municipal de Planificación	Profa. Sandra América Pérez Florencio
9	Unidad Gestión Ambiental Municipal	B.C. Raúl Laureano Matías Rabanales
10	Juez de Asunto Municipal	Lic. Polo Sam
11	Técnico de la Oficina Forestal Municipal	P. Agr. Silberio Lorenzo Gómez Pérez
12	Oficina Municipal de la Mujer	SB. Julia Iliana Félix Orozco
13	Asistente Técnica OMM	BC. Yuri Carina Pojoy Soto
14	Promotora I	BC. Blanca Estela Marroquín
15	Promotora II	BC. Silvia Adela Sandoval
16	Promotora III	Profa. Celia María Pérez Matías
17	Promotora IV	Profa. Reyna Margarita Pablo
18	Oficina Municipal de la Juventud, Niñez Y Adulto Mayor	Prof. Edilza Asael Reyes
19	Asistente de OMJNM.	Prof. Edilberto Velásquez
20	Servicios Públicos Municipal	PC. Julieta Mazarriegos
21	Casa de la Cultura Y Arte	Lic. Emanuel Juárez
22	Biblioteca Municipal	BC. Blanca Lidia Garril
23	Acceso A la Información Pública	PC. Fredy Mardoqueo López

24	Oficina municipal de Agua y Saneamiento	Prof. Eduardo Eliseo Orozco
25	Técnico OMAS.	Prof. Pedro Orozco
26	Fontanero Municipal	Sr. Josué Neftalí Gabriel Rabanales
27	Conserje Municipal (interno)	Sr. Esvin Otoniel Tema
28	Conserje Municipal (externo)	Sr. Gabriel Coronado
29	Conserje del Centro Comercial	Sr. Lucio Soto

## 6. DIAGNÓSTICO DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE SAN LORENZO

Por su ubicación geográfica, el municipio es vulnerable al cambio climático, siendo muy afectado por el fenómeno del niño con eventos hidroclimáticos que causan deslizamientos, derrumbes, en época lluviosa; estos eventos prevalecen afectando principalmente la vía de acceso que de San Lorenzo conduce hacia las comunidades.

Los actores institucionales manifestaron que los cambios que han notado en el ambiente son el incremento de las temperaturas y la disminución de las mismas que traen como consecuencias que las personas se enfermen especialmente los niños y los ancianos, las enfermedades más recurrentes son las respiratorias.

Indicaron que no se había visto en los últimos años el descenso de caudales de fuentes de agua y granizadas que causan pérdidas en las cosechas de las principales hortalizas que cultivan en la zona. Estos eventos se resumen en los cuadros siguientes en la información proporcionada en la encuesta realizada, los actores participantes evidencian los cambios percibidos en el clima, coincidiendo algunos puntos de vista (indicados con asterisco).

### 6.1 Percepciones ante el cambio climático

1. ¿Qué cambios en el clima se han notado en los últimos 10 años?			
OMAS	UGAM	CAP	OFICINA FORESTAL
Disminución de lluvias	*		*
	Disminución de temperatura del ambiente		
			Aumento de la temperatura del ambiente
2. ¿Cuáles considera que son los mayores impactos del cambio climático en el municipio?			
Incremento de enfermedades en personas		*	
deslaves	*	*	
Disminución de caudales de agua			
	sequias		
3. ¿Cuáles considera que son los principales riesgos y amenazas naturales en el municipio?			
deslaves		*	*

Sequias			
	Terremotos		
	granizadas		
	heladas		
4. ¿De estas amenazas/riesgos ¿Cuáles son los que provocan las principales pérdidas de vidas humanas, daños a sus medios de vida y/o materiales, más importantes?			
Terremotos	*		
deslaves		*	*
	sequias		
	vientos		

### 6.2 Herramientas para mitigación y/o adaptación al cambio climático

El casco urbano municipal no se encuentra preparado para la adaptación, prevención y reducción de desastres provocados por el cambio climático debido a que no se cuenta con herramientas que orienten y ayuden a la población, en organización y mitigación de impactos, ante estos eventos.

El vacío de estas herramientas se evidencia principalmente en la falta de un Plan de Ordenamiento Territorial, que fortalezca a las autoridades locales en una gestión del territorio mucho más eficiente, principalmente para el mapeo detallado de zonas de riesgo.

En el cuadro siguiente se presenta la carencia de las herramientas que podrían fortalecer a las autoridades y población para estar preparados para la adaptación al cambio climático.

5. ¿La municipalidad cuenta con un plan de ordenamiento territorial municipal?			
<b>OMAS</b>	<b>UGAM</b>	<b>CAP</b>	<b>OFICINA FORESTAL</b>
si	*	no	No sabe
8. ¿El Municipio posee un plan estratégico de adaptación al cambio climático o de gestión de riesgo?			
no	si	no	no
9. ¿El Municipio cuenta con un POA municipal que incluye acciones de CC?			
si	si	no	si
10. ¿El Municipio implementa el POA municipal que incluye acciones de CC?			
11. ¿Cuentan con herramientas de mitigación y/o adaptación cambio climático?			
no	no	si	no
12. ¿Cuáles son las herramientas de mitigación y/o adaptación cambio climático con que cuenta la municipalidad?			
13. ¿De estas herramientas cuales utilizan para tomar decisiones informadas?			
14. ¿Qué personas o instituciones deberían participar en la elaboración de una estrategia o plan municipal de adaptación al cambio climático?			
	Organizaciones de agricultores	*	
	Oficinas de la municipalidad		*
	COCODE		*
		COMUDE	

### 6.3 Conocimiento y utilización de información disponible

Los técnicos institucionales creen que las medidas más efectivas para poder mitigar o disminuir los riesgos del cambio climático son la sensibilización y educación ambiental, en donde se incluya un uso sostenible de los recursos o servicios ambientales que la naturaleza proporciona en el municipio y también promover la cultura de reciclaje.

Se requiere fortalecimiento y orientación en el acceso y manejo de la información disponible, de como sistematizarla, procesarla e interpretarla para obtener aplicación práctica en la adaptación al cambio climático, en la misma línea hay necesidades relacionadas a la adquisición y capacitación del manejo de software.

14. ¿Qué medidas se podrían implementar para mitigar/disminuir riesgos de Cambio Climático?			
OMAS	UGAM	CAP	OFICINA FORESTAL
Sensibilización (incidencia para voluntad política)	*	*	*
Mejores prácticas de utilización de los RRNN			*
	Educación ambiental	*	*
			Metodologías innovadoras
			SAT
15. ¿Qué practicas ancestrales para el cuidado de los recursos naturales se realizan en su municipio? (por lo menos 3)			
Selección de semillas (masal)			
Incorporación de rastrojos			
Prácticas de conservación de suelos		*	
16. ¿Dónde puede encontrar o tener acceso a información sobre monitoreo del cambio climático que también se incluya los eventos climáticos extremos? (Fenómeno del Niño –Fenómeno de la Nina, época de huracanes)			
CONRED			
17. ¿Cuál consideraría usted información clave disponible para la región sobre el monitoreo del CC?			
Incremento en las sequias	*		*
	Incremento de la temperatura		

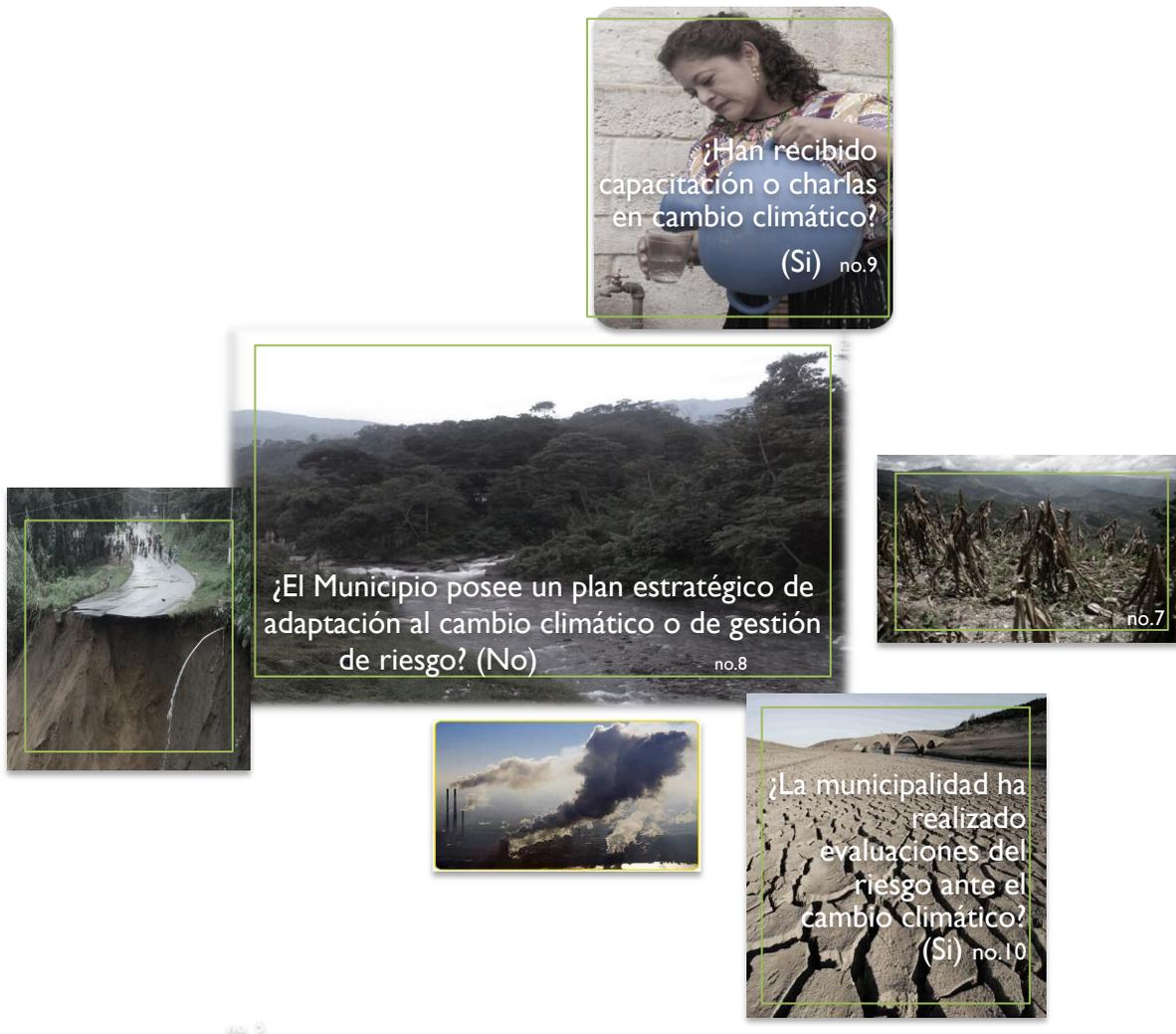
#### 6.4 Necesidades de fortalecimiento municipal

La municipalidad de San Lorenzo cuenta con una Oficina de Gestión Ambiental Municipal que es la encargada de coordinar, promover e implementar algunas acciones para la conservación del medio ambiente, relacionadas con el manejo de desechos sólidos, conservación de fuentes de agua y bosque.

Hay limitaciones en su funcionamiento por falta de presupuesto, equipo y personal.

El personal técnico de las instituciones ha recibido capacitación en temas relacionados al cambio climático, aunque los conocimientos se han replicado, los alcances se desconocen porque no se han practicado acciones de simulacros para poner en práctica lo impartido en los talleres.

La municipalidad ha respondido con acciones inmediatas ante eventos naturales que han afectado el municipio, principalmente terremotos, derrumbes y sequias.



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 de agua en el casco urbano es irregular, 2 de cada 10 personas indicaron no recibir agua todos los días.
- El valor económico del agua es bajo, el canon por servicio de agua es de Q.8, 00 al mes.
- Indirectamente el gobierno local promueve la cultura de ahorro de agua, al contar todos los domicilios con contador de agua.
- La desinfección del agua con clorificadores es aceptado en el casco urbano.
- 6 de cada 10 personas relaciona las enfermedades gastrointestinales con la calidad del agua.
- La percepción del 70% de las personas encuestadas es que el cloro no es dañino para su salud.
- Un buen indicador de la conciencia ambiental en las personas es que el 90% estaría dispuesta a reforestar las zonas de recarga hídrica para cuidar los nacimientos de agua.
- Las mujeres jóvenes juegan un rol importante en la gestión del agua, el 90% de participantes están en el rango de edad de 21 a 29 años.
- De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis para cloro residual, el agua del casco urbano cumple con este parámetro.
- Los actores directos en la gestión del agua y cambio climático son de las oficinas municipales, Centro de Atención Permanente y Helvetas.
- Los actores indirectos en la gestión del agua y cambio climático son instituciones y ONGs que tienen su sede en la cabecera departamental.
- Hay poco personal técnico capacitado y preparado para orientar en adaptación al cambio climático.
- Hay limitaciones en el buen funcionamiento de la Oficina de Gestión Ambiental Municipal por falta de presupuesto, equipo y personal técnico.

## 8. RECOMENDACIONES

- Revisar en los planos de diseño las cotas de ubicación de los tanques de distribución para buscar opciones de mejorar las presiones hidráulicas que permitan mejorar el servicio de agua.
- Fortalecer la gobernabilidad del agua en el casco urbano municipal incidiendo en la población para mejorar el valor económico del agua, justificando la recaudación para invertir en mantenimiento del sistema y en zona de recarga hídrica.
- Aprovechar la disponibilidad y potencial de las personas para realizar campañas de reforestación en zonas de recarga hídrica, para compensar la carencia de viveros forestales en el casco urbano.
- Que la OMAS busque espacios de participación en eventos relacionados con el agua para atraer más actores dispuestos a colaborar en el municipio.
- Apoyar a la OMAS, UGAM y Oficina Forestal en la sistematización de la información para que esté disponible en estudios, planificaciones y toma de decisiones.
- Fortalecer las capacidades y realizar incidencia en las autoridades, personal técnico y la sociedad civil en adaptación al cambio climático.
- Brindar asesoría a la municipalidad de San Lorenzo para la elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial, que regule detalladamente la gestión ambiental (disposición y manejo de desechos sólidos, acopios para el reciclaje, observancia y cumplimiento de leyes ambientales) la construcción urbana con pertinencia cultural, reducción de riesgos y amenazas de acuerdo a una planificación del territorio, el ornato y el comercio informal, el monitoreo y vigilancia del territorio mediante cámaras de circuito cerrado, la construcción de centros deportivos y recreativos para la juventud y de centros de capacitación para mujeres.
- Fortalecer a la municipalidad con equipo, mobiliario, software y capacitaciones para atender las necesidades en adaptación al cambio climático.

**BIBLIOGRAFÍA**

**DeGuate.com/Sanmarcos.** DeGuate. *DeGuate*. [En línea] DeGuate. [Citado el: 26 de Septiembre de 2015.] <http://www.deguate.com/municipios/pages/san-marcos/php#.VgjWUtKqqko>.

**Giovanna, Acevedo. 2011.** *Diagnóstico Socioeconómico, Potenciales Productivas y Propuestas de Inversión*. Guatemala : USAC, 2011.

**Hepsser, López. 2011.** *Diagnostico Socioeconómico, potencialidades productivas y Propuestas de Inversión*. Guatemala : USAC, 2011.

**ITACA.** Manual Abastecimiento de Agua Potable por Gravedad con Tratamiento. [www.itacanet.org/](http://www.itacanet.org/). [En línea] ITACANET. [Citado el: 26 de Septiembre de 2015.] <http://www.itacanet.org/esp/agua/Seccion%20Gravedad/Manual%20Abastecimiento%20Agua%20Potable%20por%20gravedad%20con%20tratamiento.pdf>.

**Landívar, Universidad Rafael. 2012.** *Mapa de Cobertura Forestal de Guatemala 2010 y Dinámica de la Cobertura Forestal 2006-2010*. Guatemala : s.n., 2012.

**Nacional, Instituto Geográfico. 1981.** *Diccionario Geográfico Nacional*. Guatemala : Guatemala, 1981.

**SEGEPLAN, San Lorenzo, San Marcos. 2010.** *Plan de Desarrollo San Lorenzo*. San Lorenzo, San Marcos. : SEGEPLAN, 2010.

**SNIP. 2010.** <http://snip.segeplan.gob.gt>. <http://snip.segeplan.gob.gt/>. [En línea] SEGEPLAN, 2010. [Citado el: 27 de Septiembre de 2015.] <http://snip.segeplan.gob.gt/guest/>.

**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 Lorenzo**



**NEXOS LOCALES**  
Para La Gobernabilidad Responsable

DIAGNOSTICO DE AGUA Y CAMBIO CLIMATICO  
CASCO URBANO, MUNICIPIO DE SAN LORENZO



**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	1. OFERTA DE AGUA							2. DEMANDA DE AGUA		6. 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. 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”