



**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA

**NEXOS LOCALES**  
Para La Gobernabilidad Responsable

**“VALORANDO CADA VOZ Y PARTICIPACIÓN”**



# Diagnóstico de Agua y Cambio Climático del Municipio de San Pablo, 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.....	8
3.4. Monitoreo de calidad de agua .....	8
3.5. Saneamiento.....	8
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 o ausencia de coliformes fecales .....	14
5.4. Presencia o ausencia de cloro residual.....	14
5.5 Actores municipales de agua y cambio climático .....	15
6. DIAGNÓSTICO DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE SAN PABLO .....	15
6.1 Percepciones ante el cambio climático.....	15
6.2 Herramientas para mitigación y/o adaptación al cambio climático.....	16

6.3	Conocimiento y utilización de información disponible .....	17
6.4	Necesidades de fortalecimiento municipal .....	17
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 Pablo, 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 que 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 graficaron y se representaron en forma de índices.

En el diagnóstico se evidenciaron las fortalezas y debilidades halladas, con lo que se concluye que: la Oficina Municipal de Agua es la encargada de operar y mantener el sistema de agua potable para ello cuenta con un equipo de nueve fontaneros, además se indica que los procedimientos de desinfección no se están realizando adecuadamente comprometiendo la calidad del agua, el valor económico que se le da al agua es bajo, existe contaminación en dos sistemas hidrográficos importantes por carecerse de planta de tratamiento de aguas residuales, se cuenta con un reglamento de agua potable que está en proceso de revisión para mejorarlo, hay debilidad en la coordinación de actores de 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 Pablo del departamento de San Marcos.

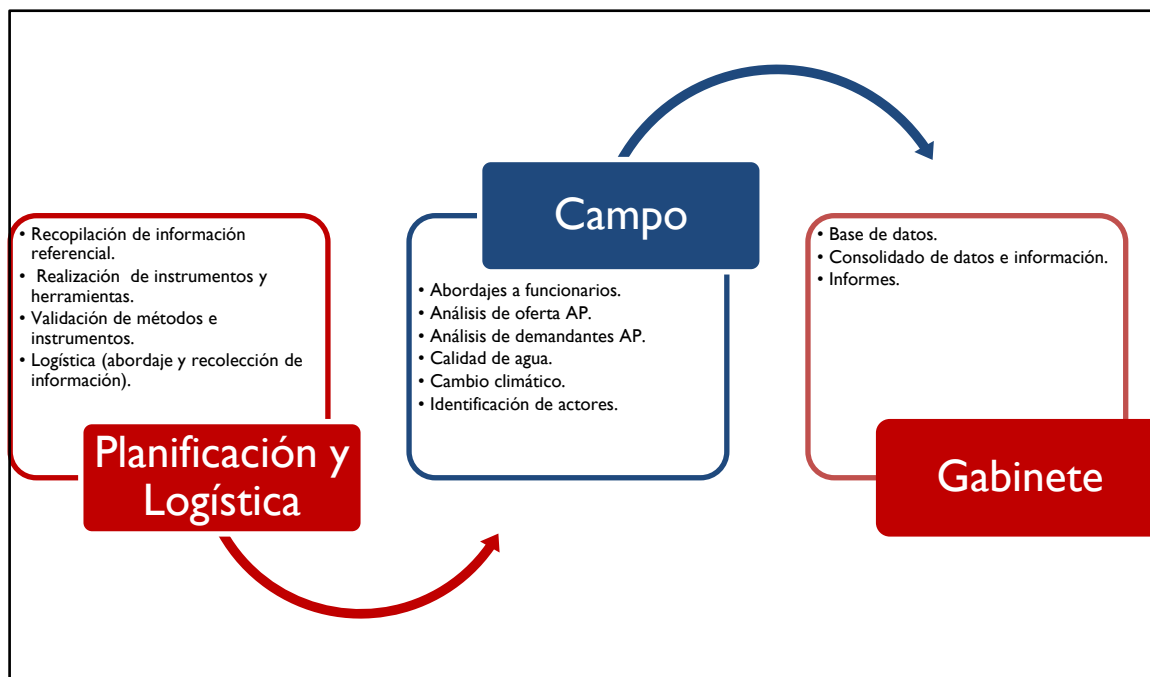
### I.2. Objetivos específicos

- 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 Pablo se encuentra ubicado en el Sur Occidente del departamento de San Marcos, en la región denominada boca costa, a 48 kilómetros de la Cabecera departamental de San Marcos y 286 kilómetros de la ciudad capital de Guatemala por la carretera internacional del Pacífico.

El municipio de San Pablo cuenta con un sistema de agua potable que atiende a una población de 52,944 personas (381 viviendas).

La Oficina Municipal de Agua y Saneamiento es la encargada de operar el sistema.

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

El sistema de agua opera por gravedad desde hace menos de 20 años, este tiene 683 metros de carga hidráulica desde la estación cero en donde se localizan 3 nacimientos de agua que dan a una caja reunidora de caudales, la conducción principal inicia con un puente aéreo de tubo galvanizado de 4 pulgadas que se encuentra sobre el río Cutzulchimá, los nacimientos de agua se localizan en la aldea Nuevo Valdemar.

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

Al llegar al casco urbano, en las cercanías del estadio municipal se encuentran dos tanques de distribución con su respectivo sistema de cloración, desde donde se distribuye el servicio de agua a todos los usuarios.

El sistema de desinfección está conectada a la tubería principal por medio de un tubo de ¼ de pulgada que conduce el agua hacia los termos que contienen las pastillas de cloro al 65%, luego se conduce y se incorpora al tanque de distribución, en donde se alcanza una dilución entre 0,5 a 1,0 mg /l.

#### 3.4. Monitoreo de calidad de agua

El monitoreo es realizado por el Ministerio de Salud por medio del inspector de saneamiento del municipio de San Pablo en conjunto con inspectores de la municipalidad, por medio de la inspección y toma de muestras del agua utilizada para beber y comprobar la calidad que esta posee.

Según los registros del Distrito de Salud de San Pablo, el monitoreo se realiza semanalmente, los parámetros que se analizan corresponden a cloro residual y pH.

#### 3.5. Saneamiento

El casco urbano no cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, por lo que la disposición final tanto de las aguas ordinarias como las aguas especiales (principalmente de las aguas mieles provenientes de los beneficios de café) se realiza a los ríos por medio de dos desfuegos.



Las aguas ordinarias son recolectadas por medio de un sistema de drenajes urbanos a los que están conectados 381 usuarios.

En el casco urbano municipal se cuenta con servicio de tren de aseo que se presta con una periodicidad de dos veces por semana a un costo para los usuarios de Q.15,00.

De acuerdo al Censo 2002, la población utiliza mayormente servicios sanitarios conectados a drenajes, seguido del uso de letrinas y fosas sépticas.

La municipalidad contempló para este año proyectos en pro del saneamiento del municipio, estos proyectos son de ampliación del sistema de agua potable, ampliación del sistema de alcantarillado sanitario, conservación de sistema de agua potable para la cabecera y comunidades aledañas, conservación del sistema de alcantarillado de la cabecera municipal, construcción de sistemas de agua potable y saneamiento básico tren de aseo para la cabecera municipal y comunidades aledañas. Estos proyectos contaron con un presupuesto total de Q. 6, 828, 865.00.

### 3.5.1. Aguas residuales

La disposición final de las aguas ordinarias (municipales) y las aguas especiales (industriales) no reciben ningún tratamiento, impactando negativamente en los sistemas edáfico e hídrico del municipio.

No existen datos específicos en relación al número de fincas o beneficios de café que descargan las aguas mieles provenientes del beneficio húmedo y no se han realizado estudios de impacto ambiental provenientes de esta actividad agroindustrial.

### 3.5.2. Residuos sólidos

El servicio del tren de aseo es brindado por la Municipalidad, con una programación que cubre la cabecera municipal con un día por sector a un costo de Q15.00 mensuales. Los residuos son transportados por medio de un camión o un Pick up que solamente funciona en la cabecera municipal de lunes a sábado. El servicio de recolección lo presta la municipalidad a través de un camión de volteo, propiedad de la misma, hay dos puntos para recolección uno en el parque y el otro cercano al Hospital. No existe un plan para el manejo y tratamiento de los residuos sólidos, estos se depositan en un botadero a cielo abierto fuera del casco urbano.<sup>1</sup>

## 3.6. Cuencas y protección

El territorio del Municipio de San Pablo se ubica en la cuenca del Río Suchiate que desemboca en el océano pacífico. A la vez este municipio cuenta con distintas microcuencas siendo las más conocidas las microcuencas del Río Negro, Río Salá, Río Cutzulchimá, Río canutá, Río Tarros y Río Cabúz, en estas microcuencas se han realizado diagnósticos participativos con el acompañamiento de Unión Internacional para el Cuidado de la Naturaleza.

El 48.98% de las zonas de recarga tienen cobertura boscosa, aunque el resto del territorio se considera sin cobertura boscosa es importante señalar que debido a la protección que proporciona el cultivo de café, por ser perenne y su protección (sombra de árboles de especies leguminosas) existe una buena cobertura del suelo ya que las zonas de recarga, generalmente tienen poca infiltración de agua por lo que gran parte del agua que precipita sobre ellas escurre.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> [www.deguate.com](http://www.deguate.com)

<sup>2</sup> (SEGEPLAN, 2010)

La Oficina Municipal de Agua y Saneamiento ha coordinado con escuelas de educación primaria del municipio, actividades de reforestación de las zonas de recarga hídrica donde se ubican los nacimientos que abastecen a la población.<sup>3</sup>

### 3.7. Dirección y planificación

Las fuentes de agua se encuentran registradas a favor de la municipalidad bajo un acuerdo municipal con el cual se han adquirido los derechos de uso y aprovechamiento del agua, aunque actualmente cerca del 30% del agua producida se queda como rebalse se proyecta su captación según el crecimiento poblacional del área urbana.

El cobro de la tarifa establecida se realiza mensualmente a contra entrega de 30 m<sup>3</sup> de agua, sin embargo el nivel de morosidad supera el 40%, uno de los principales problemas por resolver es la falta de medidores de agua. La municipalidad cobra Q.3,000,00 por la instalación de cada nuevo servicio.

El municipio cuenta con un reglamento de agua que tiene menos de diez años de haberse publicado, sin embargo la OMAS está en un proceso de revisión para dejar encaminado para la próxima administración, un instrumento más efectivo con el cual se alcance una gobernabilidad del agua más equilibrada en el que tanto oferentes del servicio como demandantes del mismo cumplan con las regulaciones establecidas en este.

Compromisos pendientes en las administraciones de la municipalidad son la elaboración de un plan maestro de agua potable en el que visualice al mediano y largo plazo la disponibilidad de agua y su aprovechamiento para la población creciente, de la misma forma, una política de gestión de agua potable.

### 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 1: No pasó ningún prueba
2	Oficina de Agua	Categoría 3: Entidad Municipal del Agua (OMA, DAS)
3	Precio	Categoría 1: Q 0-5
4	Acceso	Categoría 3: Todos los días 80%-100%
5	Comprar Agua	Categoría 2: 20% - 50%
6	Precio Justo	Categoría 2: Menos de Q20

<sup>3</sup> Escobar, Leonel. Técnico supervisor OMAS, San Pablo 2015.

<b>7</b>	Monitoreo	Categoría 1: No cloran suficiente
----------	-----------	-----------------------------------

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 Pablo.

##### 4.1. Información general

Del total de pobladores encuestados, el 80-100% indicó que sí, reciben agua todos los días.

El 90% respondió que el agua que utilizan es del sistema municipal, y 10% de los entrevistados manifestó abastecerse de chorro público.

El 90% consideró justo pagar menos de Q20,00, mostrando disponibilidad a mejorar el precio que actualmente pagan por el servicio de agua, con un 10% considerando que podría pagar más que Q20.

Con respecto al destino final del pago del servicio de agua, un 30% piensa que es para los sueldos de los empleados municipales. El 50% indicó que creían que lo estaban invirtiendo para mejorar el servicio, el 20% no saben.

##### 4.2. Calidad del agua

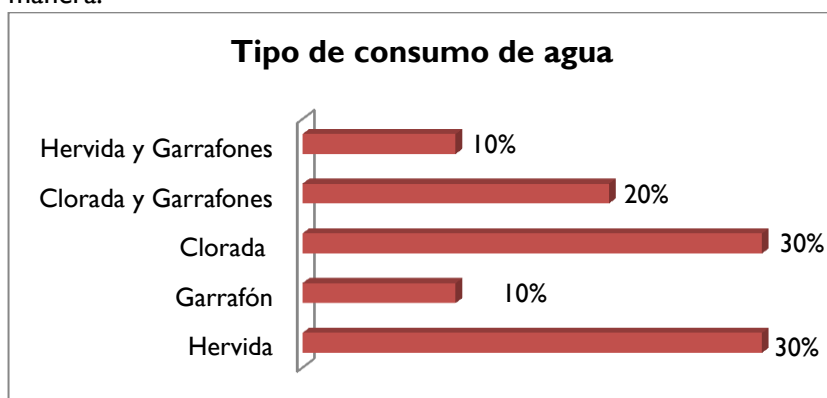
La calidad del agua se define como “las condiciones en que se encuentra el agua respecto a las características físicas, químicas y biológicas, en su estado natural o después de ser alteradas por actividades humanas”. El concepto de calidad del agua ha sido asociado al uso del agua para consumo humano, 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 90% de la población está satisfecha con la calidad de agua que llega en la casa, y el 10% respondió que es mala. El 10% indicó que su agua tiene olor, 30% respondió que han notado sabor relacionado con el cloro, 10% indicó que tiene sabor y olor, y 50% no respondió.

El 60% de las personas entrevistadas indicaron que no realizan gastos y que prefieren tomar el agua clorada y hervida respectivamente, un 20% indicó que compraban garrafones especialmente para beber porque no les agradaba el sabor de cloro en 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 cantidad significativa de la población (40%) 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.

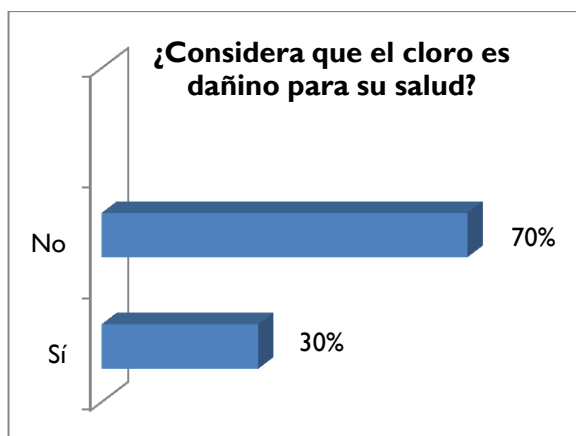
Conocer el origen de las fuentes de agua de donde se suministra a los hogares es importante para establecer estrategias de conservación y protección a esos espacios naturales. Del total de los encuestados, El 100% respondió que provienen de 3 nacimientos ubicados en la aldea Nuevo Baldemar.

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 Pablo, 30% respondió que sí, relacionándolo con la caída del cabello y dolores estomacales, entre otros, el 70% indicó que no cree que sea dañino pero aplicado en las cantidades correctas.



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.

Un 60% de los entrevistados respondieron que es responsabilidad de la municipalidad el cuidado de las fuentes de agua, 30% indicó que el cuidado debe ser responsabilidad tanto de autoridades como de usuarios y 10% indicó que los usuarios deben de ser los responsables del cuidado.

Sin embargo, se debe resaltar que el 100% de los entrevistados estarían de acuerdo en contribuir al cuidado de las fuentes de agua, y 80% indicó que contribuirá reforestando el lugar donde se encuentra el nacimiento de agua, y el 20% indicó que contribuiría pagando jornales para que segundas personas realicen los trabajos necesarios de conservación.

## 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>4</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>4</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>5</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 Pablo.

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>6</sup>

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

Según el resultado obtenido in situ, dio positivo para la contaminación bacteriológica en muestra tomada en la primera casa particular.

### 5.4. Presencia o ausencia de cloro residual

Según los resultados obtenidos in situ, para análisis de cloro residual, la lectura realizada dio un valor por debajo del valor permisible (0,3), al compararlo con resultados obtenidos en monitoreo del Puesto de Salud, se han encontrado valores de (0,3), dichos muestreos los realiza el inspector de saneamiento ambiental en el casco urbano.

---

<sup>5</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>6</sup> Acuerdo ministerial 523-2013, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Municipal.

### 5.5 Actores municipales de agua y cambio climático

La presencia institucional tanto del gobierno como de organizaciones no gubernamentales y de cooperación externa, que coordinan con la municipalidad los temas de agua potable y cambio climático se limita a la convocatoria de las autoridades locales ya que no tienen sede permanente en la cabecera municipal, dentro de estas se identificaron a las siguientes: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-, Instituto de Fomento Municipal –INFOM-, Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –MAGA-, Secretaría Seguridad Alimentaria y Nutricional –SESAN-, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza –UICN-, Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres –CONRED-, Asociación Nacional del Café –ANACAFE-, Instituto Nacional de Bosques –INAB-,

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

### 6.1 Percepciones ante el cambio climático

Por su ubicación geográfica, el municipio es vulnerable a eventos hidroclimáticos que provocan deslizamientos, derrumbes, hundimientos, socavamientos y desbordamientos, estos afectan principalmente las vías de acceso que de San Pablo conducen hacia las comunidades vecinas, a los principales cultivos de la zona y ponen en riesgo las vidas de las personas y sus bienes.

En los últimos diez años, se perciben variaciones en el clima que van desde aumento en las lluvias y disminución de las mismas, los impactos recibidos incluyen la disminución de los caudales de agua principalmente en las fuentes de donde se abastecen los sistemas de agua potable y las sequías prolongadas que afectan en la producción agrícola, no solo para el consumo local sino en la comercialización externa como el café, que es el principal cultivo del municipio.

En relación al incremento de lluvias, ocurre que los suelos se sobresaturan y en los puntos más inestables han ocurrido deslaves, deslizamientos, hundimientos y socavamientos, también provoca el desbordamiento de corrientes efímeras que en época de invierno ayudan a que drene la escorrentía superficial hacia la subcuenca del río Cabúz. Cuando se ha alcanzado este punto de saturación en el ambiente, incide en el incremento de plagas y enfermedades tales como la Roya en plantaciones de café.

En el cuadro siguiente, se presenta la variación climática indicada y los impactos percibidos en la población.

#### Percepción de los cambios del clima.

1. ¿Qué cambios en el clima se han notado en los últimos 10 años?			
OMAS	OMAS	MUNICIPALIDAD	OMAS
Aumento de temperatura y del ambiente	*		*
Aumento de lluvia	*		*
Disminución de lluvias		*	*
2. ¿Cuáles considera que son los mayores impactos del cambio climático en el municipio?			
Incremento de plagas y enfermedades en cultivos	*		
disminución de caudales de agua			
	deslaves	*	
			Incremento de

			enfermedades en personas
			Hambruna/desnutrición
3. ¿Cuáles considera que son los principales riesgos y amenazas naturales en el municipio?			
Terremotos	*	*	
sequías			*
	Epidemias humanas, animales y/o agrícolas		*
		deslaves	
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	*		
		inundaciones	
			Sequías
			Epidemias humanas, animales y/o agrícolas

Fuente: Consultoría Agua y Cambio Climático Resultados 3 y 5, San Pablo 2015.

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

Los impactos de los desastres naturales se magnifican al no contar con herramientas que contemplen la prevención y adaptación al cambio climático. En la actualidad la gestión del riesgo, con enfoque de ordenamiento territorial no se ha realizado, no se conoce un plan estratégico de respuesta ante las emergencias. En el plan operativo anual municipal aún no se visualizan acciones de respuesta para la adaptación al cambio climático.

#### Herramientas disponibles.

5. ¿La municipalidad cuenta con un plan de ordenamiento territorial municipal?			
<b>OMAS</b>	<b>OMAS</b>	<b>MUNICIPALIDAD</b>	<b>OMAS</b>
no	*	*	*
8. ¿El Municipio posee un plan estratégico de adaptación al cambio climático o de gestión de riesgo?			
no	*	*	*
9. ¿El Municipio cuenta con un POA municipal que incluye acciones de CC?			
no	*	*	*
10. ¿El Municipio implementa el POA municipal que incluye acciones de CC?			
11. ¿Cuentan con herramientas de mitigación y/o adaptación cambio climático?			
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?			
Todas las instituciones		*	*
	Oficinas de la municipalidad		
	ONGs		
	COMUDE		
	COCODE		

Fuente: Consultoría Agua y Cambio Climático Resultados 3 y 5, San Pablo 2015.



### 6.3 Conocimiento y utilización de información disponible

Se han puesto en práctica dos medidas importantes para mitigar y disminuir los riesgos de cambio climático, como lo son la sensibilización y educación ambiental, pero solo ha llegado al sector institucional, es necesario proyectarse a la ciudadanía y a la población estudiantil.

Las fuentes de información local no se están sistematizando, a nivel de municipio no se han hecho publicaciones sobre el monitoreo del cambio climático, por la percepción que se tiene de los cambios se sabe que el incremento de las temperaturas y de las lluvias es la información clave para que la población vaya haciendo comparaciones de los escenarios pasados, actuales y futuros.

En el cuadro siguiente se pueden analizar comparativamente los resultados de las entrevistas realizadas con diferentes actores institucionales.

#### Conocimiento y utilización de información disponible.

14. ¿Qué medidas se podrían implementar para mitigar/disminuir riesgos de Cambio Climático?			
OMAS	OMAS	MUNICIPALIDAD	OMAS
Sensibilización (incidencia para voluntad política)		*	*
Mejores prácticas de utilización de RRNN	*	*	*
	Educación ambiental		
15. ¿Qué practicas ancestrales para el cuidado de los recursos naturales se realizan en su municipio? (por lo menos 3)			
Prácticas de conservación de suelos		*	*
	Selección de semillas		*
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)			
2	*	*	*
3	*		
17. ¿Cuál consideraría usted información clave disponible para la región sobre el monitoreo del CC?			
Incremento de la temperatura	*	*	*
Incremento en la precipitación	*	*	*

Fuente: Consultoría Agua y Cambio Climático Resultados 3 y 5, San Pablo 2015.

### 6.4 Necesidades de fortalecimiento municipal

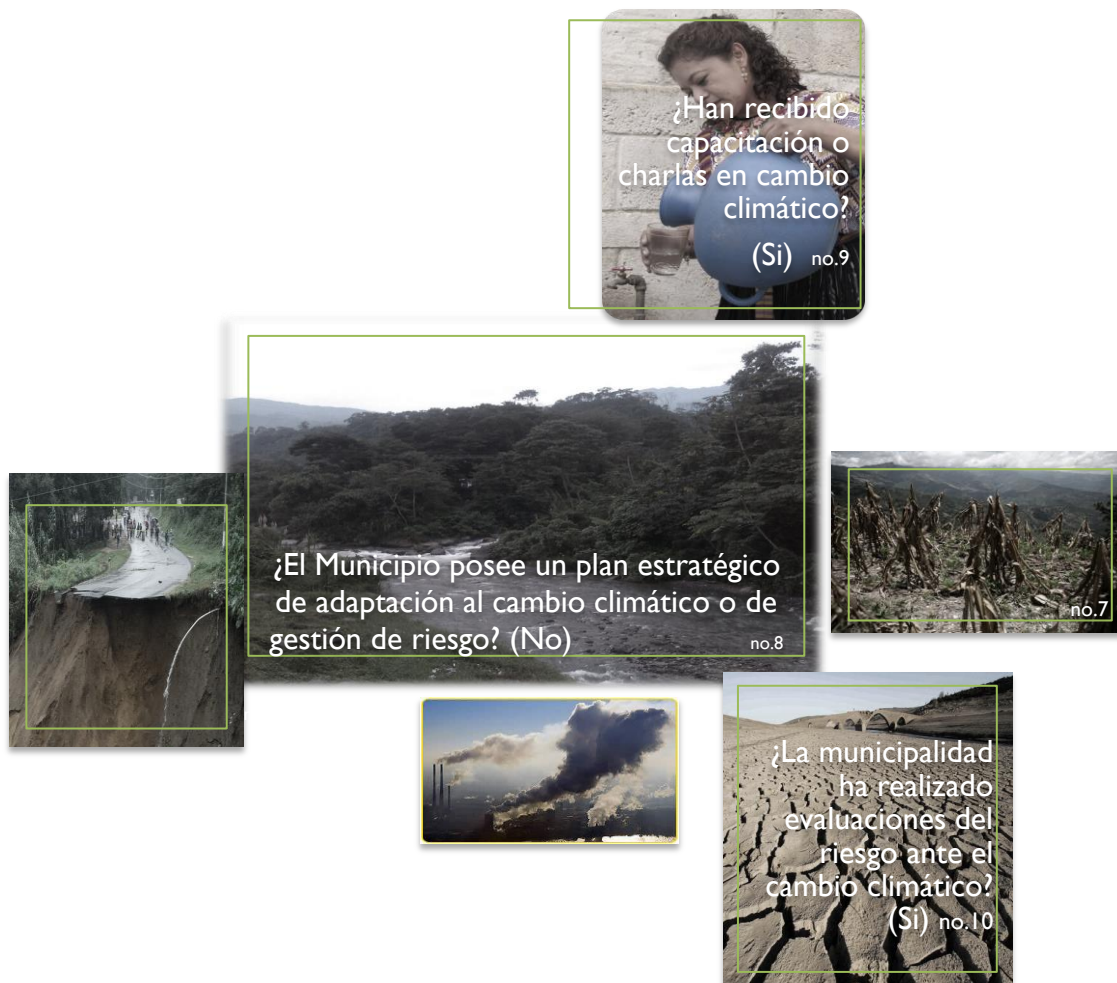
Las necesidades del gobierno local para trabajar una agenda de cambio climático en el plan operativo anual van desde el fortalecimiento de capacidades, formación de una unidad de gestión ambiental municipal, equipamiento, acompañamiento y asesoría para la realización de herramientas como planes de manejo ambiental y plan de ordenamiento territorial.

Apoyo en la implementación de un programa de cultura de cambio climático, sobre todo para sensibilizar a la sociedad civil para prepararla en las formas en las que habrá que afrontar una realidad que todavía no se comprende, pero que muy rápidamente está impactando en los bienes y servicios de San Pablo y que se puede medir en la pérdida del suelo, descenso de caudales de agua, pérdida de cobertura vegetal, pérdida de fauna, por mencionar algunos impactos.

**Identificación de necesidades de fortalecimiento municipal.**

OMAS	OMAS	MUNICIPALIDAD	OMAS
<b>15. ¿Existe dentro la municipalidad UGAR o UGAM?</b>			
No	*	*	*
<b>16. ¿Quién es el responsable de las actividades de CC dentro de la municipalidad?</b>			
Concejal de ambiente	*	*	*
<b>17. ¿Quién es el delegado en RRNN y* CC dentro de la municipalidad?</b>			
	Concejal de ambiente	*	*
<b>18. ¿Han recibido capacitación o charlas en CC?</b>			
Si	*		
		no	*
<b>19. ¿En qué temas de CC?</b>			
Gestión de riesgo y cambio climático	*		
<b>20. ¿Han replicado los conocimientos adquiridos?</b>			
Si	*		
<b>21. ¿A quién?</b>			
Fontaneros			
	COCODES		
<b>22. Cuenta con presupuesto asignado para adaptación / mitigación al CC</b>			
No	*	*	*
<b>23. ¿Cuenta con equipo GIS u otra herramienta de gestión de datos espaciales?</b>			
No	*	*	*
<b>29. ¿La municipalidad ha realizado evaluaciones del riesgo ante el Cambio Climático?</b>			
Si	*	*	
			NS
<b>30. ¿Han recibido talleres para evaluar o conocer tendencias de mitigación de gases efecto invernadero?</b>			
No	*	*	*
<b>31. ¿Han implementado tendencias de mitigación de gases efecto invernadero?</b>			
No	*	*	*
<b>32. ¿Cuáles son las necesidades de la municipalidad para implementar acciones en adaptación al CC?</b>			
Presupuesto	*	*	
Fortalecimiento de capacidades			*
	Equipo/mobiliario	*	*
<b>33. ¿Cuáles han sido los mecanismos de respuesta inmediata de la municipalidad ante un evento de desastre natural?</b>			
Salvaguardar bienes y vidas de personas	*		
Evacuación	*	*	*
Albergues	*	*	*
		Evaluación de daños y perdidas	

Fuente: Consultoría Agua y Cambio Climático Resultados 3 y 5, San Pablo 2015.



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

- La Oficina Municipal de Agua y Saneamiento cuenta con el apoyo de personal operativo suficiente para atender el sistema de agua potable.
- El procedimiento de desinfección no se está realizando apropiadamente, los valores de análisis obtenidos y consultados en el Puesto de Salud lo sustentan.
- El valor económico que se le da al agua es bajo, la tarifa diferencial actual es de Q.4, 00 residencial y Q.10, 00 comercial.
- No se cuenta con contadores de agua lo que podría fomentar el desperdicio del recurso.
- Existe contaminación de la microcuenca del río Cutzulchimá y sub cuenca del río Cabúz por carecerse de plantas de tratamiento de aguas residuales.
- Se cuenta con diagnósticos realizados en las principales microcuencas del municipio.
- Las principales amenazas que han suspendido el servicio de agua potable son los derrumbes y las sequías, siendo estas últimas las que provocan cierto tipo de conflictividad social.
- Existe un reglamento de agua potable aprobado, actualmente se revisa para mejorarlo.
- El índice de personas que se enferman en las familias por agua no segura es de 0,4 lo que en promedio les representa un gasto en tratamiento de Q.250, 00.
- Las muestras tomadas no pasaron la prueba de cloro y bacteriológico.
- Aparte de los actores municipales que coordinan la gestión del agua y de cambio climático, existen otros actores institucionales cuyas sedes se encuentran en la cabecera departamental.
- Percepción de variación en el clima principalmente en disminución de lluvias, aumento de lluvias e incremento en las temperaturas.
- Variación climática incide en excesiva escorrentía superficial provocando inundaciones.
- Variación climática incide en saturación de suelos provocando incremento de plagas y enfermedades.
- No se cuenta con herramientas para la adaptación al cambio climático tales como Plan de Ordenamiento Territorial y Estrategia para la reducción de riesgos.
- Hay debilidad institucional en cuanto a capacitación en adaptación al cambio climático.
- No existe Unidad de Gestión Ambiental.
- Hay debilidad en tecnología, recurso humano y equipo y mobiliario.

## 8. RECOMENDACIONES

- Brindar capacitación al personal operativo para efectuar una correcta aplicación de cloro en función de monitoreos realizados.
- Fortalecer al poder local brindando asesoría para aplicar mecanismos no conflictivos para mejorar el valor económico del agua.
- Fomentar el ahorro del agua potable mediante la instalación de medidores.
- Fortalecer al poder local brindando asesoría para buscar mecanismos compatibles con la realidad local para el tratamiento de aguas ordinarias y especiales.
- Tomar en cuenta los diagnósticos de microcuencas y organización de base en los planes operativos y herramientas de adaptación al cambio climático.
- Promover la presencia institucional justificando la necesidad de coordinación en agua y cambio climático y debilidades existentes en cuanto a fortalecimiento de capacidades y formulación de herramientas de adaptación.
- Brindar apoyo y acompañamiento en la revisión del reglamento de agua y propiciar la elaboración del plan maestro de AP y política de AP.
- Propiciar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático relacionadas con el incremento de plagas y enfermedades en plantas y la excesiva escorrentía superficial.
- Brindar asesoría para la implementación y fortalecimiento de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal.
- Fortalecer a la municipalidad con equipo, mobiliario, software y capacitaciones para atender las necesidades en adaptación al cambio climático.

**BIBLIOGRAFÍA**

**ARREAGA, Lidia. 2011.** *Diagnostico Financiero Municipal*. Guatemala : Ciencias Económicas, USAC, 2011.

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

**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%20%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 Pablo, San Marcos. 2010.** *Plan de Desarrollo San Pablo*. San Pablo, 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 Pablo**



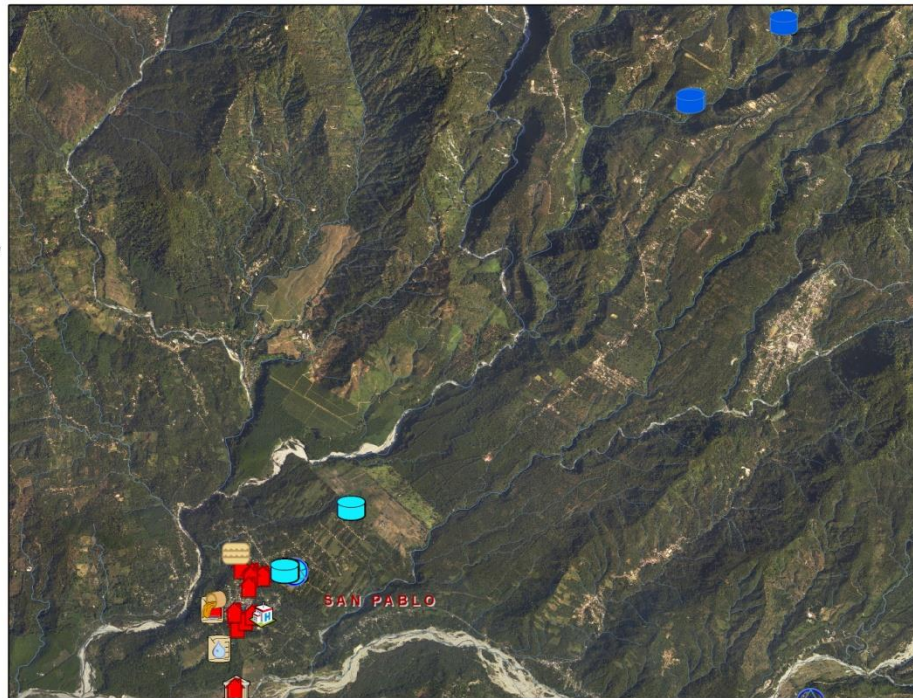
**NEXOS LOCALES**  
Para La Gobernabilidad Responsable

DIAGNOSTICO DE AGUA Y CAMBIO CLIMATICO  
SISTEMAS COMUNITARIOS (ESTUDIO PGL, 2013)  
MUNICIPIO DE SAN PABLO



**Leyenda**

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



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

Sin Escala



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

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

23	San Marcos	Sibinal	Sí	395	4	3	Q	2.25	No	Sí	70%	60%	Sí	Sí	Sí
24	San Marcos	Tajumulco	Sí	280	2	3	Q	4.00	No	Sí	40%	40%	Sí	Sí	Sí
25	San Marcos	San Lorenzo	Sí	380	2	2	Q	8.00	Sí	Sí	70%	30%	No	Sí	Sí
26	San Marcos	Nuevo Progreso	No	1864	0	0	Q	2.00	No	Sí	70%	70%	No	No	No
27	San Marcos	San Rafael Pie de La Cuesta	No	966	2	2	Q	6.00	Sí	Sí	50%	10%	No	Sí	Sí
28	San Marcos	San Pablo	Sí	1589	2	3	Q	4.00	No	No	50%	30%	No	Sí	Sí
29	San Marcos	San José El Rodeo	Sí	815	4	2	Q	6.00	Sí	No	40%	10%	No	Sí	Sí

**PREGUNTAS**

- 1 ¿Existe unidad u oficina municipal del agua?
- 2 ¿Viviendas con acceso a agua entubada?
- 3 ¿Cuántos sistemas de cloración están instalados en el municipio?
- 4 ¿Tipo de sistema de cloración? [1. cloro gas, 2. pastillas sólidas, 3. granulado, 4. 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?



“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”