



INSTITUTO
DE INGENIERÍA
UNAM

PADHPOT

Programa de Apoyo al Desarrollo Hidráulico
de los Estados de Puebla, Oaxaca y Tlaxcala



Resumen Ejecutivo

México, 2012

ÍNDICE

1. Introducción	4
2. Objetivo	6
3. Filosofía del programa.....	7
4. Descripción de los componentes del proyecto.....	9
4.1. Descripción del componente del Observatorio Hídrico	9
4.2. Descripción del componente sobre los Servicios de Agua y Saneamiento	10
4.3. Descripción del componente de Unidades de Riego	11
4.4. Descripción del componente sobre el Saneamiento del Río Atoyac (Tlaxcala - Puebla) mediante el manejo integral de cuencas	12
5. Metodología y resultados por componente	15
5.1. Metodología del Observatorio hídrico	15
5.1.1. Resultados del Observatorio Hídrico	14
5.2. Metodología para el componente de Servicios de Agua y Saneamiento	23
5.2.1. Resultados de los trabajos de campo para servicios de agua y saneamiento 22	
5.3. Metodología para el componente de Unidades de Riego	26
5.3.1. Resultados encontrados en las Unidades de Riego.....	26
5.4. Metodología para el Saneamiento del Río Atoyac.....	28
6. Plan de acción.....	30
6.1.1. Descripción del Plan de acción. Observatorio Hídrico	30
6.1.2. Descripción del Plan de acción para los Servicios de Agua y Saneamiento.....	30
6.1.3. Descripción del Plan de acción para las Unidades de Riego	31
6.1.4. Descripción del Plan de acción. Saneamiento del Río Atoyac (Tlaxcala- Puebla) mediante el manejo integral de cuencas.....	32
6.2. Instituciones aliadas.....	33
7. Organización para la ejecución.....	34
7.1. Personalidad jurídica	34
7.2. Equipo de trabajo	36
7.2.1. Organigrama.....	36
7.3. Mecanismos de gestión.....	36
7.3.1. Económica y financiera	36
7.3.2. Administrativa y contable.....	36
7.3.3. Mecanismos de participación y ejercicio de recursos	38
8. Presupuesto del Programa.....	42
9. Conclusiones	43
10. Anexos	48
10.1. Planes de acción por componente.....	48
10.1.1. Anexo 1. Gasto corriente	48

10.1.2.	Anexo 2. Plan de acción del Observatorio Hídrico.....	50
10.1.3.	Anexo 3. Plan de acción del los servicios de agua y sanamiento	50
10.1.4.	Anexo 4. Plan de acción para las Unidades de riego.....	55
11.	Bibliografía.....	60

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1	Formas de ahorro del agua por municipio.....	15
Gráfica 2	Formas de evitar la contaminación del agua por municipio	16
Gráfica 3	Causas por las que ahorra o ahorraría agua por municipio	17
Gráfica 4	Disposición a pagar por servicio de agua por municipio.....	18
Gráfica 5	Fuente del consumo de agua por municipio	19
Gráfica 6	Abasto de agua en la vivienda por municipio	20
Gráfica 7	Desalojo de agua en la vivienda por municipio	21

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Problemas priorizados por municipio.....	19
Tabla 2	Calificación del desempeño y eficiencia del gobierno en relación con el agua por municipio.....	19
Tabla 3	Fideicomiso.....	35

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1	Localización de Cuenca del Río Atoyac en los estados de Tlaxcala y Puebla.....	29
----------	---	----

1. Introducción

La experiencia internacional ha demostrado la necesidad de conjugar acciones de desarrollo de infraestructura con intervenciones en el fortalecimiento de capacidades para la gestión de los recursos naturales, de manera que se cuente con una participación activa e informada de los diferentes actores para lograr resultados positivos a largo plazo en la implementación de este de proyectos.

El Programa de Apoyo al Desarrollo Hidráulico de los Estados de Puebla, Oaxaca y Tlaxcala (PADHPOT) resulta de una solicitud de la Fundación UNAM y la Fundación Harp Helú al Instituto de Ingeniería para formular un proyecto que analice y elabore una propuesta para impulsar el desarrollo hidráulico de los estados antes mencionados, aprovechando el resultado de sus experiencias en proyectos hidráulicos exitosos, su capacidad de innovación tecnológica y de convocatoria con los diferentes actores involucrados en la gestión integrada del agua.

A partir de visitas de campo y del trabajo de gabinete, se seleccionaron ocho municipios (tres en Oaxaca, cuatro en Puebla y uno en Tlaxcala) como áreas piloto para implementar el Programa. En las entidades seleccionadas, los principales problemas se refieren a la baja eficiencia en el uso y cobertura de los servicios urbanos y rurales de agua y saneamiento, la contaminación de los cuerpos receptores; baja eficiencia y baja productividad en Unidades de Riego y el abatimiento de los acuíferos.

En la búsqueda de instrumentos de gestión que posibiliten la transversalidad de políticas públicas sectoriales relacionadas con la gestión del agua, diversos países han encontrado en el manejo integral de cuencas un instrumento de planeación adecuado. El manejo integral de cuencas no sólo permite la gestión equilibrada de los recursos naturales, sino también la integración de los actores involucrados en una sola problemática en lugar de atender varios problemas sectoriales dispersos.

Con base en el planteamiento del Gobierno Federal de la Agenda del Agua al año 2030 (que considera cuatro objetivos fundamentales: ríos limpios, acceso universal a los servicios de agua potable y saneamiento, cuencas en equilibrio y asentamientos seguros) y en vinculación con los planteamientos de las nuevas

administraciones estatales, se ha definido el universo de actuación de este proyecto, su objetivo específico y sus componentes.

2. Objetivo

Lograr que las localidades seleccionadas en los tres estados participantes gestionen los servicios de agua en el medio urbano y rural en forma eficiente y sustentable para mejorar su competitividad y propiciar un crecimiento acelerado, equilibrado y justo con plena participación de la sociedad. Adicionalmente, se busca identificar las condiciones actuales de las cuencas de los ríos Atoyac y proponer una guía de acciones que contribuyan al saneamiento de las mismas en función de su manejo.

3. Filosofía del programa

El Programa pretende incrementar la eficiencia en los usos del agua, fomentar su uso sustentable y la evaluación del desempeño de los usuarios en 8 municipios de Puebla, Oaxaca y Tlaxcala. Aunque originalmente se planteó tomarlos como base para la extensión del programa a una mayor superficie territorial. Los diagnósticos realizados con apoyo en información bibliográfica y luego mediante visitas de campo y entrevistas con funcionarios, empleados y usuarios, arrojan conclusiones que sin ser exhaustivas, definen la conveniencia de reorientarlo, pues se encontró que:

- a) En relación con el agua, existe una notable heterogeneidad entre los ocho municipios con respecto a: grado de cultura y pago por los servicios, transparencia y rendición de cuentas, organización para la producción y participación social, cuantía y ocurrencia anual hidráulica, recursos naturales, infraestructura y gobernabilidad hidráulica.
- b) Objetivamente, se observan problemas comunes en todos ellos; sin embargo no puede afirmarse que las causas sean iguales y las vías de solución las mismas.
- c) Existen diferencias muy marcadas en las necesidades y las soluciones que, subjetivamente, esperan los individuos y las comunidades de los tres estados, que inducen a plantear programas diferentes en cada uno de ellos.
- d) Son palpables, por otra parte, la diversidad de conocimientos, actitudes y conductas de los productores agrícolas y los usuarios de servicios urbanos entre una comunidad y otras incluso vecinas, por lo que las necesidades de comunicación son distintas.

Se propone tomar el presente programa como piloto en cada una de las entidades con sus dos áreas de acciones: a) básicas de apoyo y b) construcción de obras e instalaciones, considerando que la inversión por ejecutar deberá aportarse en porcentajes diferentes y en distinto tipo de acciones en cada entidad. Los porcentajes de aportación definitivos, según el tipo de iniciativa de que se trate, deberá integrarse en un documento de factibilidad, que lo defina en

forma sencilla y pueda integrarse al inventario o canasta de iniciativas del programa de obras de impacto inmediato a autorizar para el siguiente año por el Comité Técnico Directivo del Fideicomiso formado para el objeto.

4. Descripción de los componentes del proyecto

4.1. Descripción del componente del Observatorio Hídrico

El Observatorio Hídrico es una estrategia de información, investigación, planeación, formación y seguimiento acerca de la situación del recurso hídrico en los municipios seleccionados en cada uno de los estados participantes.

- **Objetivo:** Fomentar la evaluación del desempeño mediante la construcción de un acervo de información hídrica que garantice el establecimiento y continuidad de programas y favorezca el conocimiento, la formación de capacidades, la información y la participación de la sociedad.
- **Misión:** Consolidarse como una fuente confiable de información, investigación, formación y seguimiento sobre la situación del recurso hídrico en cada uno de los municipios seleccionados de los estados participantes, para contribuir a la transparencia y credibilidad de los procesos de planeación y evaluación relacionados con el tema, en la perspectiva de servicios sostenibles de calidad y que sean social y ambientalmente responsables.
- **Visión:** Constituirse como un interlocutor independiente y válido entre los gobiernos municipal, estatal y federal, los organismos operadores, la sociedad civil y en general entre todos los actores interesados y relacionados con el uso y la gestión del agua.

4.2. Descripción del componente sobre los Servicios de Agua y Saneamiento

Su campo de intervención son los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento que proporcionan los municipios seleccionados a su población y tiene como objetivo:

- **Lograr** que los organismos operadores gestionen los servicios de agua en el medio urbano en forma eficiente y sustentable para mejorar su competitividad y propiciar un crecimiento acelerado, sustentable y justo con plena participación de la sociedad.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- **Determinar** en una primera instancia las condiciones actuales en que se da la operación y prestación del servicio de los organismos operadores seleccionados en el contexto de su eficiencia.
- **Establecer** recomendaciones que permitan dar cumplimiento a los planteamientos previamente estipulados en la Nota Conceptual del Proyecto, que tienen que ver con la eficiencia de los organismos operadores: asistencia técnica, infraestructura básica y comunicación y participación.

4.3. Descripción del componente de Unidades de Riego

En México, el manejo y administración de las áreas de riego se han desarrollado en tres niveles: los distritos de riego, las unidades de riego organizadas y las unidades de riego sin organizar. En el país, entre 21 y 23 millones de hectáreas están dedicadas a la agricultura, de estas, 6 millones cuentan con infraestructura de riego y están distribuidas en 83 distritos de riego y en aproximadamente 39 mil unidades de riego (UR) constituidas por sistemas de pequeña irrigación.

En las entidades donde se implementará el Programa de Apoyo al Desarrollo Hidráulico, se reportaron para Oaxaca 304 UR organizadas y 336 sin organizar, en Puebla 1 125 organizadas y 895 sin organizar, en Tlaxcala 503 organizadas y 82 sin organizar. Las fuentes de abastecimiento de agua para las UR se clasifican en almacenamiento, derivación, pozo profundo, planta de bombeo y manantial. El estado de los títulos de concesión es bastante heterogéneo respecto a su vigencia o vencimiento. En cuanto a su organización algunas se encuentran bien organizadas (constituidas como lo establece la Ley Agraria) y otras no están regularizadas.

- **Objetivo:** Elaborar un diagnóstico de la situación actual de las unidades de riego en los municipios seleccionados, en cuanto a su organización, operación de la infraestructura hidroagrícola, conservación, administración y forma de producción, que permita lograr un desarrollo sustentable e integral, mediante la formulación de una serie de acciones que coadyuven al uso eficiente del agua en el sector agrícola.

4.4. Descripción del componente sobre el Saneamiento del Río Atoyac (Tlaxcala - Puebla)

El propósito principal de este componente es contribuir a las propuestas existentes para resolver el impacto negativo que las actividades humanas han causado en la cuenca del río Atoyac - Zahuapan, en especial la contaminación por descarga de aguas residuales y la utilización de cauces de arroyos y ríos como depósitos de basura.

Ante la importancia de sanear el río Atoyac – Zahuapan, este componente de Programa tiene como objetivo fortalecer el cumplimiento de los convenios con la firma de un nuevo acuerdo que busque mejorar la calidad de agua y saneamiento, ordenar y regular los usos del agua y manejar y conservar las cuencas y las corrientes del río Atoyac.

Como parte del Programa de Apoyo al Desarrollo Hidráulico de los Estados de Puebla, Oaxaca y Tlaxcala (PADHPOT), se considera el estudio del Saneamiento del Río Atoyac, mediante el seguimiento del convenio que se firmó el 26 de abril de 2011 con los estados de Tlaxcala, Puebla y la CONAGUA para el Saneamiento de la Cuenca del Río Atoyac-Zahuapan con el objetivo de conjuntar acciones y recursos a fin de sanear las aguas superficiales que escurren en la cuenca del Alto Atoyac, y rescatar ecológicamente los ríos Zahuapan, Atoyac y Alseseca, así como la presa Manuel Ávila Camacho (Valsequillo), en Puebla y Tlaxcala.

5. Metodología y resultados por componente

5.1. Metodología del Observatorio Hídrico

- **Revisión de documentos:** La revisión documental permitió establecer los objetivos y características principales del Observatorio y definir su esquema general de contenidos, quedando conformado por cuatro ejes principales: 1) Formación, 2) Información e investigación, 3) Centro de documentación, y 4) Servicios.
- **Visita exploratoria:** Se realizó una primera visita a los municipios seleccionados con el objetivo general de presentar el PADHPOT y, en específico, por parte del Observatorio Hídrico explorar las posibilidades de establecer socios estratégicos en cada uno de ellos, fuentes de datos, evaluar el nivel de información con que se cuenta y recabar documentos que pudieran empezar a constituirse como parte del centro de documentación. A manera de conclusión general puede señalarse que no se cuenta con información en los organismos operadores ni en los ayuntamientos o la que se encuentra es eventual, aislada y poco confiable.

Talleres participativos: En cada taller se explicó el significado y objetivos del Observatorio y mediante una metodología participativa, que permitió a todos los asistentes exponer sus ideas e inquietudes, tuvo como objetivo principal conocer su percepción respecto a los principales problemas del municipio, explorar la información disponible, indagar acerca de sus expectativas frente a la estructura y contenidos del Observatorio y visitar a posibles socios estratégicos que pudieran ser, más adelante, los depositarios del mismo.

Con tal propósito se diseñó un cuestionario de selección múltiple que se aplicó a los asistentes para evaluar algunos aspectos relacionados con la cultura del agua y la percepción que tienen acerca de este y otros servicios asociados. El agua fue mencionada en todos los municipios aunque con diversos énfasis, en algunos se orientaron a los problemas de distribución, en otros a su calidad, a su disponibilidad, tratamiento o ausencia; a problemas asociados y a proyectos pendientes.

- **Visita de acuerdos:** El objetivo principal fue explorar la posibilidad de establecer un socio estratégico en cada estado que alojara el Observatorio una vez que estuviera estructurado, construido y con los datos e información pertinentes. A partir de esta segunda visita se acordó que en Puebla sería la Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros quien ejercería esa labor, en Oaxaca el Foro Oaxaqueño del Agua y en Tlaxcala en El Colegio de Tlaxcala.
- **Construcción de indicadores:** A partir de la revisión de diversos tipos de indicadores empleados en organismos operadores, empresas privadas y entidades públicas, se propuso la construcción de un conjunto de indicadores, internos y externos que serán utilizados para medir el avance e impacto del programa durante su implementación, sirvan para hacer seguimiento a las acciones emprendidas y permitan a la ciudadanía un mayor y mejor conocimiento y comprensión de la problemática del agua en su municipio.

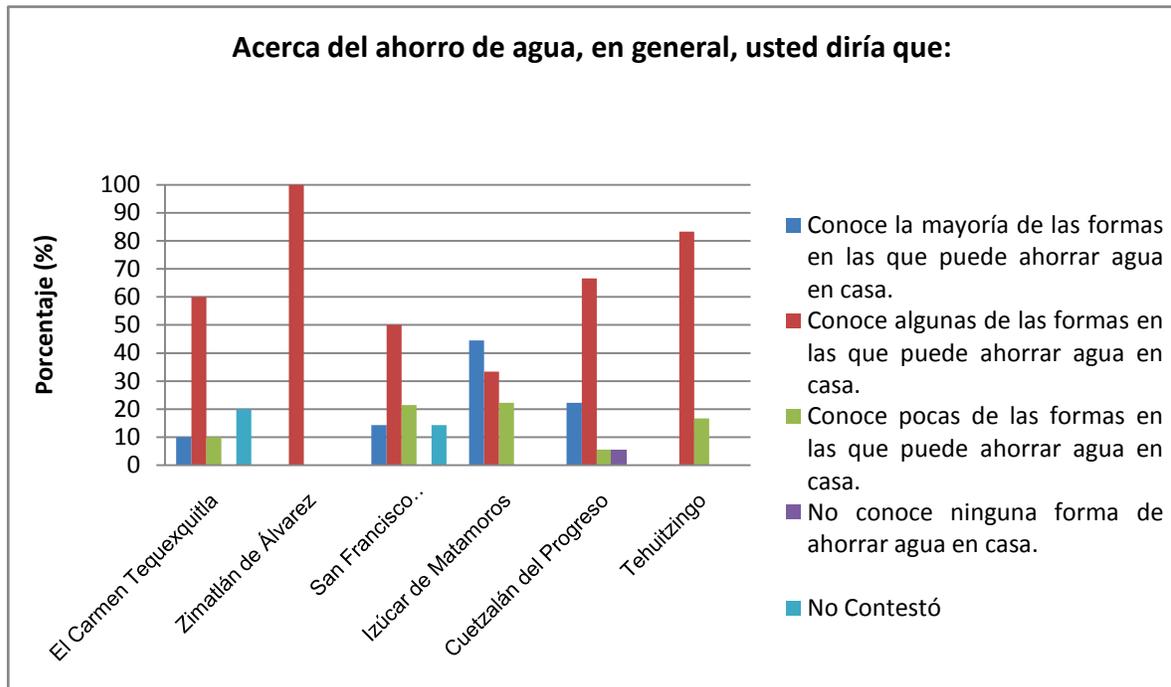
5.1.1. Resultados del Observatorio Hídrico

- **Encuestas aplicadas para obtener información del Observatorio Hídrico**

Análisis Inter-municipal

Al hacer una evaluación general de los municipios, los encuestados en el municipio de Zimatlán de Álvarez, dijeron conocer al 100% algunas formas con las que se puede ahorrar agua en casa, seguidos de las personas muestreadas de Tehuiztzingo, Cuetzalan del Progreso, El Carmen Tequexquitla, San Francisco Telixtlahuaca e Izúcar de Matamoros. Contrariamente, en este último municipio la mayoría de la población tanto a nivel municipal, como entre todos los municipios (44.44%), dijeron conocer la mayoría de formas para ahorrar agua en casa. El municipio de Cuetzalan del Progreso fue el único en el que los encuestados mencionaron no conocer ninguna forma de ahorro de agua (en una pequeña proporción 5.56%), Gráfica 1.

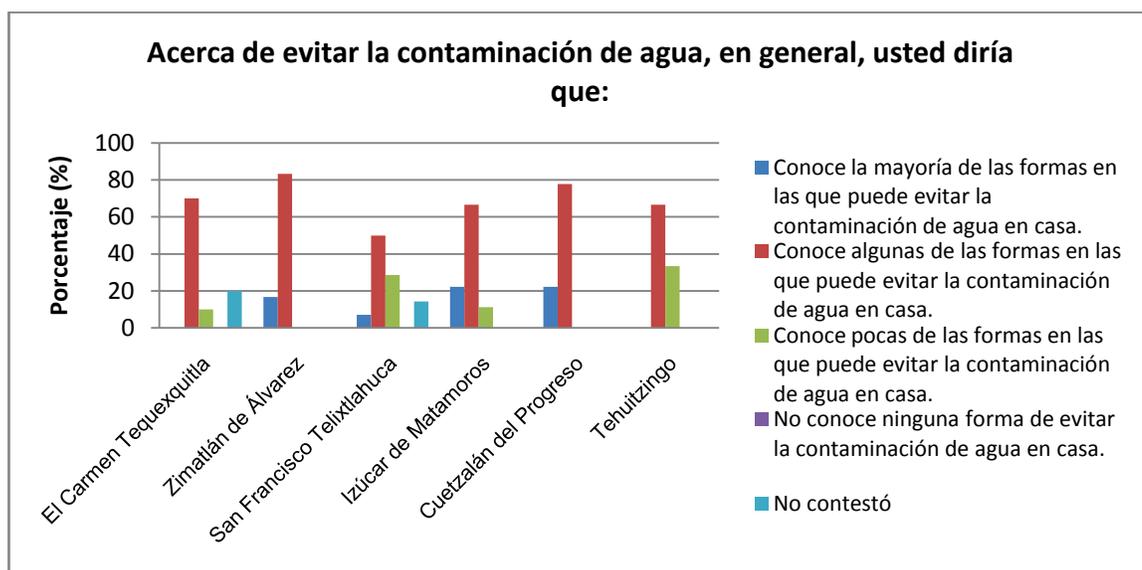
Gráfica 1.
Formas de ahorro del agua por municipio



Fuente: Elaboración propia, (Observatorio Hídrico, 2012)

En el municipio de Zimatlán de Álvarez, la mayoría de encuestados dijo conocer algunas formas de evitar la contaminación, seguido de Cuetzalan del Progreso, El Carmen Tequexquitla, Izúcar de Matamoros, Tehuiztzingo y San Francisco Telixtlahuaca. El municipio de Tehuiztzingo, fue en su mayoría, donde los encuestados mencionaron conocer pocas formas de evitar la contaminación, seguido de San Francisco Telixtlahuaca, Izúcar de Matamoros, y El Carmen Tequexquitla (ver Gráfica 2).

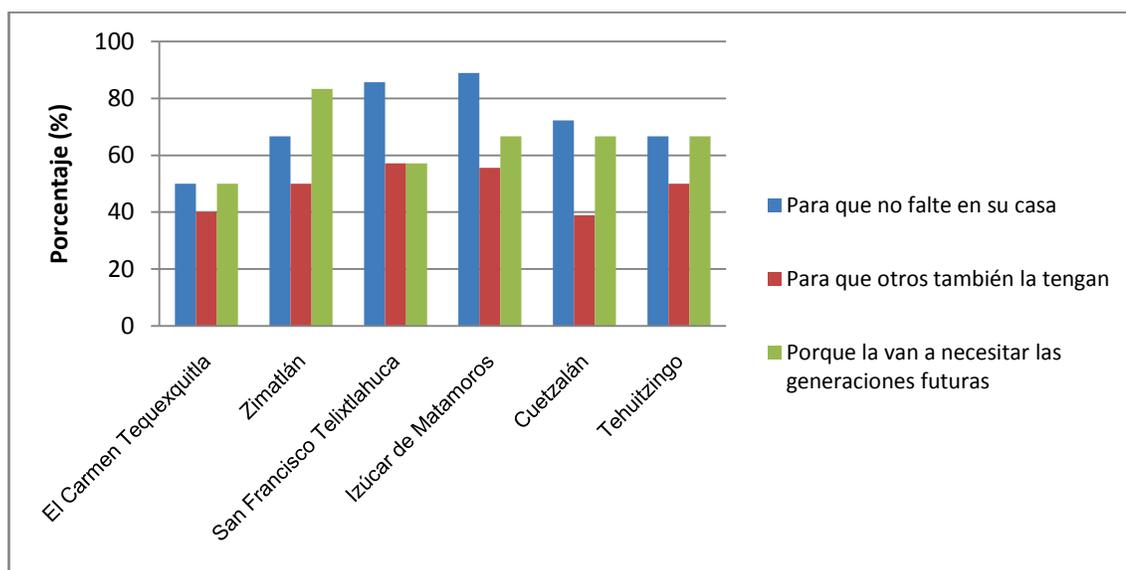
Gráfica 2.
Formas de evitar la contaminación del agua por municipio



Fuente: Elaboración Propia, (Observatorio Hídrico, 2012)

En el municipio de Izúcar de Matamoros el 88.89% de los encuestados mencionó que la principal causa por la que ahorra o ahorraría agua es para que no falte en su casa; el 57.14% de los encuestados en San Francisco Telixtlahuaca mencionó como segunda causa que motiva el ahorro, el que otros también cuenten con el recurso; mientras que en Zimatlán de Álvarez el 83.33% de los encuestados mencionó que la tercera causa que los motiva a ahorrar agua es pensar en las generaciones futuras (ver Gráfica 3).

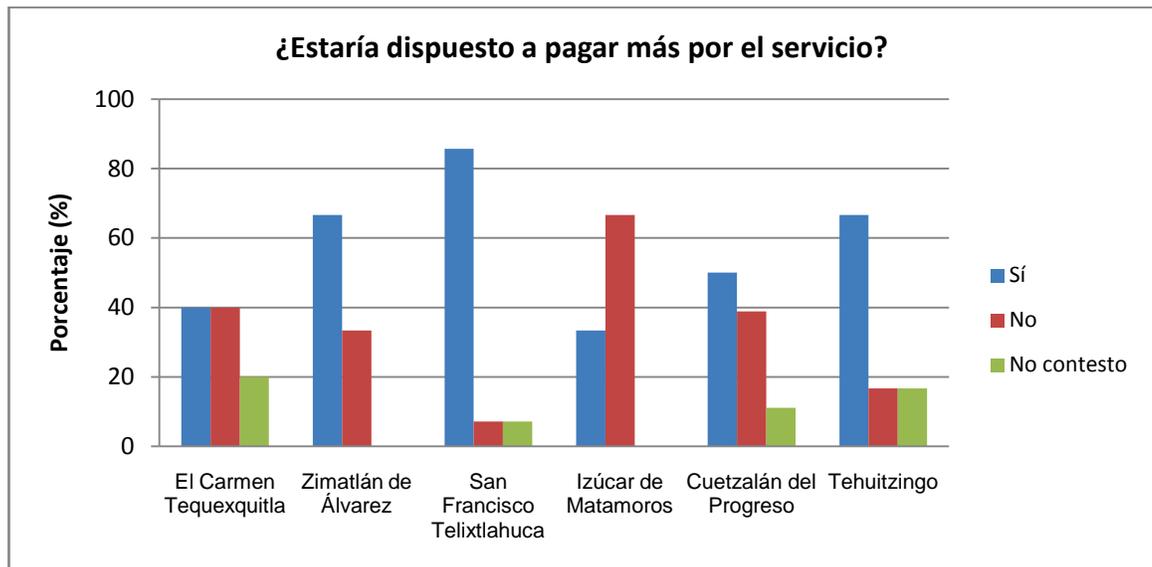
Gráfica 3.
Causas por las que ahorra o ahorraría agua por municipio.



Fuente: Elaboración propia, (Observatorio Hídrico, 2012).

Los encuestados del municipio de San Francisco Telixtlahuaca mostraron más disponibilidad a un incremento en el pago por el servicio de agua, si se garantizara que ésta es potable y sin riesgos para la salud, seguidos del municipio de Zimatlán de Álvarez y Tehuiztzingo. Contrariamente en Izúcar de Matamoros, se registraron la mayoría de las negativas por un incremento económico en el servicio, seguido de El Carmen Tequexquitta y Cuetzalan del Progreso (ver Gráfica 4).

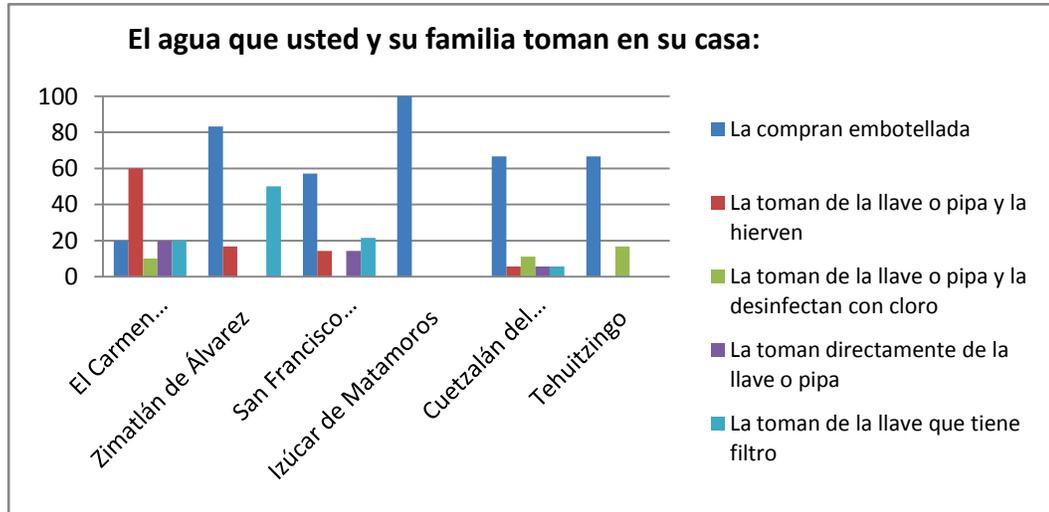
Gráfica 4.
Disposición a pagar por servicio de agua por municipio.



Fuente: Elaboración propia, (Observatorio Hídrico, 2012).

Los encuestados de todos los municipios dijeron que el agua que se ingiere en su hogar es embotellada, el municipio que la consume mayormente a través de esta vía es Izúcar de Matamoros, y en menor medida El Carmen Tequexquitla. En este último municipio, se toma preferentemente el agua hervida proveniente de la llave o de pipa, asimismo en comparación con los demás municipios, El Carmen Tequexquitla es el municipio en donde mayormente se consume el agua hervida. En el municipio de Zimatlán de Álvarez, la segunda forma de consumo del líquido es a través de las llaves que cuentan con filtro, y cabe señalar que en comparación con los otros municipios, Zimatlán es preferentemente dónde se ingiere de esta forma (ver Gráfica 5).

Gráfica 5.
Fuente del consumo de agua por municipio.



Fuente: Elaboración propia, (Observatorio Hídrico, 2012).

En cuanto al trabajo que el gobierno realiza en materia hídrica, los habitantes encuestados de Tehuiztzingo, perciben su desempeño como muy bueno, mientras que los pobladores de San Francisco Telixtlahuaca lo consideran regular. En cuanto a la eficiencia del trabajo, son también los habitantes de Tehuiztzingo quienes perciben muy eficiente a su gobierno en materia hídrica, y contrariamente en El Carmen Tequexquitla y San Francisco Telixtlahuaca se percibe como muy ineficiente (ver Tabla 1).

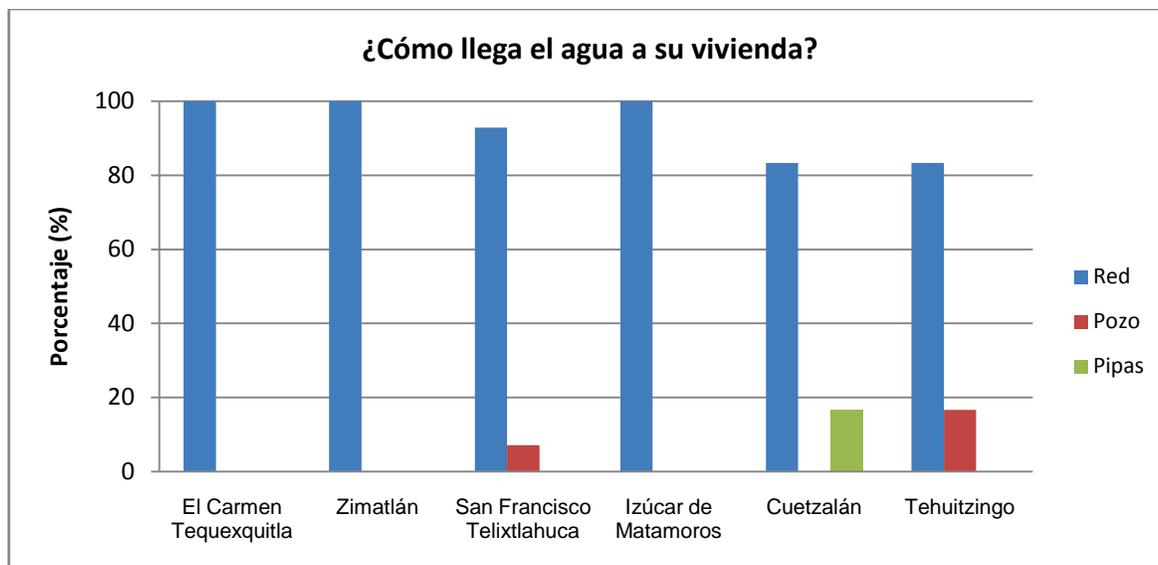
Tabla 1.
Calificación del desempeño y eficiencia del gobierno en relación con el agua por municipio.

Calificaría el trabajo que con relación al agua está haciendo el gobierno de su municipio como:						
Calificación Municipio	El Carmen Tequexquitla	Zimatlán de Álvarez	San Francisco Telixtlahuaca	Izúcar de Matamoros	Cuetzalan del Progreso	Tehuiztzingo
Eficiencia	Muy ineficiente (30)	Ineficiente (50)	Muy ineficiente (14.29)	Eficiente (33.33)	Eficiente (11.11)	Muy eficiente (50)
Desempeño	Regular (40)	Regular (50)	Regular (28.57)	Buena (44.44)	Muy malo (27.78)	Muy bueno (33.33)

Fuente: Elaboración propia, (Observatorio Hídrico, 2012).

En todos los municipios, los encuestados mencionaron que el agua les llega a su vivienda a través de la red de agua, únicamente en los municipios de Tehuizingo y San Francisco Telixtlahuaca, una proporción minoritaria de encuestados dijo que es a través de pozos. Asimismo, en Cuetzalan unos pocos encuestados mencionaron que es mediante pipas (ver Gráfica 6).

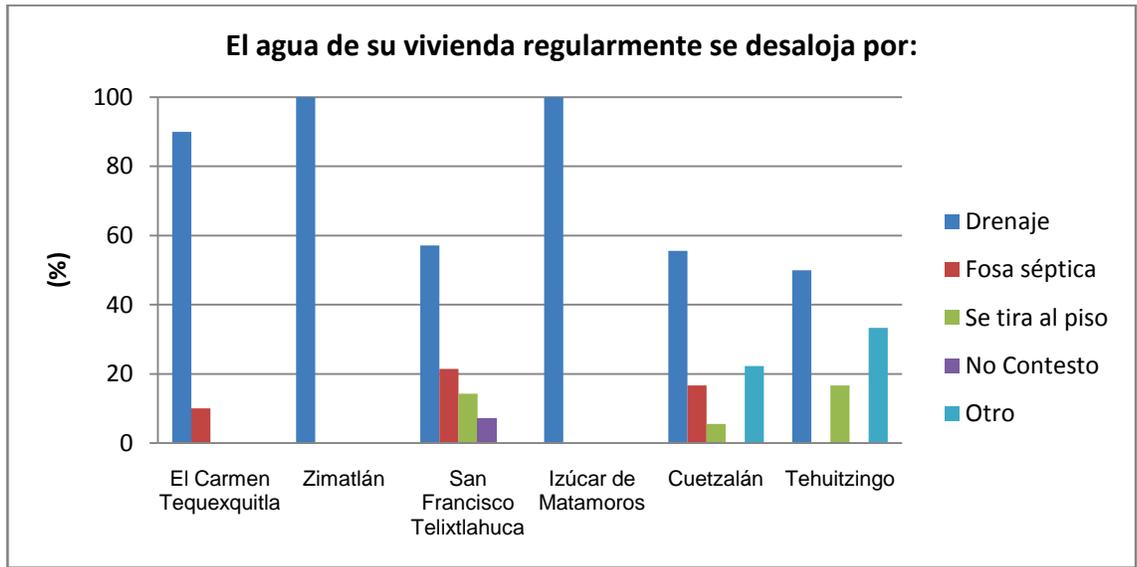
Gráfica 6.
Abasto de agua en la vivienda por municipio.



Fuente: Elaboración propia, (Observatorio Hídrico, 2012).

El desalojo de agua se realiza preferentemente a través del drenaje en todos los municipios, y en segundo lugar por fosas sépticas. Únicamente en los municipios de San Francisco Telixtlahuaca, Cuetzalan y Tehuizingo, algunos encuestados mencionaron que la desalojaban tirándola al piso (ver Gráfica 7).

Gráfica 7.
Desalojo de agua en la vivienda por municipio.



Fuente: Elaboración propia, (Observatorio Hídrico, 2012).

5.2. Metodología para el componente de Servicios de Agua y Saneamiento.

Los objetivos que se alcanzaron en esta etapa fueron:

1. **Visualizar** la condición actual de operación y prestación del servicio de los organismos operadores seleccionados en el contexto de su eficiencia.
2. **Plantear** recomendaciones (acciones) que permitan dar cumplimiento a los puntos mencionados en la nota conceptual del proyecto.

Se procedió a integrar un diagnóstico preliminar para siete de los municipios seleccionados. Para ello, se visitaron los organismos operadores de cada municipio para inspeccionar sus principales elementos y recopilar información financiera y organizacional sobre cada uno de ellos. Posterior a la visita, junto con los operadores del sistema y sus responsables, se ubicaron los principales elementos de la infraestructura hidráulica en los planos de las comunidades (pozos, manantiales, tanques y plantas de tratamiento) y se preguntó a los operarios sobre las políticas que seguían para prestar el servicio a la población.

5.2.1. Resultados de los trabajos de campo para servicios de agua y saneamiento

Los organismos operadores visitados tienen en común problemas de tipo contable-financiero, técnicos o de ingeniería, de gestión, normativos, de acopio y manejo de información e incluso jurídicos. Existen en todos los casos factores externos que influyen en las decisiones tomadas por los organismos y tienen que ver con asuntos de tipo político.

- **Administración y sistema comercial:** Seis de los organismos operadores visitados son dependientes administrativa y financieramente del ayuntamiento. Esto origina la falta de políticas de prestación de los servicios en general y acciones que mejoren los servicios, incrementen los ingresos, reduzcan la cartera vencida y motiven el pago del servicio.

Las cuotas se ven fuertemente influidas por aspectos políticos y sociales: en ningún caso el agua se paga en función del volumen consumido. En promedio, en estos municipios se cuenta con una recaudación del 30% de lo facturado. La falta de autosuficiencia financiera obliga a los

organismos operadores a reducir los costos de mantenimiento y operación de la infraestructura hidráulica, reduciéndose con ello la eficiencia del servicio e incrementándose el deterioro de las instalaciones. La mayoría de los funcionarios que están al frente de los organismos no disponen de los conocimientos necesarios y suficientes que demandan este tipo de responsabilidades. Por otra parte, no disponen de instalaciones propias y su estructura organizacional e incluso personalidad jurídica son poco claras o inexistentes.

Dos asuntos que intervienen de manera muy negativa son la falta de continuidad de las autoridades tanto municipales como de los responsables del organismo operador (cada administración tiene que reinventar el sector y partir de cero al no existir información disponible cuando se inicia un nuevo periodo de gobierno) y por otra, la escasa o total ausencia de asistencia técnica de las autoridades federales y del estado, reduce las posibilidades y capacidad de gestión para recurrir a programas y recursos federales o estatales.

- **Cultura del Agua:** El tema de cultura del agua es un asunto poco abordado por los municipios. Sólo en el caso de El Carmen Tequexquitla, Tlaxcala, e Izúcar de Matamoros, Puebla, se reconocieron esfuerzos para tratar este tema en las escuelas de educación básica y superior a través de diversas acciones.
- **Infraestructura hidráulica:** En lo que se refiere a la infraestructura hidráulica, los sistemas de agua potable visitados operan con eficiencias físicas por debajo del 50 por ciento¹. Asimismo, el servicio es tandeado y de acuerdo con los balances elaborados, existen pérdidas físicas de agua de hasta el 90 por ciento. Las redes de agua potable han rebasado su vida útil hasta en un 100 por ciento, han crecido con poca planeación y sin tomar en cuenta la capacidad de las fuentes de abastecimiento. En relación con estas últimas, existe la percepción por parte de los operadores de un abatimiento en los niveles de los pozos, pero tampoco

¹ La eficiencia física es la relación del volumen de agua facturado y el volumen de agua producido. De acuerdo con informes de la Comisión Nacional del Agua (2011) la eficiencia física media nacional es del orden del 40 %.

existen sondeos periódicos que lo confirmen ni macro medidores que reflejen un agotamiento gradual de la fuente.

La mayoría de los organismos operadores carecen de planos de la infraestructura hidráulica que operan, no cuentan con un padrón de usuarios actualizado, ni disponen de registros estadísticos de operaciones e históricos de mediciones en las fuentes y tomas, mucho menos de pagos por el servicio.

- **Desinfección del agua para uso y consumo humano:** La desinfección del agua se hace por medio de cloro (hipoclorito y en forma de polvo). En algunos municipios este proceso se realiza directamente en las fuentes de abastecimiento y en otros casos en los tanques de regularización. De forma periódica, los municipios a través de laboratorios certificados analizan la calidad del agua para uso y consumo humano (sólo se miden 15 parámetros de la norma) de acuerdo con lo establecido en la norma oficial vigente (NOM-127-SSA1-1994, 2000)². Es necesario reforzar los sistemas de desinfección ya que son muy vulnerables y carecen de mantenimiento, (ver Imagen 2) .
- **Drenaje Sanitario:** El desalojo de las aguas servidas se realiza a través de un sistema de drenaje convencional que las canaliza hacia una planta de tratamiento de aguas residuales o bien, hacia un cuerpo receptor. Los principales problemas asociados a este sistema se muestran en épocas de lluvias, ya que en los puntos más bajos se presentan inundaciones derivadas de la obstrucción de los colectores con basura y desechos de rastros y establos. La percepción de las autoridades ante este problema es que existe un sub dimensionamiento de los colectores de aguas negras³.
- **Tratamiento de Aguas Residuales:** El saneamiento de las aguas servidas es a través de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). De los siete municipios visitados, cinco cuentan con una PTAR, de ellas, cuatro se encuentran operando de acuerdo a las normas oficiales para descarga en

² La cual se refiere a salud ambiental, agua para uso y consumo humano, límites máximos permisibles de calidad y tratamiento a los que debe someterse el agua para su potabilización.

³ En la mayoría de los casos, los diámetros de los colectores que canalizan las aguas servidas son de 250 a 300 mm.

cuerpos receptores(NOM-001-SEMARNAT, 1996)⁴ y para reúso en servicios públicos(NOM-003- SEMARNAT, 1997)⁵. De acuerdo con información proporcionada por los municipios, los análisis de calidad del agua aplicados a las aguas residuales tratadas (efluente) cumplen con lo establecido con las normas que aplican a cada caso.

⁴ Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales y bienes nacionales.

⁵ Límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.

5.3. Metodología para el componente de Unidades de Riego

Se realizó un primer diagnóstico para cada una de las unidades de riego seleccionadas. Durante las visitas a campo se recabó la información referente a la organización de los usuarios, la operación de la infraestructura hidroagrícola existente, la conservación y la administración de las unidades de riego, la producción, calidad de los productos, rendimientos y los mercados.

A continuación se presenta la metodología utilizada en el desarrollo del proyecto.

- Presentación del proyecto a las autoridades estatales, municipales y dependencias de gobierno federal en cada entidad, que tiene que ver con el uso eficiente del agua en el sector agrícola.
- Visitas técnicas a las unidades de riego preseleccionadas para presentar el proyecto a los directivos y usuarios, obtener información y conocer el estado actual de la organización para la operación, así como la información requerida para el diagnóstico de la unidad.
- Obtención de información para elaborar el diagnóstico y propuesta de modernización de las unidades de riego del estudio, se determinaron las necesidades de inversión para mejorar la operación, conservación y administración de las mismas.
- Elaboración del informe final y plan de acción.

5.3.1. Resultados encontrados en las Unidades de Riego

Respecto a la organización de las unidades estudiadas, en Oaxaca (Zimatlán de Álvarez, Ocotlán de Morelos y San Francisco Telixtlahuaca) los usuarios no tienen una organización bien constituida, entre ellos se agrupan como unidad de riego. En Puebla (San Martín Texmelucan y Tehuitzingo), los usuarios si están constituidos como Sociedad de Producción Rural (SPR) y protocolizados ante notario público; y en Tlaxcala (El Carmen Tequexquitla) los usuarios están constituidos como Asociación Civil (AC).

En general las unidades de riego seleccionadas en los tres estados carecen de un reglamento de operación, conservación y administración, tienen reglas no escritas en su interior y versan en torno a la operación y mantenimiento de los

equipos de bombeo u obras de almacenamiento, a los canales y algunas actividades para la conservación de la infraestructura.

En las unidades de riego no se elabora el plan de riego, principalmente por falta de personal técnico. Por otra parte carecen de información sobre las características del suelo, clima, cultivos y datos de eficiencias de conducción para la elaboración de un calendario de riegos.

La conservación de la unidad de riego se realiza en forma manual por los propios usuarios o bien por personal que contratan en forma individual. Carecen de un inventario y de información sobre sus características de infraestructura hidroagrícola.

La administración de las unidades de riego se realiza parcialmente por el consejo directivo en el caso de las unidades bien constituidas y en general no tienen problemas fiscales, ni laborales debido a que prácticamente no manejan recursos.

5.4. Metodología para el Saneamiento del Río Atoyac

La metodología para el diseño de este componente del PADHPOT se desarrolló en dos fases: primero la revisión y análisis del material disponible sobre la cuenca y su estado actual. Después, se estudiaron los proyectos que actualmente se están implementando para el saneamiento de la cuenca. Se analizó y discutió un proyecto para proponer un nuevo convenio de colaboración para el saneamiento de los ríos Atoyac y Zahuapan,.

El análisis del convenio de colaboración para el saneamiento de los ríos Atoyac y Zahuapan, se realizó a través de la previa recopilación y revisión, en gabinete, de diversas fuentes de información bibliográfica respecto a la zona de estudio, como:

- a. El convenio de colaboración para el saneamiento de los ríos Atoyac y Zahuapan.
- b. La declaratoria de clasificación de los ríos Atoyac y Xochiac o Hueyapan y sus afluentes.
- c. El acuerdo por el que se da a conocer el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas superficiales en la cuenca hidrológica del río alto Atoyac.
- d. El acuerdo por el que se dan a conocer los estudios técnicos de aguas nacionales superficiales de la región hidrológica número 18 Balsas.

Para realizar la planeación se recopiló información cartográfica - toponímica como: carreteras, municipios, regiones hidrológicas, cuencas, subcuencas y red hidrológica superficial, a escala 1:250 000 de Tlaxcala y Puebla.

Con la ayuda de un Sistema de Información Geográfica Arc Gis 9.3 se realizó un análisis de la red hidrológica superficial, para identificar a la cuenca del río Atoyac (ver Imagen 1).

Imagen 1.
Localización de Cuenca del Río Atoyac en los estados de Tlaxcala y Puebla.



Fuente: Obtenida del Sistema de Información Geográfica Arc Gis 9.3

6. Plan de acción

Los planes de acción elaborados para cada uno de los componentes del PADHPOT integran las actividades que se implementarán en los municipios seleccionados en un periodo de cinco años. De manera general, estos planes de acción buscan incidir positivamente en la eficiencia y productividad de los usos del agua en el área geográfica seleccionada, mediante las acciones integradas en el programa.

Se consideró la elaboración de un plan de acción con el gasto corriente que representa la coordinación del PADHPOT desde las oficinas centrales. En él se incluyen los gastos que se deberán hacer en cuanto a servicios personales (sueldos del equipo de trabajo), materiales y suministros (consumibles), servicios generales (renta de oficina, luz, agua, etc.) y bienes muebles, inmuebles e intangibles (equipos de cómputo, vehículos, etc.). Para encontrar los detalles del plan de acción para el gasto corriente, consultar el anexo 1.

A continuación se describen de manera breve los planes de acción de cada uno de los componentes del programa.

6.1.1. Descripción del Plan de acción. Observatorio Hídrico

A partir del diagnóstico realizado durante la primera fase del PADHPOT por parte del Observatorio Hídrico y de los demás componentes, se establecieron las acciones que durante cinco años realizará el Observatorio, orientadas al cumplimiento de sus objetivos de fomento a la evaluación del desempeño y a la rendición de cuentas. Para ello se plantearon acciones que beneficiarán a diferentes tipos de población (empleados, docentes, jóvenes, interesados en el tema, expertos, entre otros) encaminadas a la construcción de un acervo de información hídrica sólida y actualizada, la formación de capacidades, el fomento de la cultura del agua, el acceso a la información y la participación de la sociedad. Para más información consultar el anexo 2.

6.1.2. Descripción del Plan de acción para los Servicios de Agua y Saneamiento

Con base en los resultados de las visitas de campo se han planteado una serie de acciones que promueven y buscan: 1) la asesoría técnica de los organismos

operadores para la formación y actualización de los recursos humanos que lo administren, operen y mantengan en el corto, mediano y largo plazo. Por otro lado, 2) disponer de información en tiempo y calidad para facilitar el proceso de toma de decisiones y la inversión de recursos económicos, 3) dar mayor certidumbre a la participación del organismo operador ante los usuarios de los servicios que presta y 4) mejorar la prestación del servicio hacia la población. Los detalles del plan de acción para los servicios de agua y saneamiento se encuentran en el anexo 3.

6.1.3. Descripción del Plan de acción para las Unidades de Riego

El plan de acción de este componente parte del desarrollo hidráulico de las unidades de riego y consiste en una serie de acciones para mejorar la productividad y competitividad de la agricultura de riego, bajo un esquema de desarrollo integral y sustentable para modernizar las unidades que cuentan con infraestructura de riego insuficiente y poca disponibilidad de agua en los acuíferos, las acciones que se proponen son las siguientes:

Acciones estructurales

Se aplicaran en dos etapas:

- La primera consiste en el mejoramiento y conservación de la obra de cabeza.
- La segunda con el nivel parcelario, tecnificar el riego con sistemas presurizados y realizar mejoras agrícolas.

Acciones básicas de apoyo o no estructurales

Para el desarrollo de las unidades se requieren tres etapas:

- La primera consiste en el entrenamiento y capacitación, durante el proceso de desarrollo de los trabajos en las unidades de riego.
- La segunda etapa consiste en la organización y consolidación de las unidades de riego que se desarrollará durante los cinco años.
- La tercera etapa consiste en la ejecución de estudios de suelos en las unidades de riego, así como de mercado, en un periodo de tres años.

La información detallada del plan de acción para las unidades de riego se puede consultar en el anexo 4.

6.1.4. Descripción del Plan de acción. Saneamiento del Río Atoyac (Tlaxcala- Puebla) mediante el manejo integral de cuencas

El plan de acción para el Saneamiento del Río Atoyac (Tlaxcala – Puebla) considera dos actividades:

- Integrar un equipo de trabajo con el propósito de dar seguimiento al Convenio para el Saneamiento de la Cuenca del Río Atoyac – Zahuapan, considerando la disponibilidad, calidad, distribución, usos del agua y control de inundaciones. Estas actividades contemplan realizar modificaciones a dicho Convenio, que se realizarán a través de la identificación, interpretación y análisis de toda la información disponible sobre la zona de estudio.
- Gestionar las modificaciones al convenio de coordinación y concertación con el Ejecutivo Federal, los gobiernos de Tlaxcala y Puebla y los representantes de los usuarios público, urbano, pecuario, agrícola, industrial, acuícola y servicios para llevar a cabo acciones para sanear la cuenca del Río Atoyac - Zahuapan.

6.2. Instituciones aliadas

Se cuenta con el apoyo y colaboración de las instancias que se enlistan a continuación, algunas de las cuales participaron en las etapas previas apoyando con el diseño y delimitación de acciones para cada subcomponente del Programa.

General

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)
Instancias del Gobierno federal, estatal y municipal
Universidades y centros educativos estatales

Observatorio Hídrico

Instituto de Geografía de la UNAM (IG)
Dirección General de Tecnologías de la Información y Comunicación (DGTIC)
Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros
Foro Oaxaqueño del Agua
El Colegio de Tlaxcala

Servicios de Agua y Saneamiento

Centro Tecnológico de la Facultad de Estudios Superiores Aragón
Subdirección de Energía Electromecánica del Instituto de Ingeniería
Comisiones Estatales de Agua y Saneamiento (CEAS)
Organismos operadores municipales

Unidades de Riego

Colegio de Postgraduados (COLPOS)
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)

Saneamiento del Río Atoyac

Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO)
Dirección en Manejo Integrado de Cuencas Hídricas del Instituto Nacional de Ecología (INE)

7. Organización para la ejecución

7.1. Personalidad jurídica

Con el propósito de aprovechar de forma íntegra, eficiente y eficaz los recursos económicos que se disponga destinar a la ejecución del Programa para el Desarrollo Hidráulico de los estados mencionados; así como para transparentar y rendir cuentas sobre su aplicación, el Instituto de Ingeniería (II) creará conjuntamente con los asociados el Fideicomiso⁶ PADHPOT-UNAM para, a través de su Comité Técnico, lograr:

- Incidir positivamente en la eficiencia y productividad de los usos del agua en el área geográfica seleccionada, mediante las acciones integradas en el programa autorizado;
- Coadyuvar a elevar la rendición de cuentas y la transparencia en el manejo de recursos públicos en los estados participantes;
- Normar y autorizar la asignación de recursos para ejecutar las acciones básicas de apoyo con cargo al patrimonio del fideicomiso, para mejorar la infraestructura con que se prestan los servicios hídricos a cargo de organismos operadores y asociaciones de usuarios de unidades de riego;
- Convenir con los Gobiernos (municipales y estatales) el suministro de los expedientes de factibilidad y proyectos ejecutivos, reglamentos, manuales y demás apoyos necesarios para la ejecución en cinco años de las obras e instalaciones y modificaciones orgánicas;
- Revisar permanentemente, emitir y actualizar todas las disposiciones conducentes a la mejor ejecución del Programa;
- Emitir periódicamente informes de monitoreo y evaluación sobre la ejecución del Programa y la transparencia en el manejo de los recursos.

Esta estructura permitirá el financiamiento de acciones básicas de apoyo, para la preparación anual de los programas de inversiones cuyos fondos habrán de gestionar los gobiernos municipales y estatales con la certeza, integridad y

⁶Entendiendo como tal la formulación, firma y ejecución de un contrato de confianza entre dos entidades o personas, por la que una de las partes (Fideicomitentes), puede integrarse por varias personas físicas o morales, ceden a otro (Fiduciario), la propiedad de recursos o bienes para que los administre en beneficio de terceros (Fideicomisarios).

suficiencia de obtener los recursos necesarios para la realización de cada programa anual para la obtención de las finalidades planteadas.

Para evitar superposición de estructuras y economizar recursos, se pretende aprovechar la capacidad operativa de las CEAS para coordinar y ejecutar algunas acciones a nivel estatal o del sector agropecuario y reforzar las capacidades de los gobiernos municipales con reglas muy claras sobre su participación y sobre los requisitos para recibir los apoyos.

Para los propósitos de la integración del fideicomiso, como se muestra en la Tabla 2, se entenderá por:

**Tabla 2.
Fideicomiso**

Integración del Fideicomiso PADHPOT – UNAM	
Instituto de Ingeniería (II)	Fungirá como ente coordinador y gestor de la información obtenida durante las acciones a implementar.
Fideicomiso	El denominado "Fideicomiso PADHPOT - UNAM"
Fideicomitentes	<ul style="list-style-type: none"> • Fundación Harp Helú • Fundación UNAM • Banca Internacional de Financiamiento
Fiduciario	Banca empresarial múltiple que contará con el Comité Técnico con representantes de los fideicomitentes, que a su vez nombra al Instituto de Ingeniería como regulador y propondrá al Coordinador Ejecutivo y a su cuerpo directivo integrado en la Unidad de Proyecto (UP).
Fideicomisarios	Unidad de Proyecto
Comité Técnico	Comité Técnico y Administrativo del Fideicomiso
Unidad de Proyecto	<p>Dependiente del Coordinador Ejecutivo, estará situada en la Torre del Instituto de Ingeniería de la UNAM, contará con un Coordinador General y 5 especialistas en:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Organismos operadores b. Unidades de riego c. Conservación y saneamiento de cuencas d. Observatorio hídrico e. Administración y finanzas f. Tres residentes, tres ayudantes y becarios de apoyo en número variable <p>Con ellos se realizarán directamente, supervisarán si es "Out sourcing" y asesorarán las acciones, conforme a las prioridades del Programa, estipuladas por el Comité Técnico y Administrativo y que sean autorizadas con recursos previstos en el presupuesto.</p>
Recursos propios	Los que reciba como transferencias y/o subsidios, como: aportación de mano de obra o materiales de las comunidades, o bien donativos o aportaciones de terceros recibidos de manera directa o indirecta y los procedentes de rendimientos bancarios.
Coordinador Ejecutivo	Encargado de la operatividad y de la toma de decisiones, que dependerá del Comité Técnico y Administrativo del Fideicomiso y tendrá a su cargo la Unidad de Proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

7.2. Equipo de trabajo

7.2.1. Organigrama

El perfil del personal de la Unidad de Proyecto se sugiere a continuación:

- I. Especialista en Servicios de Agua y Saneamiento
- II. Especialista en Administración y Finanzas
- III. Especialista para el Observatorio Hídrico:
- IV. Especialista en Unidades de Riego
- V. Personal de Apoyo

7.3. Mecanismos de gestión

7.3.1. Económica y financiera

El patrimonio del Fideicomiso se integrará con los recursos económicos que se fideicomitan a través de la institución de la banca competente, que por escrito establezca el Comité Técnico, y conforme a los procedimientos y requisitos que se determinen. En caso de que los recursos aportados por los fideicomitentes originales no resulten suficientes, se buscará el respaldo de instituciones financieras nacionales o internacionales interesadas en fungir como fideicomitentes. Los recursos que se reciban pasarán al fideicomiso y los fondos presupuestados quedarán en subcuentas especiales del mismo, etiquetadas para sufragar los gastos operativos y financieros de los programas autorizados a la Unidad de Proyecto.

A través de la Unidad de Proyecto, anualmente se integrarán los programas anuales de ejecución en cada uno de los estados, tomando como base las acciones (básicas de apoyo y de ejecución de obras) que integran el programa general base. Estos programas serán sometidos a la aprobación del Comité Técnico, quien además de autorizarlos, especificará los medios y formas para la liberación de los fondos necesarios sobre los que se gravarán los pagos por avance de acciones comprometidas.

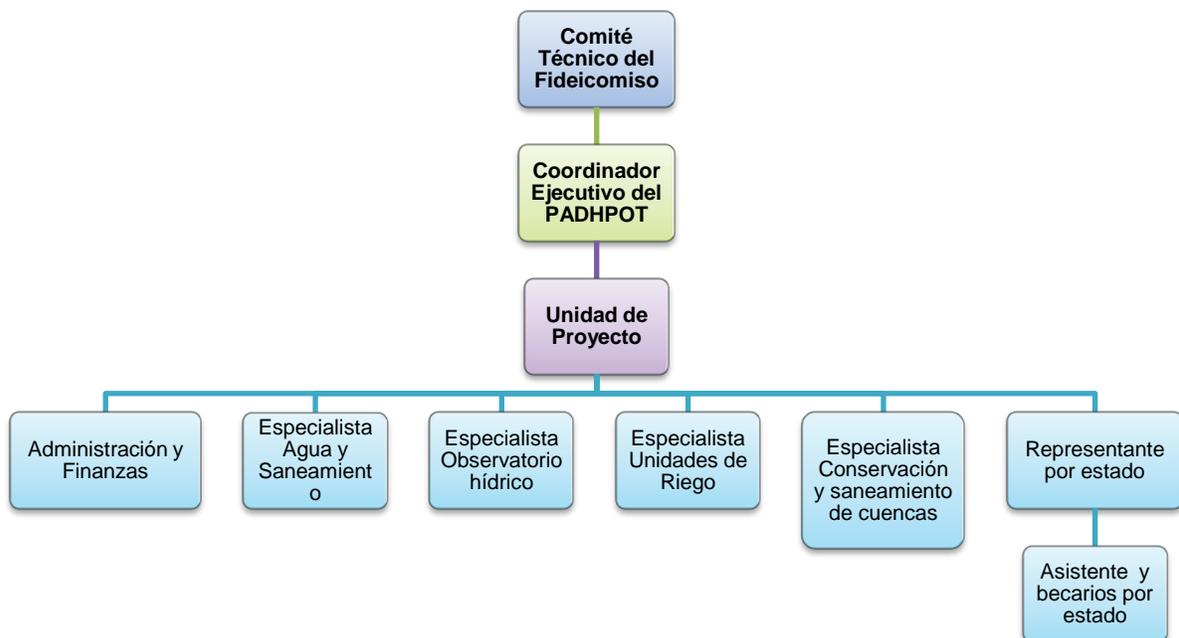
7.3.2. Administrativa y contable

El órgano rector será el Comité Técnico y Administrativo del Fideicomiso, integrado por representantes de las instituciones fideicomitentes. Su función será aprobar los programas anuales de inversión y gasto corriente presentados por la

Unidad de Proyecto. Los municipios y/o las CEAS tendrán el deber de integrar los programas anuales de inversión; presentarlas a las instancias estatales y federales para su financiamiento; convocar, licitar y fallar las obras constitutivas; ejecutarlas y/o supervisarlas; valorar los avances de las actividades ejecutadas; formular documentos para pago y recibir las obras terminadas de conformidad con la normatividad vigente. Las actividades tendrán sustento en la firma de convenios marco con lineamientos muy claros respecto a la distribución de responsabilidades y acciones específicas.

En términos operativos y presupuestales, la estructura funcional para la Unidad de Proyecto que se sugiere es la siguiente:

Imagen 6
Organigrama General



Corresponde a la dirección de contabilidad y finanzas la concentración y control de los recursos propios, para realizar los registros de gastos e ingresos. Su administración se regirá bajo criterios de transparencia y se propiciará la rendición de cuentas a través de acciones de control interno para vigilar el adecuado cumplimiento de lo dispuesto. Los recursos propios que se captan

serán canalizados a cuentas específicas y al término del año los remanentes, si los hubiera, serán canalizados nuevamente al Fideicomiso.

7.3.3. Mecanismos de participación y ejercicio de recursos

El Fideicomiso será el brazo financiero que capte los fondos privados y en su momento otorgue el porcentaje convenido en anexos técnicos de los fondos para sufragar los compromisos adquiridos en las localidades determinadas. Sin embargo, los diferentes actores involucrados en el manejo de los recursos hídricos a nivel local, deberán participar en la ejecución de los proyectos en áreas específicas de su competencia, según se determine en la iniciativa autorizada por el Comité Técnico y Administrativo en cada ejercicio presupuestal.

La financiación del Programa se enfocará en:

- Equipamiento de la Unidad del Proyecto
- Capacitación técnica
- Publicaciones científicas
- Campañas de información relacionadas con los objetivos del Programa
- Creación, rehabilitación y/o adecuación de infraestructura básica
- Ejecución, prueba e instalación de acciones normativas diversas

El mecanismo de participación estará constituido por el Fideicomiso en el que los Fideicomitentes o entidades aportadoras de recursos serán:

- Fundación Harp Helú
- Banca Internacional de Financiamiento
- Fundación UNAM

La propuesta preliminar para la aportación de fondos al fideicomiso que sea constituido es la siguiente:

- Los fideicomitentes aportarán el 85% a fondo perdido, para la ejecución de acciones básicas de apoyo.
- El municipio o comunidad directamente beneficiados aportarán el 15% en forma de mano de obra, materiales regionales y/o derechos de vía.
- Los estados y municipios participantes, por conducto de sus representantes firmarán con el Fideicomiso un convenio marco para la

ejecución del PADHPOT en las áreas de su jurisdicción y anualmente, para el ejercicio presupuestal del programa específico del año que corresponda, junto con directivos o representantes de las comunidades beneficiadas firmarán un convenio de ejecución con su respectivo “anexo técnico” en el que se detallen:

- Inversión total por tipo de fuente de recursos.
- Inversión acumulada por rubro de inversión.
- Cuadro con la inversión por acción, rubro y fuentes de inversión (Fideicomiso, municipio y/o comunidad) para cada acción.
- Metas a lograr por acción programada.
- Calendario de ejecución por acción programada.
- Formas y plazos para la aportación de recursos comprometidos por el Fideicomiso y por los beneficiarios en la localidad de la acción respectiva.
- La garantía de solución previa de conflictos por tipo y tenencia del suelo.
- El compromiso de que, con los expedientes de factibilidad, proyectos y demás acciones básicas que entregue el Fideicomiso, los gobiernos municipales y estatales gestionarán los recursos necesarios para la ejecución y operación de las obras y servicios correspondientes, para integrar el programa de obras e instalaciones del año siguiente al que sean entregados tales expedientes.

En paralelo con la firma del convenio marco, el Instituto de Ingeniería solicitará a los gobiernos municipales participantes informe del personal técnico administrativo que se encargará de la ejecución de las acciones integrantes del PADHPOT y su autorización para evaluarlos en cuanto a sus conocimientos y habilidades para el manejo honesto y eficiente en las respectivas áreas operativas del Programa y en su caso para capacitarlos y certificarlos.

La calificación, capacitación, actualización y certificación será la primera acción a ejecutarse del Programa en los primeros 6 meses del mismo. Una vez certificado

este personal adquirirá la responsabilidad de integrar, solventar los requerimientos y, en su caso, operar los fondos y llevar hasta la conclusión del Programa las obras que deriven de la entrega de expedientes por parte del PADHPOT en el primer año; así como formular y ejecutar el del año siguiente, con base en los mismos.

El presupuesto de inversiones en un plazo de ejecución de cinco años que se integrará al programa general del PADHPOT, será conformado por anualidades, propuesto por el Coordinador Ejecutivo (Instituto de Ingeniería de la UNAM), ante el Comité Técnico del Fideicomiso para cada uno de los estados participantes y podrá estar integrado por uno o más de los rubros siguientes:

1. Acciones básicas de apoyo en materia de usos urbanos y domésticos del agua.
2. Acciones básicas de apoyo en unidades de riego.
3. Acciones estructurales en materia de usos urbanos y domésticos del agua.
4. Acciones estructurales en materia de usos agropecuarios del agua.
5. Acciones normativas básicas de apoyo en materia de conservación y saneamiento de las cuencas de los Ríos Atoyac (Tlaxcala y Puebla) y Atoyac (Oaxaca).
6. Acciones normativas básicas de apoyo en materia del Observatorio Hídrico.

Cada rubro constituirá un subprograma a nivel de estado participante y podrá estar integrado por los sub rubros o acciones que se detallan en el anexo 14. Esta misma clasificación es la que se propone, utilicen como base las CEAS y los gobiernos municipales para integrar los sucesivos programas anuales de obras e instalaciones:

Para la etapa de ejecución se propone lo siguiente:

El Programa se ejecutará por anualidades y será modificado, ampliado o disminuido en sus componentes y metas en la medida que se avance en la ejecución del mismo cada año y se disponga de información de metas cumplidas y acciones en proceso, de conformidad con la integración de los nuevos

programas anuales de acciones básicas de apoyo que irá integrando la Unidad del Proyecto y que se someterán a revisión y aprobación del Comité Técnico-Administrativo del Fideicomiso.

Los resultados anuales de este programa serán los expedientes de factibilidad, los proyectos y demás acciones básicas de apoyo para integrar los programas de inversión locales de obras e instalaciones consecuentes en cada municipio y/o estado. Estos programas de inversión en acciones básicas de apoyo, por municipio y/o estado, serán validados considerando los siguientes aspectos:

- Su estructura y congruencia con el programa general.
- El cumplimiento por acción del programa del año anterior, de conformidad con los indicadores propuestos T (plazo de ejecución real/propuesto) AF (avance físico real/propuesto) y AFF (avance financiero = erogación ejercida/programada).

Una vez validado cada programa con sus anexos, se llevarán a consideración del Comité Técnico del Fideicomiso, quien determinará los componentes, montos y oportunidad con que se entregarán los fondos para el próximo año.

La carpeta con el presupuesto y programa anual de inversiones en los rubros y montos que especifique la Unidad de Proyecto, de ser acciones por iniciar, deberán ir acompañadas de la conformidad de la comunidad o municipio de aportar la parte proporcional que le corresponda en mano de obra y/o materiales y la aceptación del gobierno municipal y/o del estado respectivo, para utilizar los documentos obtenidos con el programa anual en la integración de su programa de obras para el año siguiente.

8. Presupuesto del Programa

El presupuesto se clasificó por objetos de gasto en los siguientes ramos:

- 1000 Servicios personales
- 2000 Materiales y suministros
- 3000 Servicios generales
- 5000 Bienes muebles, inmuebles e intangibles
- 6000 Inversión pública

En ellos se estipularon los montos que requiere cada uno de los componentes del Programa.

9. Conclusiones

Al hacer una revisión crítica de los antecedentes encontrados y los análisis que sirvieron de base para plantear los objetivos, estructurar el Programa, determinar las acciones por ejecutar y sus presupuestos, se encontraron algunas cuestiones que es importante reseñar como conclusiones del trabajo:

1. El estadio del desarrollo en las tres entidades y aún entre los municipios visitados en cada una de ellas, muestra diferencias que definen la importancia de estructurar programas distintos para alentarlos y fortalecerlos en cada caso en particular.
2. La percepción y actitud de la población en cada municipio visitado acerca de sus problemas más urgentes y las soluciones más comúnmente aceptadas son muy particulares; aun cuando hay algunas que constituyen un común regional.
3. Los programas de apoyo diseñados y aplicados en los últimos veinticuatro años por el gobierno federal, en buena medida han acentuado el paternalismo, favorecido el intermediarismo, el clientelismo, las corruptelas y conformado una población cooptada o desencantada no sólo de tales programas, sino del gobierno mismo.
4. Falta o muy deficiente cultura de acopio y manejo de información, de transparencia en el manejo de recursos públicos y de rendición de cuentas.
5. El desmantelamiento técnico de las principales agencias para el desarrollo (CONAGUA, SEDESOL, SAGARPA e incluso SCT), en manos del estado; la liberación para la compra-venta de superficies ejidales y la política pública que ha mantenido durante este período de privilegiar la importación de alimentos básicos por sobre la producción interna, ha producido graves consecuencias, algunas de las cuales pudieron apreciarse en los recorridos de campo realizados entre noviembre de 2011 y junio de 2012:
 - a) Estancamiento tecnológico en áreas empobrecidas del campo, que acelera la migración a la ciudad o al extranjero.
 - b) Deterioro de la infraestructura para riego (principalmente de las unidades de riego).

- c) Disminución de la producción de básicos, incremento de producción de pasturas y sobrexplotación de fuentes subterráneas.
- d) Mala calidad de las obras e instalaciones de infraestructura.
- e) Grave deterioro de la red hidroclimatológica nacional.
- f) Escasas estadísticas de producción agrícola de insumos básicos y carencia de credibilidad en la existente.
- g) Disminución o inexistencia de medición y control de los volúmenes de agua usados en los sectores mayormente demandantes del recurso.
- h) Grave contaminación de escurrimientos superficiales por descargas incontroladas de zonas urbanas, agrícolas y pecuarias.

En función de los considerandos anteriores, se admite que si uno de los objetivos del Programa es buscar el equilibrio regional, las inversiones por realizar serán mayores en razón inversa al grado de desarrollo observado:

- a) La definición e integración de indicadores de gestión permitirá medir, por un lado, la eficiencia de las acciones programadas en cada municipio y de cada uno de ellos, respecto al resto del grupo seleccionado y, por otra parte, de cualquiera de los del grupo con respecto de los municipios colindantes.
- b) La secuencia programada en el ejercicio de los recursos privados, bajo el concepto de acciones básicas de apoyo (expedientes de factibilidad, proyectos ejecutivos, reglamentos internos, de organización, procedimientos, de construcción de usos municipales del agua, normas y propuestas de establecimiento de OPD como organismos operadores o de asociaciones de usuarios), constituyen medidas necesarias muy importantes, pero no serán suficientes, si no son complementadas en tiempo y forma con la inversión pública que materialice obras e instalaciones.
- c) La inversión per cápita por año a realizar con los fondos privados canalizados al Fideicomiso para el programa de acciones básicas

de apoyo en ellos, significará del orden del 50 por ciento del total programada por estos tres estados para ejecutar en el 2010, ya que los 210.5 millones de pesos (mdp) por ejecutar en los cinco años, divididos entre el total poblacional de los municipios seleccionados (340,489 según el Censo de Población del 2010), significarán una inversión de \$123.65 per cápita/por año.

- d) Si se atienden algunas estimaciones que señalan que en los renglones de agua y saneamiento y desarrollo rural en los últimos años la inversión en el país ha sido del orden del 0.5 por ciento del PIB, se obtiene que si en 2010 el PIB regional sumó \$472.710 miles de millones (pesos del 2003), la inversión en estos dos renglones fue de 2,363.549 mdp y considerando los 10,751,727 de habitantes de los tres estados que reportó el Censo del 2010, la inversión per cápita fue de \$219.83 pesos
- e) Sin embargo, la inversión total reportada en las Leyes de Ingresos publicadas por los tres estados participantes en el Programa, según se puede observar en el cuadro siguiente⁷ arrojaría 4,018.128 mdp y un índice de inversión para ese año de \$373.72 pesos per cápita.

Estado	Inversión programada 2010 (millones de pesos)				Población (2010)	Inversión (\$ / hab)
	Desarrollo agropecuario y forestal	Desarrollo urbano y vivienda	Agua potable y alcantarillado	Total en los rubros		
Oaxaca					3,801,962	\$432.99
	300.878	659.053	686.284	1,646.215		
Puebla	Secretaría de Desarrollo Rural	Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas	Secretaría de Desarrollo Social	Total en las tres Secretarías	5,779,829	\$326.87
	959.783	201.659	727.782	1,889.224		
Tlaxcala	Desarrollo económico	Desarrollo urbano	Desarrollo social	Total en los rubros	1,169,936	\$412.58
	254.041	86.926	141.722	482.689		
Totales	1,514.702	947.638	1,555,788	4,018.128	10,751,727	\$373.72

Fuente: Elaboración propia.

⁷ En cada estado, la inversión se agrupa de manera diferente por lo que tuvo que asimilarse como equivalente la programada en los renglones cuyo objeto pareció más semejante, por lo que debe tomarse con reservas.

La relevancia del trabajo ejecutado en campo durante la etapa de diseño del PADHPOT. Trabajar directamente en los municipios fue vital para interiorizarse en la problemática existente, según la percepción de los habitantes de cada municipio y a partir de ella y del trabajo de los equipos técnicos actuando simultáneamente, elaborar planes de acción que atacaran las causas de los problemas actuales en la gestión de los recursos hídricos en los municipios piloto seleccionados por el programa.

En este sentido es importante mencionar el esfuerzo que hizo el equipo del Observatorio Hídrico para investigar y analizar la percepción de la población sobre los temas relacionados con el manejo y conservación de los recursos hídricos a través de entrevistas, pláticas, sondeos, encuestas y talleres. Paralelamente, los equipos encargados de las unidades de riego, de los servicios de agua y saneamiento en zonas urbanas y del saneamiento del Río Atoyac realizaron visitas técnicas en las zonas de estudio, con lo que se logró obtener información de primera mano sobre el estado actual de la infraestructura y la organización para la gestión de los recursos hídricos. Esto permitió crear una dinámica de trabajo con especialistas capaces de cruzar información de tipo técnico, social, económico y ambiental para obtener una propuesta integral para mejorar la gestión de los recursos hídricos en las zonas de estudio. Este esquema de trabajo vale la pena que sea replicado durante la implementación del programa, así como en otros proyectos semejantes.

Para finalizar, se debe destacar la necesidad de reformular políticas públicas vinculadas a la gestión de los recursos hídricos y derivadas de ellas las estrategias que permitan llevarlas a efecto, así como desarrollar instrumentos adecuados para fortalecer la calidad de los servicios y el uso eficiente de los recursos, principalmente el agua a nivel local en los tres estados que participan en el programa. Esta conclusión se deriva de la percepción obtenida por el equipo de trabajo durante las visitas de campo sobre el evidente abandono de los tres niveles de gobierno para realizar acciones relativas a programas de fomento y apoyo para el manejo y conservación de los recursos naturales en general, y en particular del agua.

Finalmente es importante destacar la dimensión verdadera del programa aquí planteado, pues con una inversión del sector privado de no más de XXXXXXX_Millones de pesos será factible obtener recursos de los tres niveles de gobierno por casi XXXX veces más canalizados a lograr un mejor aprecio por los recursos y su uso por parte de las comunidades y el municipio en que habitan. Se considera que lo importante del programa no es hacer obras, sino incidir en la mentalidad de la población, en un cambio de sus percepciones, actitudes, concepciones y comportamientos en el manejo de un recurso tan vital como es el agua.

10. Anexos

10.1. Planes de acción por componente

10.1.1. Anexo 1. Gasto corriente

SERVICIOS PERSONALES	Meses	Cantidad	Sub-capítulo	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
				Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10
GASTO CORRIENTE													
Coordinador	60	1	1100										
Coordinador administrativo	60	1	1100										
Contador	60	1	1100										
Chofer/mensajero	60	1	1200										
Experto por componente	60	3	1100										
Asistente por componente	60	2	1100										
Diseñador y web master	60	1	1200										
Coordinador por estado	60	1	1100										
Asistente por estado	60	1	1100										
Becarios por estado	40	2	1200										

MATERIALES Y SUMINISTROS	Meses	Cantidad	Sub-capítulo	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
				Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10
GASTO CORRIENTE													
Gasolina	60	2	2600										
Consumibles Cocina	60	1	2200										
Libros		1	2100										
Papelería	60	1	2100										
Cartuchos de inyección	30	4	2100										
Papel para aplicación artística		1	2100										
Material para rótulos y carteles		1	2100										
Plotter		1	2100										
Cartuchos de inyección plotter		10	2100										
Artículos para cocina		1	2200										
Gasolina	60	3	2600										
Herramientas menores	1	3	2900										
Consumibles cocina	60	3	2200										

SERVICIOS GENERALES	Unidad	Cantidad	Sub-capítulo	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
				Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10
				GASTO CORRIENTE									
Una oficina de 150 metros	60	1	3200										
Energía eléctrica	60	1	3100										
Agua	60	1	3100										
Gas	60	1	3100										
Mensajería	60	1	3100										
Limpieza general	60	1	3500										
Mantenimiento camioneta	30	1	3500										
Mantenimiento vehículos ligeros	20	1	3500										
Internet y telefonía	60	1	3100										
Radios	60	2	3100										
Cualificación	30	1	3300										
Hotel + alimentos	60	4	3700										
Transporte	60	5	3700										
Una oficina de 150 metros	60	3	3200										
Energía eléctrica	60	3	3100										
Agua	60	3	3100										
Gas	60	3	3100										
Mensajería	60	3	3100										
Limpieza general	60	3	3500										
Mantenimiento vehículos ligeros	20	3	3500										
Internet y telefonía	60	3	3100										
Radios	60	3	3100										
Viáticos	60	3	3700										

BIENES MUEBLES, INMUEBLES E INTANGIBLES	Unidad	Cantidad	Sub-capítulo	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
				Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10
				GASTO CORRIENTE									
Equipos de cómputo		20	5100										
Impresoras chicas		3	5100										
Copiadora		1	5100										
Teléfonos		6	5100										
Mobiliario para oficina		1	5100										
Cámara		5	5200										
Camioneta del proyecto		1	5400										
Vehículo ligero		1	5400										
Impresora grande		1	5100										
Compra de programas		1	5900										
Reguladores de voltaje con UPS		20	5600										

Equipos de cómputo	6	18	5100																
Impresoras chicas	1	3	5100																
Impresora con copiadora y scanner	1	3	5100																
Teléfonos	3	9	5100																
Mobiliario para oficina		3	5100																
Cámara	1	3	5200																
Vehículo ligero	1	3	5400																
Reguladores	6	18	5600																
GPS	1	3	5600																

10.1.2. Anexo 2. Plan de acción del Observatorio Hídrico

SERVICIOS GENERALES	Unidad	Cantidad	Sub-capítulo	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
				Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10
OBSERVATORIO HÍDRICO													
Talleres	Evento	32	3300										
Cursos	Evento	64	3300										
Diplomado	Evento	3	3300										
Foro Anual	Foro	3	3300										
Campañas	Campaña	49	3300										

BIENES MUEBLES, INMUEBLES E INTANGIBLES	Unidad	Cantidad	Sub-capítulo	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
				Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10
OBSERVATORIO HÍDRICO													
Servidores	Servidor	3	5100										

10.1.3. Anexo 3. Plan de acción de los servicios de agua y saneamiento

SERVICIOS GENERALES	Unidad	Cantidad	Sub-capítulo	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
				Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10
SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO													
Asesoría y capacitación para el planteamiento y formalización del Organismo Operador de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento como	Curso	6	3300										

un organismo público descentralizado																			
Revisión, reformulación e implantación de catálogo de cuentas en sistema contable	Curso	6	330 0																
Asesoría en integración de junta de gobierno y consejo consultivo ciudadano del Organismo Operador.	Curso	6	330 0																
Asesoría y capacitación en establecimiento de sistema comercial para el Organismo Operador	Curso	6	330 0																
Metodología para el establecimiento e incremento de tarifas por servicios	Curso	6	330 0																
Asesoría y capacitación en sistemas de medición y control a distancia																			
Diseño y aplicación de asesorías y capacitaciones	Curso	70	330 0																
Asesoría y capacitación en operación y mantenimiento de infraestructura hidráulica.																			
Diseño y aplicación de asesorías y capacitaciones	Curso	70	330 0																
Asesoría en la elaboración de proyectos de eficiencia física, hidráulica y energética.																			
Diseño y aplicación de asesorías y capacitaciones	Curso	70	330 0																
Asesoría y capacitación en la operación de sistemas de desinfección de agua.																			
Diseño y aplicación de asesorías y capacitaciones	Curso	70	330 0																
Asesoría y capacitación en gestión administrativa, comercial, financiera y jurídica de un Organismo Operador																			
Diseño y aplicación de asesorías y capacitaciones	Curso	60	330 0																
Asesoría y capacitación en programas de reducción de pérdidas en sistemas de agua potable																			
Diseño y aplicación de asesorías y capacitaciones	Curso	70	330 0																
Asesoría y capacitación en programas de uso eficiente de agua.																			
Diseño y aplicación de asesorías y capacitaciones	Curso	70	330 0																
Actualización de planos de infraestructura hidráulica																			

Actualización de planos del sistema de agua potable: incluye topografía, geotécnica, visitas a campo, empleo de equipos detectores de tubería, etc.	Expediente	4	3300																
Actualización de plano del sistema de drenaje sanitario: incluye topografía, geotécnica, visitas a los pozos de visita, etc.	Expediente	6	3300																
Actualización de planos de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Expediente	6	3300																
Georeferenciación y montaje de los planos generados a un Sistema de Información Geográfica	Expediente	7	3300																
Actualización y georeferenciación del padrón de usuarios de los Organismos Operadores	Padrón	7	3300																
Elaborar un diagnóstico a detalle de la situación actual del Organismo Operador																			
Diagnóstico técnico: eficiencias física e hidráulica	Diagnóstico	4	3300																
Diagnóstico técnico: eficiencias energética	Diagnóstico	6	3300																
Diagnóstico financiero, administrativo y organizacional: sistemas de facturación, cobranza, contabilidad, padrón de usuarios, tarifas, comunicación social, etc.	Diagnóstico	7	3300																
Diagnóstico de desarrollo institucional: autonomía, administración de personal, formación de personal, gestión de recursos, interacción instituciones externas.	Diagnóstico	7	3300																
Realizar un análisis a detalle sobre la calidad del agua: potable, residual y residual tratada para la propuesta de sistemas o procesos que la mejoren y monitoreen de manera remota y permanentemente.	Diagnóstico	7	3300																
Realizar proyecto de factibilidad para el reúso del agua residual tratada en procesos o servicios.	Proyecto	7	3300																
Proyecto de sustitución y/o rehabilitación de redes de agua potable y drenaje.	Proyecto	4	3300																
Proyecto evaluación técnica financiera de diseño y propuesta de un sistema de distribución de agua potable o rehabilitación del actual	Proyecto	3	3300																

sistema																			
Proyecto integral de saneamiento	Proyecto	1	3300																
Adquisición e instalación de macro medidores en fuentes de abastecimiento y salida de tanques de regularización	Medidor	56	3500																
Adquisición e instalación de sistemas de desinfección en las fuentes de abastecimiento	Sistema	27	3500																
Programa de rehabilitación y protección a elementos del sistema de abastecimiento de agua: fuentes de abastecimiento, tanques de regularización y acueductos	Programa	56	3500																
Programa de sustitución de equipos electromecánicos de baja eficiencia por equipos de alta eficiencia.	Programa	22	3500																
Programa de reducción de pérdidas de agua potable en líneas primarias																			
Catastro básico de líneas principales de distribución.	Programa	7	3900																
Mediciones de caudales en fuentes de abastecimiento, líneas de conducción, zonas de servicio	Programa	7	3900																
Ubicación espacial de zonas con mayores pérdidas	Programa	7	3900																
Localización y ubicación de pérdidas con equipo especializado	Programa	7	3900																
Instalación de micro medidores. Lectura local con datalogger incluido.	Medidor	2990	3500																
Elaborar manuales básicos de políticas de mantenimiento y operación a infraestructura hidráulica y sistemas de desinfección de agua.	Manual	3	3300																
Manual de contingencias hídricas de los Sistemas de Agua Potable y Saneamiento del municipio. (Plan de Seguridad del Agua)	Manual	3	3300																

BIENES MUEBLES, INMUEBLES E INTANGIBLES	Unidad	Cantidad	Sub-capítulo	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
				Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10
SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO													
Medidor ultrasónico portátil.	Equipo	1	5600										
Equipo de medición de errores de exactitud en micro medidores	Equipo	1	5600										
Manómetro digital con datalogger	Equipo	1	5600										
Multímetro digital con datalogger	Equipo	1	5600										
Medidor de variables eléctricas	Equipo	1	5600										
Equipo detector de fugas (geófono)	Equipo	1	5600										
Equipo detector de fugas (correlador)	Equipo	1	5600										
Medidor portátil de aguas negras	Equipo	1	5600										
GPS	Equipo	1	5600										

INVERSIÓN PÚBLICA	Unidad	Cantidad	Sub-capítulo	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
				Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10
SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO													
Rehabilitación de pozos profundos: extracción de equipo de bombeo, inspección con cámara del ademe y propuestas de rehabilitación	Programa	22	6100										

10.1.4. Anexo 4. Plan de acción para las Unidades de riego

SERVICIOS GENERALES	Unidad	Cantidad	Sub- capítulo	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
				Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10
UNIDADES DE RIEGO													
Curso sobre planeación de la operación de las fuentes de abastecimiento	Evento	34	3300										
Curso de programación del riego	Evento	33	3300										
Curso sobre distribución del agua	Evento	32	3300										
Curso sobre la operación y mantenimiento de equipos de bombeo	Evento	32	3300										
Curso de elaboración de programas de conservación	Evento	34	3300										
Curso de seguimiento y control de los programas de conservación	Evento	31	3300										
Curso para la gestión de proyectos	Evento	3.5	3300										
Curso de análisis e integración de la cuota por servicio de riego	Evento	3.5	3300										
Curso sobre riego presurizado	Evento	34	3300										
Curso de operación de redes de baja presión	Evento	32	3300										
Curso de operación y evaluación de sistemas de riego por gravedad	Evento	31	3300										
Curso uso y aplicación de plaguicidas y de fertilizantes	Evento	34	3300										
Curso de fertirrigación	Evento	32	3300										
Curso para la introducción de cultivos alternos	Evento	31	3300										
Organización legal de usuarios de la Unidad de Riego	Asesoría	12	3300										
Asesoría en operación de infraestructura hidroagrícola	Asesoría	14	3300										

Asesoría en conservación de obras, maquinas y equipos de la unidad	Asesoría	14	3300																
Asesoría en la administración de la Unidad de Riego	Asesoría	14	3300																
Asesoría en buenas prácticas hidráulicas del sistema de riego	Asesoría	14	3300																
Asesoría en buenas prácticas agrícolas e introducción de nuevos cultivos	Asesoría	14	3300																
Canalizar a usuarios de la unidad a los programas de gobierno que ofrecen financiamientos	Asesoría	14	3300																
Proyectos de comercialización de productos (acopio, selección, empaque, almacenaje, distribución y venta).	Asesoría	14	3300																
Programa de sustitución de equipos electromecánicos de baja eficiencia por equipos de alta eficiencia	programa	15	3300																
Programa de adquisición de medidor volumétrico e instalación en la fuente de abastecimiento	programa	11	3300																
Programa de adquisición de estructuras aforadoras para determinar gastos a nivel parcela	programa	8	3300																
Programa de sustitución de equipos electromecánicos de baja eficiencia por equipos de alta eficiencia	programa	1	3300																
Proyecto para elaborar planos y padrón de la unidad	Expediente	16	3300																
Elaboración de un sistema de información geográfica con la información obtenida	Programa	16	3300																
Proyecto para determinar el funcionamiento actual del pozo	Expediente	11	3300																
Proyecto para determinar la eficiencia	Expediente	11	3300																

de los equipos electromecánicos																		
Proyecto para determinar las eficiencias de conducción, distribución y aplicación del agua de riego	Expediente	16	3300															
Proyecto de análisis de la situación de producción agrícola en la unidad	Expediente	16	3300															
Análisis a detalle sobre la calidad de agua de riego y de las propiedades físicas y químicas del suelo	Expediente	52	3300															
Proyecto de compactación de áreas agrícolas y reconversión de cultivos	Proyecto	16	3300															
Proyecto de diseño de un sistema de riego por aspersión considerando cultivos, manejo eficiente del agua y rendimientos esperados	Proyecto	8	3300															
Programa de rehabilitación del sistema de riego por aspersión	Proyecto	3	3300															
Estudio de mercado para determinar la potencialidad económica de la región	Expediente	16	3300															
Elaborar manuales y reglamentos internos de operación, conservación y administración de la Unidad de Riego	Manual	28	3300															

INVERSIÓN PÚBLICA	Unidad	Cantidad	Sub-capítulo	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
				Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10
UNIDADES DE RIEGO													
Rehabilitación del pozo, video del estado físico del ademe, limpieza y mantenimiento a la columna de bombeo, mantenimiento y/o	Programa	11	6100										

trabajos mayores al equipo de bombeo.																		
Instalación del sistema de riego por aspersión para las 49.83 ha, en la Unidad de Riego San Nicolás Quialana	Hectáreas	98	6100															
Rehabilitación del sistema de riego por aspersión para 85 ha (El Carmen)	Hectáreas	85	6100															
Rehabilitación del sistema de riego por aspersión para 131 ha (San Martín)	Hectáreas	131	6100															
Rehabilitación de la presa derivadora la Ardilla y Unidad de Riego Rancho las Flores, desazolve, levantamiento de la cortina de la presa y mantenimiento de la obra de toma	Programa	2	6100															
Rehabilitación del canal principal, revestimiento, reparación, limpieza y obra (presa la Ardilla)	Programa	1	6100															
Rehabilitación de la red de distribución y aplicación del agua a nivel parcela, revestimiento, reparación y limpieza (presa la Ardilla)	Programa	1	6100															
Entubamiento del agua de la presa derivadora Rancho las Flores hacia los invernaderos	Km	3	6100															
Rehabilitación del canal principal, revestimiento, reparación, limpieza y obra (Tehuizingo)	Km	17	6100															
Rehabilitación de la red de distribución canales sublaterales (Tehuizingo)	Km	8	6100															
Revestimiento de la red de distribución canales sublaterales (Tehuizingo)	Km	3	6100															

Rehabilitación de la red de aplicación del agua a nivel parcela (regaderas de tierra) reparación y limpieza (Tehuizingo)	Programa	1	6100											
--	----------	---	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

11. Bibliografía

(IBNET) International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities. (s.f.). *(IBNET) International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities*. Obtenido de <http://www.ib-net.org/sp/ibnet-toolkit/ibnet-indicators/water-consumption-and-production.php?L=2&S=2&ss=2>

Alexander, F. J. (2003). *Bases teóricas de la organización de unidades de riego de México. Memorias del XII Congreso Nacional de Irrigación*. Zacatecas, México.

Cámara de Diputados LXI Legislatura. (2010). *Gaceta Parlamentaria número 2960-V, Martes 2 de marzo*. México: Cámara de Diputados/Congreso de la Unión.

Cambio climático y seguridad nacional. (s.f.). Obtenido de <http://www.cambioclimaticoyseseguridadnacional.org/biblioteca/53920687931388.pdf>

CLIMA. (s.f.). Obtenido de http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=139%3Ac&catid=13%3Aglosario&Itemid=2

CONAGUA. (2009). *Estadísticas del agua 2008: Región hidrológico administrativa IV, Balsas*. México: SEMARNAT.

CONAGUA. (2007). *Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación*. México: SEMARNAT.

Consejo Consultivo del Agua A.C. (2011). *Gestión del Agua en las Ciudades de México. Indicadores de Desempeño de los sistemas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Segundo Reporte*.

Consejo Nacional de Población. (2000). *CONAPO, Índices de Desarrollo Humano*. Obtenido de http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/indicesoc/IDH2000/dh_Indices.pdf; <http://www.cinu.org.mx/prensa/especiales/2008/IDH/prensa.html>

Consejos de Cuenca. (s.f.). Obtenido de <http://www.consejosdecuenca.org.mx/modules.php?name=News&file=article&sid=68>.

Doctorado, T. d. *Hidratar el Metabolismo Socioeconómico: Los Flujos de Agua Virtual y el Metabolismo Hídrico. Una Aproximación al sector hortofrutícola Andaluz*. Madrid: Universidad Autónoma de Barcelona.

INE. (s.f.). *Definición Operativa de las Variables e Indicadores*. Obtenido de <http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/Est/LIb0339/CAP2.htm>

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (s.f.). (PIGOO) *Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores*. Obtenido de http://www.pigoo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=95&Itemid=814

NOM-001-SEMARNAT. (1996).

NOM-003- SEMARNAT. (1997).

NOM-127-SSA1-1994.(2000).

SEMARNAT. (2010). *Vegetación y uso actual del suelo*. Obtenido de http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/estadisticas_2000/informe_2000/02_Vegetacion/2.1_Vegetacion/index.shtml

Transparencia IPN. (2008). Obtenido de <http://www.transparencia.ipn.mx/resolucionesComite/2008/resolucion1117100034708.pdf>

Tribunal Latinoamericano del Agua. (2006). *Contaminación Industrial en los ríos Atoyac y Xochiac. Estados de Tlaxcala y Puebla. República Mexicana* .

