



Estrategia para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico de Xalapa.

DOCUMENTO DE CONSTRUCCIÓN COLECTIVA
DRA. ISABEL GARCIA COLL, COMPILADORA



Estrategia para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico de Xalapa.

DOCUMENTO DE CONSTRUCCIÓN COLECTIVA
DRA. ISABEL GARCIA COLL, COMPILADORA

Enero, 2019

Esta estrategia es un esfuerzo de colaboración entre sociedad civil y el H. Ayuntamiento de la ciudad de Xalapa.

H. Ayuntamiento de Xalapa

Dr. Pedro Hipólito Rodríguez Herrero

Presidente municipal de Xalapa

Ing. Jorge Ojeda Gutiérrez

Director General de CMAS-Xalapa

Dr. Juan Carlos Olivo Escudero

Director de Medio Ambiente y Sustentabilidad Xalapa

Dra. Luisa Paré Ouellet

Asesora Medio Ambiente de la Presidencia Municipal Xalapa.

Equipo de Compilación

Dra. Isabel García Coll (Coord.)

MDRS. Georgina Vidriales Chan

Mtro. Tajín Fuentes Pangtay

Coordinadores temáticos

Distribución y Fuentes de Abasto Convencionales: **Tajín Fuentes Pangtay, Felipe Medina**

Fuentes No Convencionales: **Sergio Angón y Priscila Azamar**

Saneamiento y Cuerpos de Agua y Ríos Urbanos: **Tomás Owen y Ana Isabel Fontecilla Carbonell**

Fortalecimiento Institucional: **Ana Allen Amescua, Luisa Paré Ouellet, Felipe Medina, José Antonio Pensado**

Educación Ambiental: **Liliana Brun Lavin, Julieta Sanjuan Ceja, Miriam G. Ramos Escobedo, Rafael Morales Verónica**

Agradecemos el apoyo para la sistematización y redacción de este documento a la Fundación Gonzalo Río Arronte y Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, AC, a través del Programa Cuencas y Ciudades IV, así como al Proyecto de Manejo Integrado del Paisaje Cofre de Perote y zona de Influencia coordinado por CONANP -Parque Nacional Cofre de Perote y GIZ.

Tabla de contenido

ESTRATEGIA PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DEL RECURSO HÍDRICO DE XALAPA.....	5
PRIMERA SECCIÓN.....	5
INTRODUCCIÓN	5
GESTIÓN INTEGRADA DEL RECURSO HÍDRICO.....	6
ANTECEDENTES.....	9
Trabajos previos a la estrategia girh.....	11
MARCO LEGAL DEL AGUA EN MÉXICO	13
Derechos Humanos a un Ambiente Sano y Agua y Saneamiento.....	14
Marco Jurídico y Normativo del Agua en el Estado de Veracruz: Ley de Aguas del Estado de Veracruz de Ignacio de La Llave.....	15
METODOLOGÍA Y EJES ESTRATÉGICOS.....	17
SEGUNDA SECCIÓN.....	17
METODOLOGÍA PARA CONSTRUIR LA ESTRATEGIA	17
ELEMENTOS QUE INTEGRAN LA ESTRATEGIA DE LA GIRH DE XALAPA	19
Ejes estratégicos de la GIRH de xalapa.....	19
EJES ESTRATÉGICOS	21
EJE ESTRATÉGICO 1. DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y EFICIENCIA	21
MATRIZ DE ACCIONES EJE ESTRATÉGICO 1. DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y EFICIENCIA	22
EJE ESTRATÉGICO 2. FUENTES DE ABASTO Y CONDUCCIÓN	26
MATRIZ DE ACCIONES EJE ESTRATÉGICO 2. FUENTES DE ABASTO Y CONDUCCIÓN DE AGUA .	29
EJE ESTRATÉGICO 3. FUENTES DE ABASTO DE AGUA NO CONVENCIONALES.....	37
Fuentes alternativas de abastecimiento de agua.....	38
Cosecha de agua de lluvia	38
MATRIZ DE ACCIONES EJE ESTRATÉGICO 3. FUENTES DE ABASTO NO CONVENCIONALES	41
EJE ESTRATÉGICO 4. SANEAMIENTO	47
MATRIZ DE ACCIONES EJE ESTRATÉGICO 4. SANEAMIENTO.....	49
EJE ESTRATÉGICO 5. CUERPOS DE AGUA Y RÍOS URBANOS	59
MATRIZ DE ACCIONES DEL EJE ESTRATÉGICO 5: CUERPOS DE AGUA Y RÍOS URBANOS.....	64
EJE ESTRATÉGICO TRANSVERSAL 6. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL.....	69
MATRIZ DE ACCIONES DEL EJE ESTRATÉGICO 6: FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL.....	72
EJE ESTRATÉGICO TRANSVERSAL 7. EDUCACIÓN AMBIENTAL	83
MATRIZ DE ACCIONES EJE ESTRATÉGICO TRANSVERSAL 7. EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	89

SÍNTESIS DE LOS PLANTEAMIENTOS CENTRALES DE LA ESTRATEGIA GIRH PARA LA CIUDAD DE XALAPA.....	103
LINEAMIENTOS GENERALES	103
PRIORIDADES DE ACCIÓN E INVERSIÓN	104
ELEMENTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE GIRH DE XALAPA.....	105
INTRODUCCIÓN	105
PROPUESTA PARA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE GIRH DE XALAPA	105
FASE DE CONSTRUCCIÓN DE ALIANZAS.....	105
FASES DE PLANEACIÓN	106
FASE DE IMPLEMENTACIÓN	106
LITERATURA CITADA, SIGLAS Y ACRÓNIMOS, GLOSARIO	108
TERCERA SECCIÓN	108
LITERATURA CITADA	108
Catálogo de materiales y documentos vinculados con los contenidos de EAGIRH	110
SIGLAS Y ACRÓNIMOS	111
GLOSARIO	112
APÉNDICES	115
CUARTA SECCIÓN	115
Lista de participantes.....	115

ESTRATEGIA PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DEL RECURSO HÍDRICO DE XALAPA

PRIMERA SECCIÓN

INTRODUCCIÓN

La estrategia para la gestión integrada del recurso hídrico (GIRH) contenida en este documento es el resultado de un proceso participativo en el que el sector público, académico y organizaciones de la sociedad civil analizaron la situación actual y las tendencias en torno al agua en la ciudad de Xalapa, a fin generar un documento rector general que oriente y estructure estratégicamente los planes de trabajo y acciones en torno de este recurso en el corto, mediano y largo plazo.

Esta estrategia parte de la convicción de que el abasto de agua en calidad y cantidad para una ciudad como Xalapa, así como el saneamiento de las aguas servidas, necesitan abordarse desde una visión integral que considere no solo los retos actuales, sino también los futuros, desde una perspectiva multidisciplinaria, intersectorial y regional. Solo así se pueden generar soluciones sostenibles desde el punto de vista técnico-económico, sociopolítico y ambiental. Este ejercicio de construcción de una política de gestión del agua para Xalapa busca trascender el abordaje convencional –que privilegia los aspectos técnicos y de infraestructura del tema– y que ha permeado a la fecha en la gestión del agua. Por otro lado, esta aproximación busca también fortalecer la transparencia y legitimidad de las decisiones que el Ayuntamiento de Xalapa y la Comisión Municipal de Agua y Saneamiento (CMAS) tomen respecto a la gestión del agua.

La ciudad de Xalapa afronta, junto con los municipios conurbados de Banderilla, Tlalnelhuayocan y Emiliano Zapata, crecientes retos para satisfacer las necesidades de agua potable a una población que no cesa de crecer. A la vez las cuencas superficiales que actualmente abastecen a la urbe están siendo afectadas por severos procesos de degradación que deterioran la cantidad y calidad del agua disponible. Por otra parte, a pesar de las fuertes inversiones y el endeudamiento del Ayuntamiento de Xalapa, las plantas de tratamiento existentes no sanean toda el agua servida, generándose descargas que contaminan los cuerpos de agua de la ciudad y de los municipios aledaños. Aunado a todo lo anterior, el crecimiento desordenado ha generado condiciones de alta vulnerabilidad de zonas propensas a sufrir los embates de eventos de lluvia que se presentan con mayor frecuencia y severidad, situación que se agrava por la destrucción y obstaculización de los cauces naturales de ríos de la ciudad.

Para afrontar la compleja problemática recién señalada ya no son adecuadas o suficientes las soluciones y aproximaciones que han guiado la gestión del agua en las pasadas décadas. En parte esta situación es resultado de un modelo de gestión que atiende la problemática

de manera sectorizada y desarticulada, donde, por ejemplo, es insuficiente la articulación de planes y acciones entre diferentes áreas de los tres niveles de gobierno; o bien se deja sin atender los procesos de erosión de suelos que azolvan las obras de infraestructura para captar agua para la ciudad.

GESTIÓN INTEGRADA DEL RECURSO HÍDRICO

En este contexto, la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) es un enfoque que responde a las necesidades y retos antes señalados. Busca orientar el desarrollo de políticas públicas en materia de agua, a través de la conciliación entre el desarrollo económico, social y la protección de los ecosistemas.

A su vez, de acuerdo con el Panel de Alto Nivel en Agua, es una forma efectiva de fortalecer la resiliencia para la reducción de riesgo de desastres y adaptación al cambio climático (OECD, 2017). El mismo panel reitera la importancia de colocar al agua y los desastres relacionados con este recurso en el centro de las discusiones sobre el desarrollo en el ámbito mundial, ya que el agua no sólo es importante como recurso, sino que también es un problema de importancia humanitaria (OECD, 2017).

En la actualidad existe una competencia por el uso múltiple del agua, debido principalmente a las demandas poblacionales, energéticas y agrícolas. Al mismo tiempo, los desastres naturales asociados con eventos hidrometeorológicos extremos como inundaciones y sequías causan más víctimas fatales y las pérdidas económicas son cada vez mayores, además de que se vuelven más recurrentes, aumentando la vulnerabilidad de las zonas expuestas al riesgo hidrológico. Se advierten problemas críticos de contaminación de agua, por lo cual cada año más de cinco millones de personas mueren por enfermedades de origen hídrico o de transmisión por vía del agua, cantidad que es más de 10 veces el número de personas que mueren en las guerras alrededor del mundo (GWP 2016)¹.

A medida que la población aumenta y la economía crece, es mayor la demanda de agua y se acentúa la presión sobre los recursos (agua, suelo, bosques), cuya cantidad y calidad se ve amenazada por las deficientes políticas de manejo y aprovechamiento.

El agua concebida como un recurso común, valioso y escaso, es vulnerable, debido a las prácticas humanas de manejo y contaminación. Por tanto, la gestión del agua en esencia es una gestión de conflictos, que permite atender los diversos intereses relacionados con la cantidad y calidad del agua; implica diseñar y utilizar mecanismos prácticos y eficaces para resolver los conflictos que se presentan (Martínez Valdés & Villalejo García, 2018)

La GIRH se entiende entonces como un proceso que promueve el desarrollo y la administración coordinados del agua, la tierra y los recursos relacionados para llevar al

¹ GWP (2016). “GWP 2015 Annual Report”. Comité de Consejo Técnico (TAC) de la Asociación Mundial para el Agua (GWP), ISBN: 978-91-87823-27-5, Estocolmo, Suecia.

máximo el resultante económico y la asistencia social de una manera equitativa sin afectar la sostenibilidad de ecosistemas esenciales. Con este enfoque se busca orientar el desarrollo de políticas públicas en materia de recursos hídricos, a través de una conciliación entre el desarrollo económico y social y la protección de los ecosistemas (Global Water Partnership, 2000).

La GIRH es un término o concepto cuyo origen posiblemente se ha dado en el establecimiento de los cuatro Principios de Dublín, definidos en la 1ra Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente (CIAMA) celebrada en Dublín, Irlanda, en enero de 1992 (Solanes, 1998). Estos principios son los siguientes:

1. El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sustentar la vida, el desarrollo y el medio ambiente.
2. El desarrollo y manejo del agua deberían ser participativos, involucrando a planificadores y a formuladores de políticas en todos los niveles.
3. La mujer desempeña un papel fundamental en la provisión, manejo y protección del agua.
4. El agua tiene un valor económico en todos los usos de la misma que compiten entre sí y debería reconocerse como un bien económico.

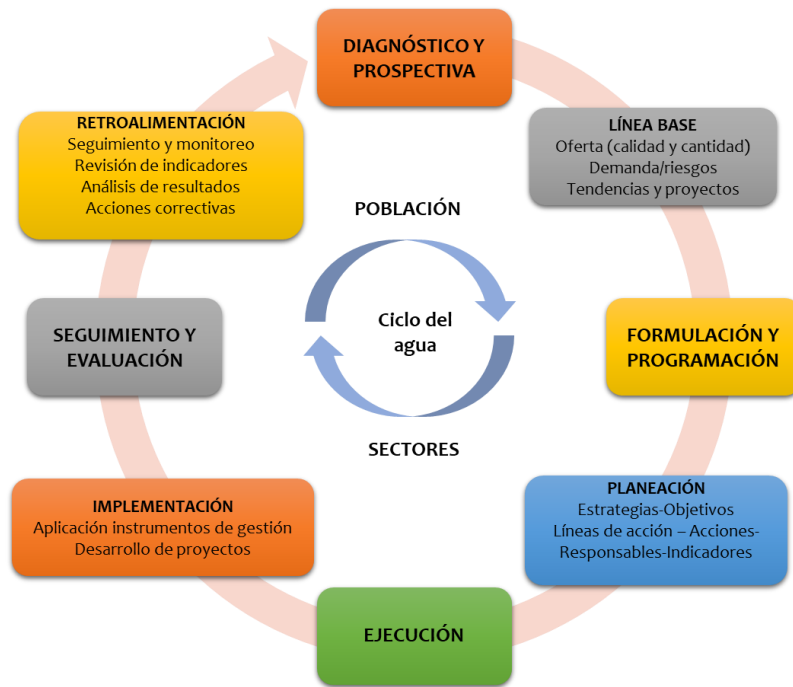
La definición aportada en la Agenda 21 en su apartado 18 expresa que: “La administración integrada de recursos de agua está basada en la percepción del agua como una parte esencial del ecosistema, un recurso natural y un bien social y económico, cuya cantidad y calidad determinan la naturaleza de su uso” (ONU, 1992).

La GIRH, considerada desde una perspectiva multidisciplinaria, comprende el manejo del agua superficial y subterránea, en sentido cualitativo, cuantitativo y ecológico, y vincula sus disponibilidades con las necesidades y las demandas de la sociedad relacionadas con el agua. En tal sentido está orientada a la construcción de una plataforma común, en la que todos los sectores que usan el agua vinculen sus intereses, en un plano de coordinación transversal de asignación de agua y supediten sus propuestas de intervención al contexto global (ONU, 1992).

Este nuevo modelo de gestión del recurso agua implica tomar decisiones y manejar los recursos hídricos de forma tal que se consideren las necesidades y deseos de diferentes usuarios y partes interesadas. Se concentra en los intereses relativos al uso, control y preservación de los sistemas hídricos y su sustentabilidad.

Para el diseño de la política, este concepto se materializó a través de la definición del ciclo para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (MAVDT, 2010), que implica un proceso de mejoramiento continuo (ver Figura 1) en el cual la formulación de la política parte de un diagnóstico del estado y gestión del recurso y que será actualizado con el fin de que sirva de soporte técnico para medir los avances de la misma.

Figura 1. Esquema Conceptual de la GIRH (modificado de MAVDT 2010)



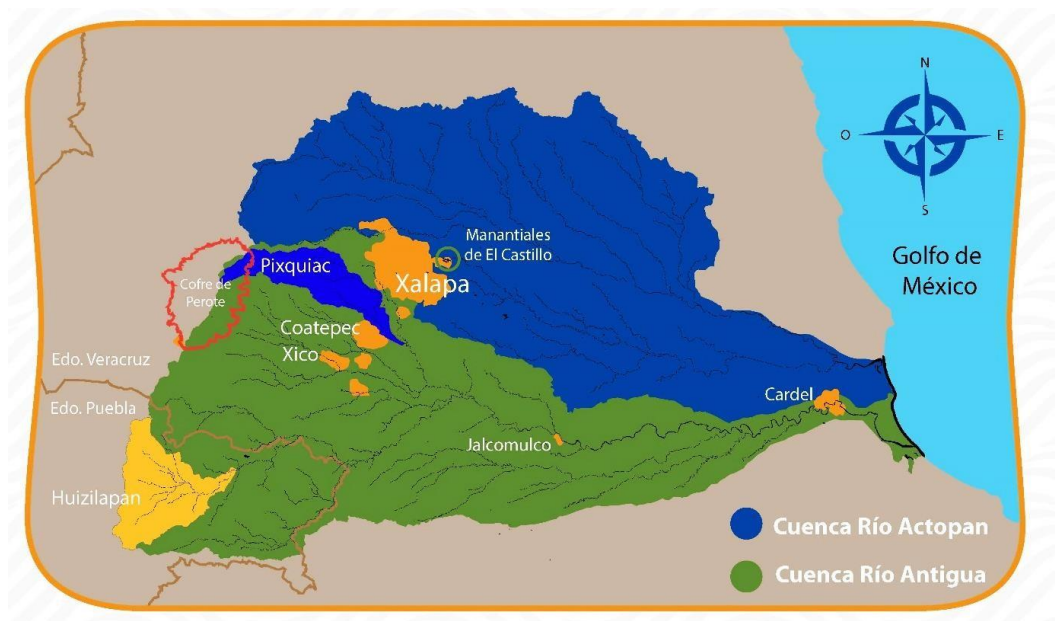
Por todo lo anterior y para el caso de la región de Xalapa, la GIRH con enfoque de Cuenca se vuelve crítica en la medida en que el cambio climático incrementa de manera sustancial, la vulnerabilidad de los socioecosistemas, toda vez que el agua que abastece a la ciudad y parte de la zona metropolitana es superficial y está relacionada con la lluvia y niebla estacional, que por el efecto del cambio climático puede manifestarse en precipitaciones extraordinarias o periodos de sequía.

La participación social en el diseño de los planes y programas de GIRH, así como de adaptación para enfrentar los efectos del cambio climático es un factor clave para incrementar la resiliencia en las ciudades y en las cuencas hidrográficas proveedoras de agua para el desarrollo de la urbe, así como para el sostenimiento de la vida en la región.

ANTECEDENTES

Xalapa, capital del estado de Veracruz, se encuentra en una posición geográfica privilegiada que le permite obtener el abasto de agua de fuentes superficiales, mismas que se ubican en dos grandes cuencas: La Antigua y Actopan (Figura 2).

Figura 2. Ubicación de Xalapa dentro de las cuencas Antigua y Actopan, Centro del estado de Veracruz (SENDAS AC, 2016)



Dentro de estas cuencas se ubica el sistema de abasto de agua de la ciudad, mismo que se encuentra en tres subsistemas: subcuenca Pixquiac y Manantiales de El Castillo, ambas en territorio veracruzano, y subcuenca Huitzilapan en el estado de Puebla. La mayor parte de la provisión de agua para la ciudad de Xalapa (96% del suministro diario) proviene de la Cuenca Alta del río La Antigua (CARA) (Figura 3).

Subcuenca del río Pixquiac (“A” en la Figura 3)

Ubicada en las faldas del Cofre de Perote, provee a Xalapa el 38.2% de sus necesidades diarias. La red de abasto de la subcuenca está compuesta por la capturar del agua de 12 manantiales del Cofre de Perote en la presa del Alto Pixquiac, parte de los cuales se encuentran dentro de los límites del Parque Nacional Cofre de Perote (PNCP), así como la derivación del agua de 4 presas distribuidas en la zona media de la subcuenca, mismas que para CMAS-Xalapa (www.cmasxalapa.gob.mx, 2014) son: Medio Pixquiac, Xocoyolapan y Cinco Palos, una presa derivadora adicional que se usa en época de estiaje es Agüita Fría. Se obtiene un promedio de **560 litros por segundo (lps)**. Se utiliza la fuerza de gravedad para que el líquido llegue a los tanques sedimentadores.

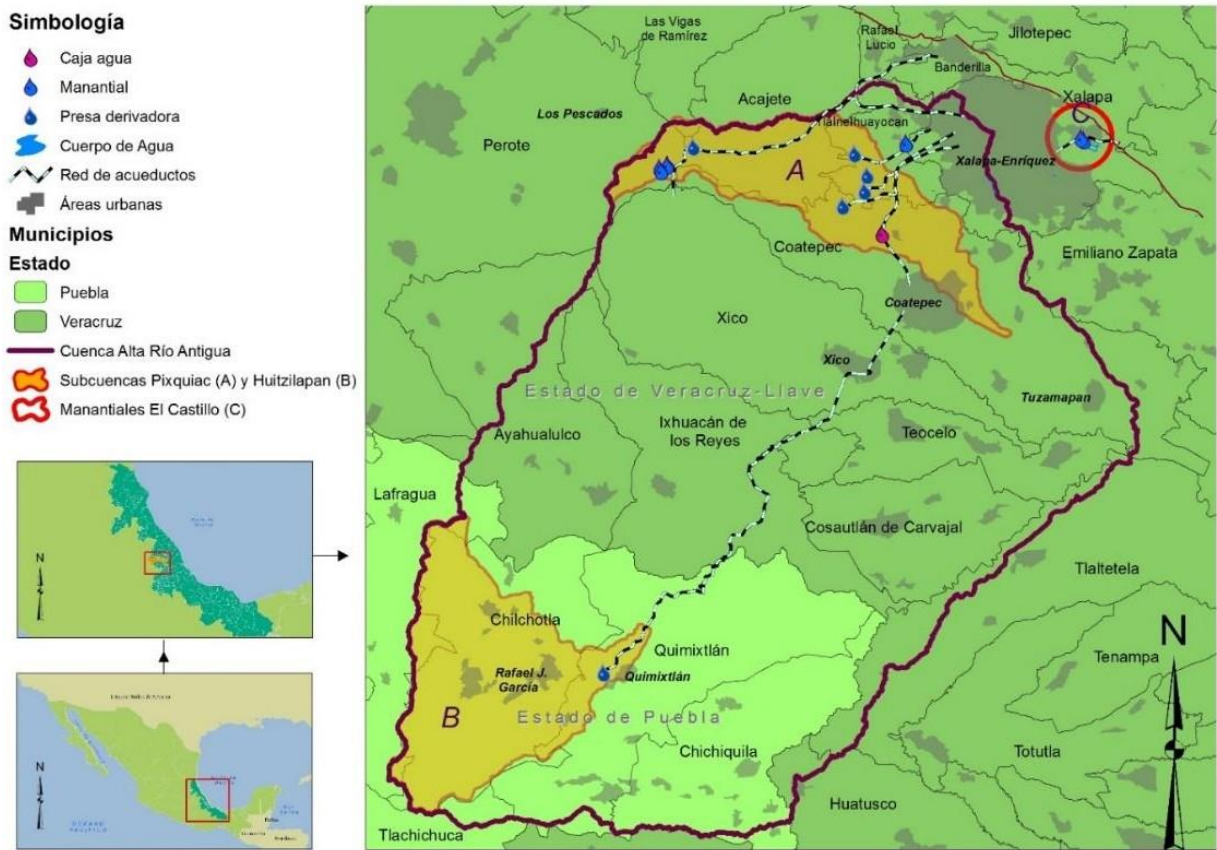
Subcuenca Alta del río Huitzilapan (“B” en la Figura 3)

Ubicada en la sierra de Quimixtlán en el estado de Puebla, provee el 58% del agua, a través de la presa derivadora “Los Colibríes” ubicada en la comunidad de Tzalzin, municipio de Quimixtlán; la zona de captación de esta presa está en el municipio de Chilchotla del mismo estado. Esta fuente provee de **1000 lps**, que llegan por gravedad a la ciudad de Xalapa.

Manantiales de El Castillo (“C” en la Figura 3)

Ubicada al Este de Xalapa, en el ejido El Castillo, provee el 4% a partir de la captación del agua de 7 manantiales; la concesión a Xalapa es de 60 lps. El agua abastece principalmente a las colonias al Este-Sureste de la ciudad.

Figura 3. Sistema de abasto de agua de la ciudad de Xalapa (Vidriales Chan, 2016)



Elaboró: Georgina Vidriales Chan, 2016

El cuadro 1 sintetiza los sitios de abasto de agua, de acuerdo con los datos de la CMAS del año 2014 (Comisión Municipal de Agua y Saneamiento de Xalapa, 2014).

Cuadro 1. Fuentes Actuales de Agua de la Ciudad de Xalapa (Vidriales Chan, 2016)

CUENCA	SUBCUENCA	NOMBRE DEL CUERPO DE AGUA	NOMBRE TOMA DE AGUA COMO LAS RECONOCE CMAS-XALAPA	MUNICIPIO DONDE SE UBICA LA TOMA	GASTO CONCESIONADO (LPS)	GASTO PRODUCIDO (LPS)		AÑO VENCIMIENTO CONCESIÓN
						Min.	Máx	
CARA	Huitzilapan	Río Huitzilapan	Presa Colibríes	Quimixtlán	1,000	1,000	1,120	2027 2028
CARA	Pixquiac	Río Atopa	Cinco Palos	Coatepec	100	59	73	2029
CARA	Pixquiac	Río Pixquiac	Medio Pixquiac	Tlalnelhuayocan	250	180	280	2029
CARA	Pixquiac	Río Xocoyolapan	Xocoyolapan	Tlalnelhuayocan	100	58	90	2029
CARA	Pixquiac	12 manantiales del Cofre de Perote	Alto Pixquiac	Perote, Las Vigas, Acajete, Xico y Coatepec	250	180	260	2029
Actopan	Arroyo El Castillo	7 manantiales en el ejido El Castillo	Manantiales de El Castillo	Xalapa	60	25	46	2029
SUMA					1,760	1,510	1,877	

A su vez, la ciudad de Xalapa es atravesada por diversos ríos y cuenta con numerosos manantiales, que en el pasado le valieron un reconocimiento por su belleza escénica, la calidad de sus aguas y su clima; no obstante, el paso del tiempo y el crecimiento desordenado de la ciudad han desdibujado estos atributos, ocultando los manantiales y gran parte de los arroyos y ríos que atraviesan la ciudad, que han sido convertidos en vertederos de aguas servidas.

De acuerdo con datos de la CONAGUA² la ciudad de Xalapa tiene agua concesionada suficiente para poder cubrir las necesidades de su población; no obstante, debe direccionar acciones importantes en el sistema de distribución lo cual podría eficientizar el gasto de la ciudad, así como adoptar sistemas no convencionales como la captación de agua de lluvia, misma que desde el año 2014 es contemplada dentro del reglamento municipal de medio ambiente.

Trabajos previos a la estrategia de GIRH

Los esfuerzos de múltiples actores por construir herramientas para la planeación, protección, uso y manejo del recurso hídrico de la ciudad han sido diversos, a la fecha sectorizadas, sin contemplar la integridad de todos los componentes necesarios para transitar a una ciudad sustentable y resiliente, con estrategias diversificadas para atender la demanda del abasto de agua presente y futura, adaptándose a las nuevas tecnologías,

² Comentarios dentro de las mesas de GIRH realizada el 22 de agosto del 2018

saneamiento integral, así como recuperación de humedales urbanos (ríos, arroyos, lagos) como reguladores de agua y clima.

En el Cuadro 2 se hace un breve recuento de los esfuerzos realizados, por lo que el Desarrollo de la actual estrategia es un resultado de sus antecesores.

Cuadro 2. Hitos en la gestión del agua para la ciudad de Xalapa.

AÑO	Actividad/Estudio/Proyecto
1908	Cárcamo de Sayago (derivación de agua del río Carneros)
1940	Derivación Pixquiac al sistema de agua de la Ciudad de Xalapa (subcuenca Pixquiac)
1978	Captación Manantiales Castillo
1978	Propuesta cuidado fuentes de agua Ing. Luis G. Rendón
1980	Construcción presa Colibríes en mpio. Quimixtlán (subcuenca Huitzilapan, en el estado de Puebla)
1990	Conexión Huitzilapan a la red Xalapa
1995	Estudio: Ordenamiento, Conservación y Desarrollo Integral de la Cuenca Hidrológica que surte los Cuerpos de Agua del Municipio de Xalapa
1998	Estudio 5 microcuencas Cofre de Perote
2002	Plan de manejo del área de captación de agua para el municipio de Xalapa
2007	Programa compensación servicios ambientales Pixquiac
2007	Foro: El agua y bosque de Xalapa y sus alrededores
2009	Monitoreo comunitario de la calidad del agua de ríos urbanos GWW-México
2010	Iniciativa de Monitoreo Ciudadano de Agua y Saneamiento de Xalapa (IMCAS-Xalapa)
2010	Plan de gestión y manejo subcuenca Pixquiac
2010	Programa de Servicios Ambientales de la cuenca del río Pixquiac, lineamientos
2014	Coloquio Agua para todos y todas siempre. Región Xalapa, 20 de mayo del 2014
2015	Segundo Coloquio Agua para todos siempre: El agua ¿un recurso privatizado, un bien común y un derecho? Xalapa, 26 de marzo 2015
2015	Plan de Acción de Xalapa Sostenible, BID-BANOBRAS
2016	Acuerdos por Nuestra Agua, capítulo Pixquiac
2019	Estrategia GIRH Xalapa

MARCO LEGAL DEL AGUA EN MÉXICO

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) es la norma de mayor nivel, y en ella se encuentran las disposiciones primarias en donde se fundamenta el actual régimen jurídico del agua.

Si bien con anterioridad a la Constitución de 1917 existieron esfuerzos para normar el recurso hídrico en diversos aspectos (definición de las aguas “de propiedad nacional”, establecimiento de las aguas de jurisdicción federal, y sobre su uso y aprovechamiento), no fue sino con ésta que se eleva a rango constitucional en el **Artículo 27** (Vidriales Chan, 2016).

- **De su propiedad:** “La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.” (SEGOB, 2014, pág. 49).
- **La naturaleza social de su aprovechamiento:** “La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de (...) regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana” (SEGOB, 2014, pág. 50).
- **El carácter del dominio de la nación:** “...el dominio de la Nación –sobre los recursos naturales- es inalienable e imprescriptible” (*ibid.* p. 51).
- **Las facultades del ejecutivo federal:** “...la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos –naturales- por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes” (*ibid.* pp. 52-53).
- **La definición, en extenso, de las aguas consideradas nacionales:** “Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de

límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley” (*ibid.* p. 51).

Otras disposiciones constitucionales en materia de agua se contemplan en el **Artículo 73**, donde señala la facultad del Congreso para dictar leyes sobre el uso y aprovechamiento de las aguas de jurisdicción federal; y en el **Artículo 115**, que señala que los municipios tendrán a su cargo los servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado y tratamiento y disposición de aguas residuales; sin embargo, y sin restar relevancia a lo anterior, se considera que las contenidas en el Artículo 27 son la columna original que da dirección al quehacer legislativo durante décadas, dando lugar a una serie de normas en la materia.

Derechos Humanos a un Ambiente Sano y Agua y Saneamiento.

Tras la reforma en 2011 al artículo 1º constitucional se estableció que todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en la CPEUM y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte; de igual forma éste se compromete a respetar, proteger y garantizar los derechos humanos, y en caso de que existan violaciones a estos, se compromete a prevenirlas, investigarlas, sancionarlas y repararlas (CEMDA AC, 2019).

El derecho a un ambiente sano para el desarrollo y bienestar de todas las personas es reconocido en el **Artículo 4** Constitucional, que conlleva el deber del Estado de garantizar el respeto a este derecho.

A su vez, en el texto del Artículo 4 está reconocido desde el año 2012 el Derecho Humano al Agua y Saneamiento en los siguientes términos:

“Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines” (SEGOB, 2014).

Las autoridades al implementar el derecho humano al agua deben acatar el principio de legalidad, es decir, que deben ceñir su actuación al marco jurídico aplicable, tanto nacional como internacional. Entre las fuentes nacionales se encuentran la Constitución General de la República, la Ley de Aguas Nacionales (LAN), el Reglamento de la LAN, la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información, las Constituciones de los Estados, las Leyes estatales (en el caso de Veracruz la Ley no. 21 de Aguas, la Ley no. 9 Orgánica del Municipio Libre, la Ley. No. 58 Orgánica del Poder Ejecutivo, el Reglamento de la Ley no. 21 de Aguas, la Ley no. 848 de Transparencia y Acceso a la Información Pública) (CEMDA, 2015).

Marco Jurídico y Normativo del Agua en el Estado de Veracruz: Ley de Aguas del Estado de Veracruz de Ignacio de La Llave

Existe para el estado de Veracruz la “Ley de Aguas del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave” (LAEV), conocida también como Ley 21. Ésta fue decretada en el año 2001, en ella se da facultad a los ayuntamientos de “prestar, directamente o a través de sus correspondientes Organismos Operadores, los servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales. Asimismo, administrarán las aguas propiedad de la nación que tuvieren asignadas, hasta antes de su descarga encuerpos y corrientes que no sean de su propiedad”. (Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, 2011). La LAEV (cuya última reforma se hizo en el año 2011) se basa en la Ley de Aguas Nacionales de 1992 y su reforma del año 2004, previo a las reformas del artículo 4º Constitucional del año 2012.

La LAEV a su vez da asigna a la Comisión del Agua del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave (CAEV) como el Organismo Operador Estatal, responsable de la coordinación, planeación y supervisión del Sistema Veracruzano del Agua, con múltiples atribuciones, entre las que destacan para el interés de este documento

...“ XII. Definir, en el ámbito de su competencia, las fuentes de abastecimiento de agua potable y las normas técnicas para su distribución.

... XIII. Promover, apoyar y, en su caso, realizar por sí o a través de particulares, la potabilización del agua, el tratamiento de las aguas residuales y el reúso de las mismas;

XIV. Coadyuvar con los Organismos Operadores Municipales o Intermunicipales, cuando así lo soliciten, en las gestiones de financiamiento y planeación de obras para los sistemas requeridos en la prestación de los servicios;

... XVI. Prestar, en los municipios, los servicios públicos de suministro de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales, previo convenio con el Ayuntamiento respectivo y, en este caso, establecer y cobrar las cuotas y tarifas que se causen con motivo de la prestación de los servicios, de conformidad con lo establecido en esta Ley y demás disposiciones aplicables (Fragmento Artículo XX LAEV, 2011)

En materia de agua, a los municipios les corresponde, entre otras funciones: (i) brindar los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y saneamiento ya sea directamente (organismo operador) o a través de terceros (privados o las comisiones de agua de los estados); (ii) administrar, suministrar, distribuir, generar, controlar y preservar la cantidad y calidad del agua para lograr el desarrollo sustentable, (iii) participar en la planeación, regulación y expedición de la normatividad técnica en la materia; (iv) aplicar o establecer cuotas o tarifas que correspondan por la prestación de los servicios; (v) convenir la asunción del ejercicio de sus funciones, la ejecución y operación de obras y la prestación de los servicios públicos; (vi) generar y proporcionar información; (vii) fomentar la cultura del agua y (viii) actos de inspección y vigilancia (CEMDA, 2015).

Así mismo los ayuntamientos, a través de organismos operadores de agua, se encargarán del abasto, distribución y saneamiento del agua para uso humano, esto faculta a las Comisiones Municipales de Agua para llevar a cabo estas tareas; en caso de que no existan estas figuras en los ayuntamientos la CAEV asume esta función (Vidriales Chan, 2016).

METODOLOGÍA Y EJES ESTRATÉGICOS

SEGUNDA SECCIÓN

METODOLOGÍA PARA CONSTRUIR LA ESTRATEGIA

Al menos desde hace dos décadas la necesidad de incorporar una visión integral y regional en la gestión del agua ha sido propuesta en distintos momentos por actores institucionales y sociales dentro de Xalapa y la región circundante. Continuando con esta trayectoria, desde abril de 2018 representantes del Ayuntamiento de Xalapa (a través de la Dirección de Medio Ambiente y la asesora de medio ambiente), investigadores de la Universidad Veracruzana y organizaciones de la sociedad civil (GWW A.C, SENDAS A.C.), empezaron una serie de reuniones con la idea de promover una agenda de gestión integral del agua en la administración municipal que entro en funciones en enero del mismo año. De forma paralela, integrantes de la junta de gobierno de la Comisión Municipal de Agua y Saneamiento de Xalapa hicieron planteamientos en el mismo sentido. Para junio del mismo año ambos grupos empezaron a trabajar juntos y confluyeron en la propuesta de generar un espacio para construir una agenda para la gestión integral de recursos hídricos (GIRH), que sin perder de vista la dimensión regional, tuviera a la ciudad de Xalapa como punto focal. El nuevo grupo decidió que era más viable avanzar primero en un planteamiento de GIRH para la capital del estado y a partir de él convocar a los municipios conurbados para desarrollar una agenda conjunta de carácter más regional.

Desde la presidencia municipal se apoyó la propuesta de convocar a un ciclo de mesas de trabajo para construir la estrategia de GIRH de Xalapa. Fue así como entre agosto y diciembre del 2018 se realizaron cinco mesas de trabajo en las que participó un amplio espectro instituciones y sectores; representantes de CONAGUA, Ayuntamiento de Xalapa (direcciones de medio ambiente, planeación urbana y obra pública y asesores) Colegio de arquitectos, CMAS (direcciones de planeación, operación y cultura del agua), Académicos de la Universidad Veracruzana y del CIESAS Golfo, organizaciones de la sociedad civil (Global Water Watch, SENDAS, Isla Urbana, Fondo Golfo de México), empresas especializadas en servicios relacionados al agua y profesionistas independientes (AITA; ACRUX).

El marco general para organizar las mesas fue el ciclo de la gestión integral del agua: abasto, conducción, distribución, y saneamiento. Siguiendo este ciclo se desarrollaron mesas temáticas, y en cada una se abordaron también dos ejes transversales, fortalecimiento institucional y financiamiento, y educación ambiental.

El planteamiento de que cada tema del ciclo de la gestión del agua se abordó desde las perspectivas ambiental, económica, social y legal, y no solamente a partir de las consideraciones de carácter técnico, fue la razón de que la primera mesa (21 y 22 de agosto)

se dedicara a presentaciones sobre la problemática general de la gestión del agua en Xalapa y la presentación de la GIRH como vía para atenderla.

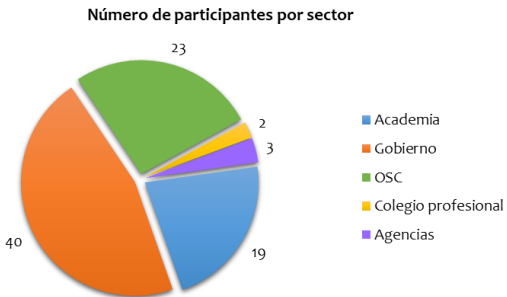
Todas las mesas contaron con un formato similar en el que se tuvieron presentaciones en plenaria por parte de expertos o instituciones involucradas en la gestión del agua para compartir información sobre la situación actual, problemáticas y tendencias en el abasto, distribución y saneamiento. La información, y sobre todo las propuestas para atender las necesidades y problemas, se analizó fundamentalmente en grupos de trabajo formados en cada mesa, los cuales compartieron sus resultados en plenarios al final de cada mesa.

En la mesa del 13 de septiembre se analizó el tema de las fuentes de abasto de agua, considerando las fuentes convencionales (cuencas que abastecen actualmente a la ciudad y propuestas de nuevas cuencas de donde se podría tomar más agua) y fuentes no convencionales (captación de agua de lluvia, viabilidad de rescatar cuerpos de agua dentro de la zona urbana). El 11 de octubre tuvo lugar la tercera mesa, sobre la distribución del agua en la red dentro de la ciudad. En esta mesa el tema central fue el análisis de la eficiencia física en la distribución y las alternativas para disminuir las pérdidas de agua en la red.

El saneamiento de las aguas servidas se trató en la cuarta mesa desarrollada el 9 de noviembre, en la que se presentó información sobre el funcionamiento de las plantas de tratamiento que actualmente operan en la ciudad y se escucharon propuestas de plantas que funcionan con tecnologías y escalas distintas a las actuales. En esta mesa también se abordó la situación de los cuerpos de agua urbanos (ríos y arroyos), considerando su problemática al ser tratados como vías para conducir aguas servidas y no tomar en cuenta la vocación natural para regular flujos de agua.

El 14 de diciembre se presentó en la quinta mesa una síntesis de lo generado en las pasadas mesas, a fin de abrir un espacio para que todos los participantes conocieran los avances y retroalimentaran las propuestas y el documento en elaboración. A partir de estos insumos se elaboró el documento de la estrategia, mismo que fue presentado a los participantes en el proceso y al público en general el 30 de enero del 2019.

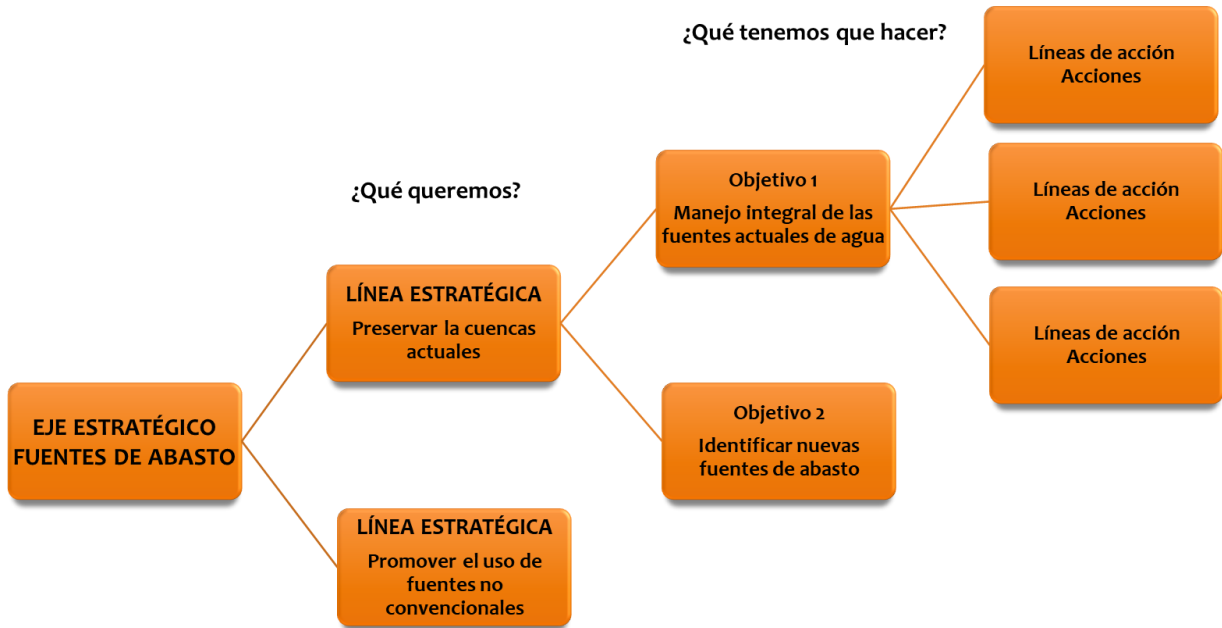
Cuadro 3. Numeralia actividades para la construcción Estrategia GIRH Xalapa

Número de mesas de trabajo	5	<p>Número de participantes por sector</p>  <p> ■ Academia ■ Gobierno ■ OSC ■ Colegio profesional ■ Agencias </p>
Número promedio de participantes por mesa	36	
Número de reuniones preparatorias, planeación y seguimiento a mesas comité coordinador	21	

ELEMENTOS QUE INTEGRAN LA ESTRATEGIA DE LA GIRH DE XALAPA

La estrategia esta conformada por siete Ejes Estratégicos que agrupan las Líneas de Acción en las que se concentran las Acciones necesarias para dar cumplimiento a los Objetivos de cada eje. El siguiente ejemplo de un Eje Estratégico muestra la forma en que se organizan los componentes de la Estrategia y las preguntas que deben responder.

Figura 4. Esquema organización ejes estratégicos Estrategia GIRH Xalapa



Ejes estratégicos de la GIRH de Xalapa

1. Distribución y eficiencia
2. Abasto de fuentes convencionales
3. Abasto de fuentes no convencionales
4. Saneamiento
5. Cuerpos de agua y ríos urbanos
6. Fortalecimiento institucional y financiamiento (eje transversal)
7. Educación ambiental y comunicación (eje transversal)

A continuación, se presentan las matrices en las que se desglosan las líneas estratégicas (agrupan acciones por tema), objetivos y las acciones que conforman cada uno de los siete ejes estratégicos. Estas matrices incluyen un texto introductorio que condensa los principales problemas y se plantean algunas posibles soluciones. Así mismo se incluye un análisis FODA que sintetiza las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas identificadas en cada Eje.

Por su parte, las acciones incluyen el plazo de ejecución, así como los responsables (gobierno) y las instituciones que pueden apoyar a que se logren; también se proponen indicadores de monitoreo que permitan dar seguimiento al cumplimiento de dichas acciones. Finalmente, las matrices incluyen las fuentes de financiamiento que existen y las potenciales y en algunas acciones se incluye la información puntual del presupuesto estimado para llevarlas a cabo. Los plazos fueron definidos de la siguiente manera: Inmediato (2019), Corto (2020-2021), Mediano (2022-2024) y Largo Plazo (2025-2050).



Foto 1. Inauguración 1er Mesa de trabajo GIRH Xalapa, 21 de Agosto 2018



Foto 2. Mesas de trabajo GIRH Xalapa, 21 y 22 de Agosto 2018

EJES ESTRATÉGICOS

EJE ESTRATÉGICO 1. DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y EFICIENCIA

El Plan de Desarrollo Integral de los servicios del agua potable de la CMAS Xalapa (PRODI) señala entre las principales debilidades de este Organismo operador la baja eficiencia física (37,89%), por lo que indica la necesidad de realizar acciones para mejorar este índice. Elevar la eficiencia física debe ser según este documento una de las prioridades más altas de la CMAS, por lo que el Plan de Desarrollo Integral propone un paquete de acciones e inversiones (PAI) orientado a atender esta necesidad. Entre las acciones a desarrollar se cuentan las que se han incluido dentro de la matriz de planeación elaborada sobre todo a partir de las propuestas del personal de la gerencia de operaciones de la CMAS, mismas que coinciden plenamente con las señaladas en el PRODI. Entre las acciones a realizarse para elevar la eficacia física y comercial, se cuentan las siguientes:

1. Reparación de fugas en tanques de almacenamiento y tuberías principales y secundarias.
2. Localización y regularización de tomas clandestinas.
3. Instalación de macromedidores en fuentes de captación (presas).
4. Sectorización de la red.
5. Instalación o sustitución de micromedidores.
6. Instalación de un sistema de actualización continua del padrón de usuarios.

De acuerdo con el documento del PRODI, la inversión necesaria para mejorar la eficiencia física de la CMAS en el año 2015 ascendía a una cantidad de \$35'450,000.00 pesos. Sin duda este presupuesto se ha elevado, lo que explica por qué son distintas las inversiones señaladas por el personal de la CMAS durante las mesas de gestión integral de recursos hídricos. No obstante, la principal dificultad que enfrenta la CMAS para poder llevar a cabo las acciones contenidas en el PAI, es la inhabilitación que pesa sobre este organismo y en general sobre el gobierno de Veracruz, para poder acceder a recursos federales de la CONAGUA. Lo anterior se debe a los incumplimientos y adeudos dejados por las pasadas administraciones estatales, sin que la CMAS haya tenido participación en los quebrantos o irregularidades que dieron lugar a esta sanción administrativa. No obstante, mientras no se logre una gestión por parte de la nueva administración del gobierno de Veracruz, la CMAS solamente cuenta con sus propios recursos para poder realizar las inversiones requeridas para mejorar su eficiencia física y comercial.

La sectorización de la red permitirá dar un mejor servicio a los usuarios, evitando por ejemplo que las mediciones incluyan aire, permitiendo una localización más oportuna de las fugas para repararlas en menos tiempo. Es importante tomar en cuenta los ahorros de agua que permitirá la sectorización lo que permitirá un alivio mientras se ponga en operación alguna fuente de abasto adicional.

MATRIZ DE ACCIONES EJE ESTRATÉGICO 1. DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y EFICIENCIA

ANÁLISIS FODA

FORTALEZAS <ul style="list-style-type: none">• Se cuenta con micromedidores en la mayoría de las tomas de agua.• Diagnóstico del PRODI detallado respecto al sistema de distribución.• Se ha iniciado la instalación de macromedidores	OPORTUNIDADES <ul style="list-style-type: none">• El plan de desarrollo integral para la CMAS (PRODI) ubica el mejoramiento de la eficiencia física y comercial como ALTA prioridad.• Plan de desarrollo integral para la CMAS, con sugerencias puntuales para mejorar la eficiencia física y comercial de CMAS señalado.
DEBILIDADES <ul style="list-style-type: none">• Carencias en macro medición en fuentes de abasto.• Carencia de macromedidores en sectores.• Parque de micromedidores obsoleto.• Infraestructura de almacenamiento y distribución en mal estado• Padrón de usuarios desactualizado• Falta de indicadores adecuados• Falta cruce de información entre el Área Operativa y el Área Comercial	AMENAZAS <ul style="list-style-type: none">• Inhabilitación del Estado de Veracruz de manera general para acceder a recursos federales de CONAGUA, por estar como Inelegible

LINEA ESTRATÉGICA 1: REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS FÍSICAS DE AGUA (PAI 4.5 DEL PRODI)

OBJETIVO 1: MEJORAR LA EFICIENCIA FÍSICA Y COMERCIAL DE LA CMAS								
LÍNEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES	
1.1	Negociar para recuperar la elegibilidad a recursos federales que se han negado por incumplimiento al estado de Veracruz	Solicitar a las Cámaras de diputados (ámbito federal y estatal), así como a la Cámara de senadores y CONAGUA	Inmediato (2019)	Diputados y senadores, gobernador, presidente municipal y organismo operador	Asociaciones civiles, público en general como principales afectados	Levantamiento de la categoría de inelegibilidad		
1.2	Identificar y regularizar las tomas clandestinas en la red de distribución tuberías primarias y secundarias	Detectar todo tipo de tomas clandestinas Presupuesto: \$ 720,000.00	Inmediato (2019)	CMAS, Dirección de operaciones y área comercial		Número de tomas clandestinas identificadas y % de éstas canceladas	Recursos propios CMAS (50%)	CONAGUA (PRODI, PROAGUA), BANOBRAS CAEV
1.3	Actualizar y mejorar el sistema del padrón de usuarios	Actualización de padrón de usuarios. Presupuesto: \$8,850,000.00	Inmediato (2019)	CMAS, Dirección de operaciones		Padrón de usuarios actualizado	Recursos propios CMAS (50%)	CONAGUA (PRODI, PROAGUA), BANOBRAS CAEV
		Establecer un esquema de actualización continua del padrón. Presupuesto: 5,000,000.00	63% Inmediato (2019) 37% Corto (2020)	CMAS, Dirección de operaciones y área comercial		Operación del esquema de actualización continua del padrón	Recursos propios CMAS (50%)	CONAGUA (PRODI, PROAGUA), BANOBRAS CAEV

OBJETIVO 1: MEJORAR LA EFICIENCIA FÍSICA Y COMERCIAL DE LA CMAS								
LÍNEAS DE ACCIÓN		ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	
				GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES
1.4	Mejorar la eficiencia física, evitando desperdicio de agua en tanques	Localización y reparación de fugas en tanques Presupuesto: \$430,000.00 (2020) \$430,000.00 (2021)	50% Corto (2020) 50% (2021)	CMAS, Dirección de operaciones		Número de fugas en tanques localizadas y reparadas	Recursos propios CMAS (50%)	CONAGUA (PRODI, PROAGUA), BANOBRAS CAEV
1.5	Mejorar la eficiencia física, evitando desperdicio de agua en tuberías principales y secundarias	Localización y reparación de fugas tuberías principales y secundarias Presupuesto: \$ 4,600,000 (2019) \$ 4,600,000 (2020) \$ 4,600,000 (2021)	33% Inmediato (2019) 33% Corto (2020) 33% Corto (2021)	CMAS, Dirección de operaciones		Desempeño promedio anual para el tratamiento de fugas.	Recursos propios CMAS (50%)	CONAGUA (PRODI, PROAGUA), BANOBRAS CAEV
1.6	Mejorar la eficiencia física para llevar un mejor control del agua obtenida respecto a las concesiones de la CONAGUA	Instalación de macro medidores en las fuentes de abastecimiento con Presupuesto: \$1,110,000.00	100% Inmediato (2019)	CMAS, Dirección de operaciones		E.F.= (vol. consumido /vol. producido) E.C.= (vol. cobrado/ vol. facturado) E.E.= (vol. cobrado/ vol. producido)	Recursos propios CMAS (50%)	CONAGUA (PRODI, PROAGUA), BANOBRAS
		Instalación de macro medidores en sectores Presupuesto: \$6,840,000 (2019) \$6,840,000 (2020)	50% Inmediato (2019) 50% Corto (2020)	CMAS, Dirección de operaciones		E.F.= (volumen consumido /volumen producido) E.C.= (volumen cobrado/volumen facturado) E.E.= (volumen cobrado/volumen producido)	Recursos propios CMAS (50%)	CONAGUA (PRODI, PROAGUA), BANOBRAS

LINEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES	
1.7	Optimización hidráulica: Control de la distribución de agua potable.	Sectorización de la red de distribución, control de presión y optimización de capacidad de almacenamiento. Presupuesto: \$ 11,000,000 (2019) \$ 6,000,0000 (2020) \$ 5,000,000 (2021)	50% Inmediato (2019) 30% Corto (2020) 20% Corto (2021)	CMAS, Dirección de operaciones		E.F.= (volumen consumido /volumen producido) E.C.= (volumen cobrado/volumen facturado) E.E.= (volumen cobrado/volumen producido)	Recursos propios CMAS (50%)	CONAGUA (PRODI, PROAGUA), BANOBRAS CAEV
1.8	Mejorar la eficiencia física para llevar un mejor control de la infraestructura con la que se cuenta	Sistema de información geográfica, referenciado a toda la infraestructura Presupuesto: \$750,000.00	100% Inmediato (2019)	CMAS, Dirección de operaciones		Obtención oportuna de información georeferenciada	Recursos propios CMAS (50%)	CONAGUA (PRODI, PROAGUA), BANOBRAS
1.9	Mejorar la eficiencia comercial y física para llevar un mejor control de agua	Instalación /cambio de 62 mil micro-medidores para mejorar el control de agua. Presupuesto: \$ 22,000.000.00 (para los tres años)	40% Inmediato 40% Corto 20% Corto	CMAS, Dirección de operaciones y área comercial		Número de micromedidores instalados o cambiados (Se estima 2 mil cada mes durante 2019-2021)	CMAS, Dirección de operaciones	CONAGUA (PRODI, PROAGUA), BANOBRAS CAEV
1.10	Impulsar el programa plomero en tu casa	Eliminar las fugas en y promoción del cambio de mobiliario sanitarios en casas e instituciones públicas		CMAS, Dirección de operaciones y área comercial		Número de fugas reparadas Campaña de comunicación	CMAS-Cultura del Agua	

EJE ESTRATÉGICO 2. FUENTES DE ABASTO Y CONDUCCIÓN

- a. Fuentes actuales de abasto convencional (subcuencas Pixquiác, Huitzilapan, El Castillo).
- b. Fuentes potenciales en (otra (s) subcuenca(s) por determinar.

Para garantizar el abasto de agua en cantidad y calidad a corto y largo plazo es indispensable cuidar los ecosistemas de las subcuencas en las que actualmente la CMAS-Xalapa tiene sus presas derivadoras, ya que el 98% del agua que usa la ciudad proviene de escurrimientos superficiales en las subcuencas de los ríos Pixquiác y Huitzilapan, ambas pertenecientes a la Cuenca alta del río La Antigua (CARA).

La complejidad que implica el cuidado de las cuencas y sus ecosistemas requiere de una coordinación intersectorial entre dependencias de gobierno, que en la práctica no existe o es muy débil, situación que ha propiciado un deterioro generalizado de las cuencas de nuestro país, incluyendo a las que brindan agua a Xalapa. La CMAS y el gobierno de la ciudad de Xalapa no pueden permitirse esperar pasivamente a que otras entidades públicas generen las condiciones para atender la urgente necesidad de preservar la capacidad de las subcuencas que le abastecen y así seguir proporcionando agua.

La incorporación real y efectiva del marco conceptual de la Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH) contemplada en la Ley Nacional del Agua, brinda el sustento para que la CMAS y el Ayuntamiento de Xalapa incorporen formalmente la gestión de cuencas en la planeación y operación de sus actividades. Desde este marco se puede tener un papel activo para propiciar la coordinación con otros niveles de gobierno y con distintos sectores.

Desde el 2008 la CMAS Xalapa ha venido aportando recursos a la iniciativa Acuerdos por Nuestra Agua (ANA), una iniciativa promovida desde la sociedad civil y académicos para cuidar la subcuenca del río Pixquiác a través de inversiones junto con el gobierno estatal y federal orientadas a partir de un programa de manejo integral de cuenca. Sin embargo, a pesar de cumplirse ya una década de inversiones, el programa no está incorporado formalmente en la planeación de la CMAS, ni es considerado en el diseño de los POA, esto a pesar de que la Comisión ha firmado convenios multianuales de fondos concurrentes con el gobierno federal y estatal. Esta situación coloca a la iniciativa ANA en un estado permanente de incertidumbre, que es solventada mediante la gestión constante de actores de la sociedad civil y académicos.

La iniciativa ANA es única en México por la aportación de los 3 niveles de gobierno y la participación de sectores académico, de sociedad civil e incipientemente del sector privado. En diez años no ha sido posible extender la cobertura y resultados del ANA debido a la debilidad en el anclaje institucional dentro de la CMAS. Por ello durante la mesa de trabajo del 13 de septiembre del 2018 se propuso consolidar la incorporación de la gestión de cuencas como parte inherente de la labor de la CMAS, con medidas puntuales como la inclusión del rubro de servicios ambientales en el catálogo de conceptos presupuestales de la CMAS, la inclusión de este rubro en el POA 2019 y la asignación de mayor presupuesto

para el mismo año a fin de ampliar la cobertura del ANA en la Subcuenca del río Pixquiac y poder atraer mayores inversiones.

La necesidad de generar esquemas similares al que tiene el ANA en el Pixquiac en las otras subcuencas que abastecen a la ciudad fue otra medida propuesta en la misma mesa del 13 de septiembre. Se propuso que, junto con el Ayuntamiento de Xalapa, la CMAS gestione recursos para desarrollar o completar los estudios técnicos y sociales para desarrollar una propuesta de gestión integral de subcuenca en el río Huitzilapan, ubicada mayormente en el territorio de la CARA dentro de los límites del estado de Puebla, en los municipios de La Fragua, Chilchotla y Quimixtlán.

Tanto para el Huitzilapan como para el Pixquiac, los representantes de la CMAS en la mesa del 13 de septiembre identificaron la necesidad urgente de dar mantenimiento a las obras de captación de agua en las presas derivadoras. Se indicó que la falta del mantenimiento adecuado a estas infraestructuras durante los pasados años ha mermado la capacidad de captación en dichas instalaciones. Además, se establecieron compromisos con las autoridades municipales de Quimixtlán para atender problemáticas sociales del lugar, como por ejemplo un proyecto para desarrollar la acuacultura en la laguna de Patlanalan (municipio de Quimixtlán). Transitar hacia un esquema de compensación por servicios ambientales es la idea que se quiere impulsar hacia las zonas de la subcuenca que se encuentran en las zonas de prioridad para la conservación y/o reconversión productiva necesarias para mantener los servicios ambientales que ayudan a la provisión de agua.

Frente a la urgencia de atender la demanda creciente de agua por parte de la población de la zona conurbada de Xalapa, la Dirección de Planeación de la CMAS planteó la necesidad de gestionar una nueva fuente de agua para la ciudad. Se mencionaron tres posibles fuentes de agua en distintos sitios de la región; los acuíferos de Perote-Zalayeta y Martínez de la Torre-Nautla, y las escorrentías del Cofre de Perote en la zona alta de Xico, Teocelo Ayahualulco. Se concluyó que es necesario realizar un estudio de prefactibilidad que evalúe las distintas opciones y determine cuál es la más viable en términos técnicos, ambientales, jurídicos, económicos y sociales.

Al valorar la viabilidad y prioridad a darse en la gestión de una nueva fuente de agua para la ciudad deben considerarse una serie de restricciones o condicionantes importantes, entre las que destacan las siguientes: i) la incertidumbre jurídica respecto a la derogación de la veda que existe sobre algunas de las cuencas de la región es determinante para la viabilidad de alguna de las fuentes propuestas (escorrentías del Cofre de Perote, dentro de la cuenca del río La Antigua), ii) la necesidad de elevar la baja eficiencia física de 37.89% que presenta la operación de CMAS (más de la mitad del agua suministrada se pierde), antes de traer más agua de otra fuente y iii) la imposibilidad de acceder a financiamientos federales del sector agua debido al endeudamiento o incumplimientos del gobierno de Veracruz.

Otro factor relevante es el tiempo requerido para concretar la gestión que pueda traer agua de una nueva fuente de agua, incluso suponiendo que se pudiera acceder a los recursos

indispensables para los estudios y la obra. En el escenario más positivo la elaboración de los estudios de prefactibilidad y proyecto ejecutivo, la liberación de derechos y permisos inherentes a la obra y la ejecución de esta, hacen que la llegada del nuevo volumen de agua a la ciudad sea posible hacia el año 2021, en el mejor de los casos. Por lo anterior, la gestión de una nueva fuente de agua es una medida que dará resultados en el mediano plazo por lo que es conveniente empezar de manera inmediata a desarrollar un programa multianual que eleve la eficiencia física de la operación de la CMAS, tal como lo señala el PRODI y la propia CONAGUA.

MATRIZ DE ACCIONES EJE ESTRATÉGICO 2. FUENTES DE ABASTO Y CONDUCCIÓN DE AGUA

ANÁLISIS FODA

<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existe un esquema de gestión compartida en la subcuenca del río Pixquiac (subsistema de abasto del 38.5% del agua de la ciudad), mismo que incorpora en el programa de Acuerdos por Nuestra Agua (ANA) 1049 ha de bosque en conservación. Es una iniciativa que gestiona permanentemente la sociedad civil y academia • Desde hace 10 años la CMAS-Xalapa aporta recursos al programa ANA, vía un fondo concurrente con gobierno estatal y federal, para la conservación de bosques como parte del manejo integral de la subcuenca del Pixquiac. 	<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de establecer convenios de fondos concurrentes con gobierno federal para el cuidado de la subcuenca del Huitzilapan y/o el Castillo. • Integrar a los municipios involucrados en la gestión del agua para potenciar los acuerdos de abasto y saneamiento. • Negociación interestatal y federal para resolver los asuntos de gestión del agua con la subcuenca del Huitzilapan (Puebla).
<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • La gestión integral de cuencas esta débilmente incorporada en la visión y estructura de la CMAS. • No existe partida presupuestal formal para invertir en la gestión integral de las subcuencas que abastecen a Xalapa. • Ausencia de coordinación intermunicipal de la zona metropolitana para generar estrategias conjuntas para los asuntos relacionados al agua. 	<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • El programa ANA no está incorporado como parte de las acciones de gestión de cuencas dentro de la estructura de CMAS-Xalapa y otras áreas del ayuntamiento que tengan ingerencia, la falta de institucionalización impide su consolidación y réplica en las otras dos fuentes abastecedoras. • La asignación de recursos y otras formas de “apoyo” en la subcuenca del Huitzilapan, sin un plan de gestión y manejo de cuenca debilita el desarrollo de una cultura de cuidado de las cuencas. • En las condiciones actuales no es posible acceder a financiamiento de programas federales del sector agua debido al endeudamiento/incumplimiento del estado de Veracruz, situación que pone en riesgo el desarrollo de acciones fuera del recurso propio del ayuntamiento de Xalapa.

LINEA ESTRATÉGICA 1: INCORPORAR DE FORMA PERMANENTE LA PRESERVACIÓN DE LAS CUENCAS ABASTECEDORAS EN LA POLÍTICA DE GESTIÓN DEL AGUA DE XALAPA Y LA CMAS

OBJETIVO 1: ALCANZAR UN MANEJO INTEGRAL DE LAS FUENTES ACTUALES DE AGUA EN LAS SUBCUENCAS DE: PIXQUIAC, HUITZILAPAN Y EL CASTILLO								
LÍNEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES	
1.1	Consolidar el esquema de manejo integral de la subcuenca del Pixquiac.	Poner a disposición del grupo de trabajo y público en general los documentos generados para la subcuenca del río Pixquiac a lo largo de 13 años de trabajo y como parte del acervo para el programa de Acuerdos por Nuestra Agua.	Inmediato 1er. Semestre (2019)	CMAS	SENDAS AC	Reservorio de información disponible para consulta		
		Evaluar y actualizar el Plan de manejo y gestión integral de cuenca del Pixquiac.	Inmediato (2019)	CMAS CONAGUA Ayuntamientos	Sendas Pladeyra FMCN- Fondo Golfo Academia (UV- Inecol)	Plan de gestión integral del Pixquiac evaluado, actualizado, consensado y publicado	FMCN – Programa Cuencas y Ciudades IV	FGM Conacyt-Covecyt
		Desarrollar estudio técnico de alternativas para retener mayor tiempo el agua en la subcuenca Pixquiac y disminuir sedimentos en la escorrentía.	Inmediato	CMAS CONAGUA Ayuntamientos	Sendas Pladeyra FMCN – Programa Cuencas y Ciudades IV - FGM Academia (UV- Inecol) GWW-México	Recursos para pagar estudio técnico Documento de estudio técnico		Fundación Río Arronte FGM FMCN – Programa Cuencas y Ciudades IV Conacyt-Covecyt Organismos internacionales (BID, PNUD, GEF, GIZ)

OBJETIVO 1: ALCANZAR UN MANEJO INTEGRAL DE LAS FUENTES ACTUALES DE AGUA EN LAS SUBCUENCAS DE: PIXQUIAC, HUITZILAPAN Y EL CASTILLO

LÍNEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES
	Incorporar la apertura presupuestal permanente del programa ANA en el POA de CMAS.	Inmediato	CMAS Ayuntamiento o Xalapa	Órgano de gobierno de CMAS	POA de CMAS que incluya el ANA como un programa permanente con presupuesto	Programa ANA con la participación de: CMAS-Xalapa CONAFOR- Programa de Fondos Concurrentes FAV	Ayuntamiento Sector privado
	Incrementar a \$1,500,000 la aportación de CMAS al fondo Concurrente en el Pixquiac.	Inmediato	CMAS	Sendas y COCUPIX	Fondo concurrente Pixquiac con aportación de \$1,500,000 por parte de CMAS. Incremento de la superficie del Pixquiac bajo conservación o manejo prod. sustentable	CMAS Conafor FAV FMCN – Programa Cuencas y Ciudades IV	Sector privado Gobierno federal Gobierno estatal
	Desarrollar la estructura administrativa para la aportación voluntaria de los usuarios del agua al programa ANA (ligado al relanzamiento de la campaña de comunicación “El agua viene de nuestras cuencas”)	Inmediato	CMAS	Sendas, FGM	Reestructuración del organigrama de CMAS -depto. Contable admirativo Creación subcomité mixto de seguimiento	Ayuntamiento- CMAS Órgano de gobierno CMAS	

OBJETIVO 1: ALCANZAR UN MANEJO INTEGRAL DE LAS FUENTES ACTUALES DE AGUA EN LAS SUBCUENCAS DE: PIXQUIAC, HUITZILAPAN Y EL CASTILLO

LÍNEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES	
1.1	Continuación... Consolidar el esquema de manejo integral de la subcuenca del Pixquiac	Instrumentar prácticas para retener agua y disminuir sedimentos.	Corto (2020-2021)	CMAS_ Ayto de Xalapa	COCUPIX, Sendas	Número de hectáreas con prácticas de conservación de suelos u obras de retención. Montos de los recursos gestionados.	CONAFOR	Recursos del ANA Gobierno estatal y federal
		Iniciar el esquema de aportaciones voluntarias al programa ANA (ligado a la 3er etapa de campaña comunicación “Nuestra agua viene de las cuencas”).	Corto	CMAS	Sendas	Número de usuarios de agua que aportan voluntariamente al programa ANA	FMCN Fundación Gonzalo Río Arronte	Usuarios del agua Sector privado
1.1		Renovar el fondo concurrente en el Pixquiac por otros 10 años.	Corto	CMAS-Ayto de Xalapa	COCUPIX, Sendas FMCN – Programa Cuencas y Ciudades IV	Años de duración convenio a establecer. Nuevo convenio de fondos concurrentes. Monto de las aportaciones a los participantes en el convenio.	CMAS, FAV, CONAFOR FMCN – Programa Cuencas y Ciudades IV Fundación Gonzalo Río Arronte	Aportantes privados

OBJETIVO 1: ALCANZAR UN MANEJO INTEGRAL DE LAS FUENTES ACTUALES DE AGUA EN LAS SUBCUENCAS DE: PIXQUIAC, HUITZILAPAN Y EL CASTILLO

LÍNEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES
	Desarrollar estructura al interior de CMAS-Xalapa que soporte al programa ANA (posiblemente coordinación de Gestión de Cuencas, pero ligada al área de planeación)	Corto	Ayuntamiento de Xalapa Órgano de Gobierno CMAS CMAS-Xalapa	COCUPIX, Sendas FMCN – Programa Cuencas y Ciudades IV	Unidad de gestión de cuenca en operación y atendiendo con diferentes subprogramas de ANA a las cuencas abastecedoras	CMAS, FAV, CONAFOR FMCN – Programa Cuencas y Ciudades IV Fundación Gonzalo Río Arronte	
	Lograr el lanzamiento de la campaña de comunicación “Nuestra Agua viene de las Cuencas”: etapa I, II y III	Inmediato (etapa I y II) Corto (etapa III)	CMAS - Ayto de Xalapa	Sendas	Estudio base lanzamiento de campaña Estudio de medición de población sensibilizada	FMCN – Programa Cuencas y Ciudades IV Fundación Gonzalo Río Arronte	CMAS - Ayto de Xalapa Medios comunicación locales Organismos internacionales Sector privado (ie: ASPEL)
	Involucrar a los municipios que dependen de CMAS-Xalapa, en las acciones para cuidar a las cuencas abastecedoras: E. Zapata, Banderilla, Tlalnelhuayocan, Coatepec	Inmediato y Corto plazo (2020-2021)	Ayto de Xalapa y CMAS Xalapa		Convenios alcanzados con otros municipios que se abastecen de las mismas fuentes de agua que Xalapa.		

LÍNEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES	
1.2	Generar un modelo de gestión integral de cuencas similar al del Pixquiac en las subcuencas del Huitzilapan y/o El Castillo	Elaborar estudio técnico de gestión integral de cuencas en Huitzilapan y El Castillo. Vincular con fortalecimiento institucional y financiamiento: Presupuesto estimado: \$ 1 millón	Inmediato (2019)	Ayto de Xalapa, CMAS Xalapa	Sendas Pladeyra FMCN- FoGolfo Academia (UV- Inecol)	Estudio técnico Recursos asignados por CMAS Recursos gestionados fuera de CMAS	CONAFOR- Gerencia Servicios Ambientales	Conacyt-Coveicedyt Organismos internacionales (BID, PNUD, GEF, GIZ) UV
		Elaborar el plan de manejo integral de la cuenca del Huitzilapan y/o El Castillo	Inmediato	Ayto de Xalapa, CMAS Xalapa	Sendas Pladeyra FMCN- FoGolfo Academia (UV- Inecol)	Documento con el Plan de manejo		Conacyt- Coveicedyt Organismos internacionales (BID, PNUD, GEF, GIZ) UV
		Desarrollar estudio técnico de alternativas para retener el agua en las subcuencas y disminuir sedimentos en la escorrentía.	Inmediato	CMAS CONAGUA Ayuntamientos	Sendas Pladeyra FMCN- FoGolfo Academia (UV- Inecol)	Recursos para pagar estudio técnico Documento de estudio técnico		Fundación Río Arronte Fondo Golfo FMCN Conacyt- Coveicedyt Organismos internacionales (BID, PNUD, GEF, GIZ), UV
		Crear mecanismo de fondos concurrentes para el manejo integral de cuenca en el Huitzilapan y/o El Castillo Presupuesto estimado: 2 millones al año.	Corto (2020-2021) Permanente	Ayto de Xalapa, CMAS Xalapa	SENDAS	Acuerdos de establecimiento de mecanismo de fondos concurrentes aprobados Recursos obtenidos		CONAFOR, FAV CMAS-Xalapa, aportaciones voluntarias, sector privado
		Iniciar la operación del programa de manejo integral de cuenca en el Huitzilapan y/o El Castillo.	Corto	CMAS Xalapa		Ha de subcuencas bajo conservación o manejo productivo sustentable		CONAFOR, FAV CMAS-Xalapa, UV, Universidad Interserrana de Chilchotla

OBJETIVO 2. MANTENER DE FORMA EFICIENTE Y PERMANENTE LA INFRAESTRUCTURA DE CAPTACIÓN DE AGUA EXISTENTE

LINEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES	
2.1	Mantener la infraestructura de captación existente en Pixquiac y Huitzilpan.	Priorizar la inversión de operación y planeación 2019 de CMAS para mantenimiento a la infraestructura de captación existente en el Pixquiac y Huitzilpan Presupuesto estimado: \$ 80 millones.	Inmediato (2019)	Ayuntamiento de Xalapa. CMAS-Xalapa Órgano de Gobierno		Incremento (%) en el monto asignado en POA a obras de mantenimiento y eficiencia	CMAS Xalapa	CONAGUA
		Rehabilitar sedimentadoras en las presas derivadoras.	Inmediato	CMAS-Xalapa		Nº de obras de rehabilitación realizadas	CMAS Xalapa	CONAGUA
		Dragado de sedimentadores	Inmediato	CMAS-Xalapa		Volumen de sedimentos extraídos	CMAS Xalapa	CONAGUA
		Rehabilitar y mejorar mecanismos elevadores de compuertas (manuales)	Inmediato	CMAS-Xalapa		Nº de compuertas rehabilitadas	CMAS Xalapa	CONAGUA
		Elaborar un programa de mantenimiento permanente de las líneas de conducción de agua y presas derivadoras	Corto plazo (2020)	CMAS-Xalapa		Programa de mantenimiento. % de obras de mantenimiento	CMAS – Xalapa	CONAGUA Programas gobierno Cooperación internacional.
		Detectar y cancelar tomas ilegales en la infraestructura de conducción del agua.	Inmediato-permanente	CMAS-Xalapa		Número de tomas ilegales canceladas. Volumen de agua recuperado	CMAS Xalapa	CONAGUA
		Mejorar la medición de gasto en las presas e infraestructura de conducción del agua.	Inmediato	CMAS-Xalapa		No. de macro medidores instalados en presas y líneas de conducción.	CMAS Xalapa	CONAGUA

OBJETIVO 3: IDENTIFICAR NUEVAS FUENTES CONVENCIONALES DE ABASTO DE AGUA (ver factores restrictivos texto introductorio)**

LINEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES	
3.1	<p>Gestionar nueva(s) fuentes) de abasto en otra(s) subcuenca(s).</p> <p>Opciones a evaluar: acuíferos de Mtz de la Torre-Nautla</p>	<p>Gestionar condiciones para que CMAS y Ayto. Xalapa puedan acceder a financiamientos federales para realizar estudios de nuevas fuentes de abasto convencionales</p>	<p>Inmediato (2019)</p>	<p>Actual: Ayunt. Xalapa, Órgano de Gobierno CMAS, CMAS-Xalapa Potencial: Congreso del Estado, Congreso Federal, Senador Ahued, CAEV, Coordinador Federal del estado de Veracruz M. Huerta CONAGUA</p>	<p>Consejo de Cuenca del Tuxpan al Jamapa (organismo mixto). Representantes ciudadanos de los consumidores de agua.</p>	<p>Acuerdos o convenio que posibilite el acceso a recursos federales</p>	<p>CONAGUA Organismos internacionales Iniciativa privada: sector turismo y ramo construcción.</p>	
		<p>Elaborar estudio de prefactibilidad para determinar la mejor opción para una nueva fuente de agua. Presupuesto estimado: 15 millones de pesos</p>	<p>Corto plazo (2020)</p>	<p>CMAS y Ayto. de Xalapa</p>		<p>Recursos gestionados y obtenidos Documento de estudio de prefactibilidad</p>	<p>CMAS y Ayuntamiento de Xalapa</p>	

EJE ESTRATÉGICO 3. FUENTES DE ABASTO DE AGUA NO CONVENCIONALES

El crecimiento urbano de la ciudad de Xalapa a partir de los años 60 tiene una disposición disfuncional que se explica por la ausencia o escasa aplicación de instrumentos de planeación. En los 80 y 90 proliferaron los asentamientos irregulares en el norte y occidente de la ciudad, ocupando territorios pertenecientes a Banderilla y Tlalnehuayocan, con un despliegue muy desordenado (H. Rodríguez, Xalapa Monstruo Urbano, 2010).

Respecto a la naturaleza del crecimiento habitacional, hasta principios de 1990 se produjo a partir de tres procesos: a) autoconstrucción; b) construcción con recursos propios; c) construcción financiada por el Estado. El primer tipo corresponde a estratos populares y dio origen a los asentamientos del norte y oriente, sobre todo en la época de rápido crecimiento (1980-1990). El segundo corresponde a estratos medios altos y prosperó en las zonas del centro y sureste (a lo largo de las avenidas 20 de Noviembre y Murillo Vidal, sobre todo en el grupo de colonias conocido como Las Ánimas). El último tipo es propio de los estratos medios bajos (trabajadores de sindicatos insertos en el gobierno, el sistema educativo y de salud) que formó en los 70 y 80 las colonias Inmecafé, Fovissste, Sahop, Xalapa 2000 y, más recientemente, Jardines de Xalapa.

La ubicación de estos tipos de viviendas también varía, de forma tal que las del tipo “a” se desarrollan en zonas con topografía irregular con pendientes elevadas como cerros, lo cual dificulta la distribución de agua por gravedad a través del sistema hidráulico. También existen en las zonas bajas en donde no hay la presión suficiente para el abastecimiento de agua.

Los contrastes en cuanto a servicios, infraestructura y equipamiento entre los habitantes de la zona norte y los del centro y sureste, indican una relativa segregación. La desigualdad se refleja en lo siguiente: los del norte no tienen áreas verdes; carecen de acceso a los sistemas de salud; no tienen automóvil, son los principales usuarios del transporte público de mala calidad; sufren hacinamiento (ahí se concentran las viviendas de una sola habitación).

Las principales zonas con mayor precariedad hídrica debido a todos los factores mencionados anteriormente son las siguientes:

- La Haciendita, Naranjal, Aviación Civil, Chiltoyac, 6 de Enero, Paso del Toro, El Castillo, zonas noreste de la ciudad.
- Colonia Guadalupe Victoria, Veracruz, Ucisver.
- Col. Margarita Morán, Valle Real, asentamientos irregulares en la reserva territorial

Fuentes alternativas de abastecimiento de agua

Cosecha de agua de lluvia

En general los asentamientos humanos en el país están enfrentando grandes retos para lograr satisfacer las necesidades hídricas de su población, debido al aumento en la población y al decaimiento en la disponibilidad de agua. Las iniciativas y acciones desarrolladas hasta el presente contemplan la perforación de pozos, el desvío de ríos y el trasvase de cuencas para el suministro de agua a la población. Sin embargo, todas las ciudades enfrentan una creciente crisis de agua que no podrá ser atendida de esta forma tradicional en que abordamos el tema del agua. Es necesario cambiar la perspectiva con la que enfrentamos el problema buscando fuentes alternativas.

De las fuentes potenciales de agua que podría explotar la ciudad de Xalapa destaca el agua de lluvia, pues es una fuente abundante, de alta calidad, transportada naturalmente a la ciudad, y que se encuentra casi totalmente desaprovechada. En particular, la lluvia, ayuda a solventar la escasez hídrica en los lugares de mayor precariedad hídrica y permite la implementación puntual de un proyecto con un alto nivel de replicación en amplias zonas de la ciudad. La implementación de sistemas de cosecha de agua de lluvia tiene el potencial de reducir significativamente la escasez hídrica en las zonas menos atendidas, de manera que las personas beneficiadas por el proyecto tienen la posibilidad de abastecer sus hogares durante los meses de lluvia, reduciendo la situación de escasez a un pequeño periodo dentro del año.

El potencial de captación para 4,000 familias aproximado que en la actualidad no cuentan con una fuente segura de abastecimiento es de 324, 360, 000 millones de litros cosechados al año.

Si se logra aprovechar y cuidar el agua de forma integral, podremos vivir con la lluvia que cae sobre la Ciudad de Xalapa en vez de inundarnos con ella. Parte de la solución involucra abastecernos de agua limpia y renovable captando la lluvia en las viviendas de la ZMCX.

Beneficios de la captación de agua de Lluvia

- Fuente renovable de agua limpia
- Capaz de abastecer a las zonas altas y marginadas donde el abasto de agua es precario y costoso.
- Promueve una cultura de cuidado y armonía con el agua.
- Una vez instalados, los sistemas dan agua a muy bajo costo.
- El agua de lluvia no requiere ser transportada de forma artificial a la ciudad y a las casas, por lo que se ahorran emisiones y energía.
- Evita que el agua pase al drenaje durante los aguaceros, por lo que se reduce la saturación e inundaciones.

Viviendas urbanas

En la presente propuesta se plantea la instalación de sistemas de captación de agua de lluvia en viviendas unifamiliares urbanas que se encuentran en zonas, que por motivos geográficos o de crecimiento urbano, carecen de abastecimiento de agua dentro de la Ciudad de Xalapa.

Viviendas rurales

En viviendas unifamiliares rurales que presentan un nivel alto de precariedad hídrica, se propone la instalación de sistemas de captación de agua de lluvia para el abastecimiento de agua durante los meses del año en que se presente lluvia.

Escuelas de lluvia

En nuestro país, 6 de cada 10 escuelas no tienen acceso a agua, lo que representa un gasto significativo para muchas comunidades escolares que destinan gran parte de sus ingresos en agua para beber, cocinar y realizar actividades de higiene y mantenimiento de las instalaciones.

La escasez de agua también representa graves problemas de salud e impacta negativamente en el aprendizaje de los estudiantes. Se estima que 88% de las enfermedades gastrointestinales son producto de un abastecimiento de agua inseguro y los deficientes niveles de hidratación impactan en la cognición y desempeño escolar.

El proyecto de Escuelas de Lluvia de Isla Urbana se basa en un extensivo esfuerzo para garantizar el abastecimiento de agua a través de la capacitación de agua de lluvia, principalmente en regiones con altos niveles de marginación y pobreza. El impacto en las escuelas no sólo se ha enfocado en solucionar el problema de abastecimiento de agua sino en la generación de conciencia y la participación de las comunidades escolares en torno al problema de agua en México. Por ello, proponemos realizar intervenciones en las escuelas que garanticen el acceso al agua a través de sistemas eficientes de captación de agua de lluvia y promuevan la participación de las comunidades escolares en el diagnóstico, mantenimiento y replicabilidad de los sistemas.

Escuelas de Lluvia es un programa de trabajo en escuelas sustentado en un método participativo, cuyo objetivo es promover la reflexión y acción en torno a la crisis hídrica y la captación pluvial como solución sostenible para el abastecimiento de agua.

- **Reservorios de agua**

La ciudad de Xalapa cuenta con una serie de cuerpos de agua naturales y artificiales (cuadro 1), que podrían ser utilizados como reservorios para acumular agua de lluvia y eventualmente en época de estiaje servir como fuentes de aprovisionamiento, principalmente de las zonas bajas de la ciudad (por gravedad) o en zonas altas si se dispusiera de sistema de bombeo eléctrico.

Cuadro 1. Cuerpos de agua en la ciudad de Xalapa

No	Nombre	Ubicación aproximada		Volúmen (m ³)	Tipo
		X(m) E	Y(m) N		
1	Lago 1 Dique	717875.94	159970.12	22,553.73	Embalse artificial
2	Lago 2 Dique	718122.15	2159742.44	134,843.77	
3	Lago 3 Dique	718163.29	2159478.76	14,267.81	
4	Lago 4 Dique	718290.73	2159262.69	66,959.17	
5	Lago 5 Dique	718342.25	2159118.40	83,101.91	
6	Sistema de lagos UV			N/E	Embalse natural
	Lago Ánimas 1	721890	2160151	N/E	
	Lago Ánimas 2	722155	2160242	N/E	
	Lago Ánimas 3	722419	2160229	N/E	
7	Lago Fracc. Del Lago	722430	2158704	N/E	
8	Laguna Casa Blanca	720766	2162166	16,010.76	
9	Laguna del Castillo	724444.18	2161898.20	N/E	

MATRIZ DE ACCIONES EJE ESTRATÉGICO 3. FUENTES DE ABASTO NO CONVENCIONALES

ANÁLISIS FODA

FORTALEZAS <ul style="list-style-type: none">• Alta pluviosidad en la zona (parte alta-media de la cuenca)• Permanencia de manantiales que emergen en la zona urbana y alrededores• Presencia local de OSC con experiencia en monitoreo comunitario de agua• Presencia en la zona de profesionales capacitados en manejo de estaciones meteorológicas.	OPORTUNIDADES <ul style="list-style-type: none">• Simplicidad técnica y bajos costos de los sistemas de captación de agua de lluvia• Disponibilidad de sistemas de captación de agua de lluvia probados y exitoso, a distintas escalas, en otras ciudades del país• La restauración de los cuerpos de agua urbanos tiene múltiples beneficios
DEBILIDADES <ul style="list-style-type: none">• Falta de información integrada y actualizada sobre la localización, estado actual e historia de los cuerpos de agua urbanos• Desconocimiento e indiferencia de los habitantes respecto a localización, historia y estado actual de los cuerpos de agua• Insuficiencia de estaciones meteorológicas dentro de la ZMX y estado inadecuado de las existentes	AMENAZAS <ul style="list-style-type: none">• Modelo de gestión hídrica prevaleciente centrado en fuentes convencionales de abasto con escasa atención a la adecuada operación y eficiencia de éstas• Ineficiencia económica y técnica del organismo operador

LINEA ESTRATÉGICA 1: INCREMENTAR EL USO DE FUENTES NO CONVENCIONALES DE ABASTO MEDIANTE SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA

OBJETIVO 1: CAPTAR AGUA DE LLUVIA COMO FUENTE DE ABASTO EN SISTEMAS DOMÉSTICOS, PARTICULARES Y PÚBLICOS								
LÍNEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES	
1.1	Planear, programar y gestionar sistemas de captación de agua de lluvia	Identificar escuelas públicas y hacer las gestiones pertinentes para instalar sistemas de captación de agua de lluvia	Inmediato (2019)	CMAS Dirección de Gobierno Abierto Dirección de Desarrollo Urbano Centros de Gestión Comunitaria	Organizaciones o grupos especializados en este tipo de sistemas	Inventario de escuelas elegibles Oficio de aprobación		Posible (Incentivos para escuelas que pagan tasa cero para que se hagan autosuficientes)
		Identificar áreas de la ciudad y viviendas sin acceso a la red, y hacer las gestiones pertinentes para instalar sistemas de captación	Inmediato (2019) Mediano (2022-2024) Largo plazo (2025-2050)	CMAS Dirección de Gobierno Abierto Dirección de Desarrollo Urbano Centros de Gestión Comunitaria	Organizaciones o grupos especializados en este tipo de sistemas	Inventario de áreas y viviendas elegibles Oficio de aprobación		Posible (Incentivos para viviendas que reciben agua de pipas para que se hagan autosuficientes)
		Identificar y hacer las gestiones pertinentes para instalar sistemas de captación de agua en edificios con grandes cubiertas	Inmediato (2019)	CMAS Dirección de Gobierno Abierto Dirección de Desarrollo Urbano Centros de Gestión Comunitaria	Organizaciones o grupos especializados en este tipo de sistemas	Inventario de edificios elegibles Oficio de aprobación		Posible (Incentivar a propietarios de grandes cubiertas para que sean autosuficientes o que puedan aportar agua a la red del Organismo)

OBJETIVO 1: CAPTAR AGUA DE LLUVIA COMO FUENTE DE ABASTO EN SISTEMAS DOMÉSTICOS, PARTICULARES Y PÚBLICOS

LÍNEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES
	Identificar y hacer las gestiones pertinentes para instalar sistemas de captación de agua comunitarios	Inmediato (2019)	CMAS Dirección de Gobierno Abierto Dirección de Desarrollo Urbano Centros de Gestión Comunitaria	Organizaciones o grupos especializados en este tipo de sistemas	Inventario de sitios adecuados y posibles para la captación Oficio de aprobación		Posible (Incentivos para viviendas que reciben agua de pipas para que se hagan autosuficientes)
	Realizar un diagnóstico para captación de agua de lluvia en inmuebles (CMAS, Palacio mpal., plazas comerciales) con prioridades, plazos y estimación de volumen obtenible	Corto (2020-2021) Mediano (2022-2024)	CMAS, Ayuntamiento (Subdirección de Salud, Dirección de Desarrollo Social)	Isla Urbana	Documento diagnóstico Volumen de agua recuperable (proyección) recuperada		
1.2	Construir sistemas de captación de agua de lluvia						
	Construir sistemas de captación de agua de lluvia en escuelas públicas	Corto (2020-2021)	Programa colaborativo CMAS- Dirección de Desarrollo Urbano-SEV	Organizaciones o grupos especializados en este tipo de sistemas SEV	Número de sistemas construidos, instalados y operando		
	Construir sistemas de captación de agua de lluvia en viviendas sin acceso a la red	Corto (2020-2021)	Programa colaborativo CMAS- Dirección de Desarrollo Urbano- Propietarios	Organizaciones o grupos especializados en este tipo de sistemas Propietarios	Número de sistemas construidos, instalados y operando		

OBJETIVO 1: CAPTAR AGUA DE LLUVIA COMO FUENTE DE ABASTO EN SISTEMAS DOMÉSTICOS, PARTICULARES Y PÚBLICOS

LÍNEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES
Continuación...	Construir sistemas de captación de agua de lluvia en edificios con grandes cubiertas	Corto (2020-2021)	Programa colaborativo CMAS- Dirección de Desarrollo Urbano- Propietarios	Organizaciones o grupos especializados en este tipo de sistemas Propietarios	Número de sistemas construidos, instalados y operando		
	Construir sistemas de captación de agua comunitarios	Corto (2020-2021)	Programa colaborativo CMAS- Dirección de Desarrollo Urbano- Representación social de barrios	Organizaciones o grupos especializados en este tipo de sistemas Barrios	Número de sistemas construidos, instalados y operando		
1.3	Programas de difusión de opciones de captación de agua de lluvia e instalación de baños secos	Diseñar el programa con campañas, impresos y medios	Inmediato (2019)	De acuerdo con matriz de Educación		Nº de programas de difusión diseñados	
		Instrumentar el programa	Inmediato (2019)	De acuerdo con matriz de Educación			
1.4	Normar la obligatoriedad de instalar sistemas de captación de agua de lluvia para uso colectivo en nuevas unidades habitacionales	Elaborar la normatividad necesaria y promover su aprobación	Inmediato (2019)	Dirección de Desarrollo Urbano CMAS	OSC especializadas en el tema	Documento Norma aprobada	

OBJETIVO 1: CAPTAR AGUA DE LLUVIA COMO FUENTE DE ABASTO EN SISTEMAS DOMÉSTICOS, PARTICULARES Y PÚBLICOS

LÍNEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES	
1.5	Normar la obligatoriedad de construcción drenaje pluvial en nuevas unidades habitacionales y fraccionamientos con tratamiento primario y tanques de retención-absorción	Elaborar la normatividad necesaria y promover su aprobación	Inmediato (2019)	Dirección de Desarrollo Urbano CMAS	OSC especializadas en el tema	Reglamento de desarrollo urbano que incluya esta normatividad Norma aprobada		
1.6	Diseñar y promover incentivos fiscales para fomentar la captación de agua de lluvia en nuevas construcciones	Diseñar los incentivos y promover su aprobación	Inmediato (2019)	Dirección de Desarrollo Urbano CMAS	OSC especializadas en el tema	Documento con propuesta de incentivos Incentivos aprobados		
1.7	Ubicar y diseñar reservorios de agua para la retención de agua de lluvia dentro de la zona urbana	Ubicar y georeferenciar en mapa SIG y diseñar los reservorios	Inmediato (2019) Corto (2020-2021)	Dirección de Desarrollo Urbano Dirección de Obras Públicas CMAS Dirección de Medio Ambiente	Organizaciones o grupos especializados en este tipo de sistemas	Mapeo en SIG Proyectos para cada caso		
1.8	Construir reservorios para la retención de agua de lluvia dentro de la zona urbana	Construir los reservorios	Mediano (2022-2024) y Largo plazo (2025-2050)	Dirección de Desarrollo Urbano Dirección de Obras Públicas CMAS	Organizaciones o grupos especializados en este tipo de sistemas	Número de reservorios construidos		

OBJETIVO 2: CONOCER Y MONITOREAR LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN DENTRO DE LA ZMX

LINEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES	
2.1	Instalar una red de estaciones meteorológicas en el municipio y en su entorno (zonas donde se reciben las mayores precipitaciones que abastecen a las cuencas)	Elaborar un estudio climatológico y geográfico para la ubicación de las estaciones meteorológicas	Inmediato (2019)	CMAS- Ayuntamiento	LCA Antonio Luna	Documento de estudio con ubicación en un SIG	CMAS, Ayuntamiento de Xalapa, CONAGUA y Dirección de Protección Civil Estatal	
		Gestionar financiamiento para la instalación de las estaciones meteorológicas	Inmediato (2019)	CMAS- Ayuntamiento	UV (Centro de Estudios de la Atmósfera) INECOL, AC.	Número de estaciones con financiamiento garantizado	CMAS, Ayuntamiento de Xalapa, CONAGUA y Dirección de Protección Civil Estatal	Organizaciones y fundaciones filantrópicas y de financiamiento diversas
		Instalar las estaciones meteorológicas más importantes para la ZMX	Corto (2020-2021)	CMAS - Ayuntamiento	UV INECOL, AC.	Número de estaciones instaladas y funcionando	CMAS, Ayuntamiento de Xalapa, CONAGUA y Dirección de Protección Civil Estatal	Organizaciones y fundaciones filantrópicas y de financiamiento diversas
		Gestionar financiamiento para el mantenimiento de las estaciones y el análisis de datos en tiempo real	Inmediato (2019) Corto (2020-2021)	CMAS- Ayuntamiento	LCA Antonio Luna	Número de estaciones funcionando en óptimas condiciones	CMAS, Ayuntamiento de Xalapa, CONAGUA y Dirección de Protección Civil Estatal	Organizaciones y fundaciones filantrópicas y de financiamiento diversas

EJE ESTRATÉGICO 4. SANEAMIENTO

A continuación, se presentan una síntesis de los resultados mas relevantes del estudio estudio del BID-Banobras (2014)³, con relación a la calidad del agua y el sistema de tratamiento de las aguas servidas en Xalapa.

La calidad de agua que llega a Xalapa desde las fuentes de abastecimiento es adecuada. Sin embargo, el crecimiento de la mancha urbana y los procesos de contaminación en las cuencas de captación han comenzado a provocar afectación a las fuentes pues se observa un incremento en los niveles de nitrógeno y presencia de coliformes. De hecho, en el 2007, dos fuentes quedaron fuera de operación por contaminación y existe el riesgo latente que las fuentes activas puedan sufrir afectaciones mayores en el futuro”.

El estudio del BID reporta que, de acuerdo a los datos de la CMAS, actualmente el 67% de las aguas residuales se están captando en las redes de alcantarillado. Sin embargo, pese a los esfuerzos realizados por ampliar la cobertura, ésta continúa siendo baja para una ciudad de las características de Xalapa. La red canaliza las aguas residuales mediante tuberías de diferentes diámetros (desde 8 hasta 35 pulgadas), y materiales (en su mayoría tubería de concreto y PVC sanitario clase 20 y 25). Con esta infraestructura, la red tiene capacidad para recibir 112,971 descargas.

La falta de una cobertura adecuada de los sistemas de alcantarillado repercute no solamente en la subutilización de las plantas de tratamiento existentes, sino también en la calidad de agua de los ríos urbanos, los cuales se podrían sanear en su totalidad contando con la infraestructura adecuada.

Existen dos razones fundamentales que afectan los niveles de cobertura actual del sistema, la primera de ellas está relacionada con la accidentada topografía de la ciudad, lo que dificulta y encarece la instalación de la red. La segunda es el desordenado crecimiento urbano de la ciudad, el cual ha causado que algunas zonas nuevas carezcan aún de acceso a este servicio, así como los asentamientos irregulares a los cuales por ley no se les puede otorgar ningún servicio hasta que se regularicen.

Aunado a lo anterior, la ciudad de Xalapa funciona con un sistema de alcantarillado combinado, que recibe descargas tanto residuales como pluviales. Este tema resulta importante porque los estudios de riesgos al cambio climático llevados a cabo en el marco de la metodología ICES muestran un incremento en la pluviosidad durante los años por venir, lo cual aumentaría la presión sobre el sistema. Por ello, se estima que el alcantarillado no tiene capacidad para desalojar lluvias con períodos de retorno mayores a 5 años.

En lo que respecta al tratamiento de las aguas servidas, Xalapa cuenta actualmente con dos plantas de tratamiento de aguas residuales operadas por la CMAS, que tratan las aguas mediante un proceso de lodos activados y cuenta con digestores anaerobios para el manejo de éstos. La capacidad conjunta de ambas plantas es de 1,900 l/s, lo que permitiría tratar todas las aguas residuales de la ciudad, pero por falta de capacidad de conducción se trata solamente el 55%.

³ BID BANOBRAS. 2014. Plan de Acción Xalapa Sostenible. Xalapa, México.

Ante estos datos, la inversión que el municipio ha hecho a los sistemas de saneamiento no solamente representa un “costo hundido” que justifica ampliamente acelerar y concluir las obras de captación y conducción de las aguas residuales hacia las plantas; significa también una importante carga financiera importante sobre el organismo operador y sobre las finanzas del municipio.

Por lo tanto, el diagnóstico que está llevando a cabo actualmente el CMAS además de ampliar la red de colectores, propone modernizar y completar las instalaciones de las plantas existentes. Para ello se plantea establecer un control de descargas potencialmente dañinas para los procesos, explorar posibilidades de aprovechamiento de las aguas residuales tratadas y los biosólidos estabilizados, así como la producción de gas a partir de los procesos anaerobios.

Por tanto, respecto al tema de Saneamiento, el Plan de Acción plantea como tema prioritario que:

La inversión existente en plantas de tratamiento de aguas residuales no solo representa un “costo hundido” que justifica ampliamente el acelerar y concluir las obras de captación y conducción de las aguas residuales hacia las plantas; es también un agravante constante y creciente a la carga financiera de dichas plantas sobre el organismo operador y sobre las finanzas del municipio. Nuevamente, las fuentes usuales de financiamiento de este tipo de iniciativas son los subsidios federales y estatales, o bien la contratación de créditos.

Además del necesario proyecto técnico, es necesario un esquema de refinanciamiento del saneamiento, que permita concluir los colectores y poner en uso pleno las plantas de tratamiento mediante inversiones que no recarguen las finanzas locales.

Por otra parte, en las mesas de discusión se propuso que por razones de eficiencia del sistema en su totalidad, valdría la pena considerar la alternativa de instalar sistemas de tratamiento a menor escala, de bajos costos, ubicados en sitios estratégicos donde hoy las aguas servidas se vierten a los cuerpos de agua sin ningún tratamiento previo.

MATRIZ DE ACCIONES EJE ESTRATÉGICO 4. SANEAMIENTO

ANÁLISIS FODA

FORTALEZAS <ul style="list-style-type: none">• Oferta de diversas opciones de saneamiento en sistemas de pequeña escala	OPORTUNIDADES <ul style="list-style-type: none">• Múltiples beneficios derivados de la restauración de los cuerpos de agua urbanos
DEBILIDADES <ul style="list-style-type: none">• Carencia de un SIG con información integrada y actualizada sobre la situación actual de los cuerpos de agua• Altos niveles de contaminación de los ríos urbanos• Numerosas descargas domésticas vertidas a los cuerpos de agua urbanos• Desconocimiento e indiferencia de los habitantes respecto a la contaminación y estado actual de los cuerpos de agua• Reglamentación inefectiva para las zonas de protección de los Cuerpos de agua.	AMENAZAS <ul style="list-style-type: none">• Altos costos de producción por el exceso de personal en relación con las tomas de agua.• La falta de una cobertura adecuada de los sistemas de alcantarillado repercute no solamente en la subutilización de las plantas de tratamiento existentes, sino también en la calidad de agua de los ríos urbanos.

LÍNEA ESTRATÉGICA 1: SANEAMIENTO DE LOS CUERPOS DE AGUA QUE ABASTECEN A LA ZMX

OBJETIVO 1: IDENTIFICAR LOS PUNTOS DE CONTAMINACIÓN Y REDUCIR LOS NIVELES DE CONTAMINANTES EN LOS CUERPOS DE AGUA QUE CRUZAN LA ZMX								
LÍNEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES	
1.1	Elaborar un diagnóstico de la contaminación de los cuerpos de agua que cruzan la ZMX	Instrumentar un programa de monitoreo de calidad de agua de los cuerpos de agua urbanos de la ZMX (aprox. 50 puntos de monitoreo)	Inmediato (2019) Corto (2020-2021) Mediano (2022-2024) y Largo plazo (2025-2050)	CMAS	GWW – México	Diseño y puesta en marcha del programa de monitoreo	GWW-México, grupos de monitoreo comunitario INECOL AC (Lagos)	Inecol IMTA GWW-México Sendas FMCN Fundación Río Arronte PNUD ABE Coop.Internacional
		Identificar e integrar en SIG puntos de descarga contaminantes a cuerpos de agua	Inmediato (2019)	CMAS	GWW- México Academia	Registro de puntos de contaminación Georreferenciación e integración en un SIG	CMAS	Inecol IMTA GWW-México Sendas FMCN Fundación Río Arronte PNUD ABE Coop.Internacional
		Adecuar el reglamento de construcción para fomentar la separación de aguas negras, grises y pluviales	Inmediato (2019)	Ayto. de Xalapa Dir. Des.Urbano Dir. Obras Públicas Dir. Medio Ambiente y CC. CMAS	CEMDA	Reglamento de construcción modificado	Ayuntamiento de Xalapa CMAS	CONAGUA

LÍNEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES
	Adquisición de explosímetros (2 piezas)	Inmediato (2019)	CMAS (costo aproximado - \$20,0000 C/U)		No. explosímetros en uso Base de datos de los sitios medidos	CMAS	
	Actualizar reglamento municipal de descargas de alto riesgo a drenaje sanitario, vinculado al reglamento municipal de comercio (clínicas, talleres mecánicos, industria)	Inmediato (2019)	CMAS Dirección de Comercio Dirección de Medio Ambiente y sustentabilidad		Reglamento	CMAS	
	Promover campañas de educación y de recolección de sustancias peligrosas con puntos de recepción administrados por el municipio para reciclaje final y disposición en las industrias pertinentes.	Inmediato (2019)	CMAS Dirección de Comercio Dirección de Medio Ambiente y sustentabilidad	Observatorio del agua-UV GWW Recate del río Sedeño Custodios del Archipiélago	Nº de campañas Puntos de recepción de sustancias peligrosas en operación Centros de reciclaje final para disposición de la industria	CMAS	

		Adecuar, diseñar y desarrollar mecanismos de vigilancia y denuncia ciudadana (implementar la difusión, crear las apps para reporte ciudadano, etc.)	Inmediato (2019) Corto (2020-2021) Mediano (2022-2024) Largo plazo (2025-2050)	CMAS- Coordinación de agua y vinculación social	Observatorio del agua-UV GWW Recate del río Sedeño Custodios del Archipiélago	Número de casos reportados a la contraloría ciudadana Número de denuncias atendidas y resueltas/periodo	CMAS	Organizaciones y fundaciones filantrópicas y de financiamiento que apoyan iniciativas de observación, vigilancia y contraloría social
1.2	Definición y restauración de las áreas de protección de los cuerpos de agua de las ZMX	Elaborar documento de difusión y promover restauración de los cuerpos de agua de la ZMX. Incorporar información de los documentos elaborados por el PAMIC y Ordenamiento Ecológico	Inmediato (2019)	CMAS CONAGUA Coordinación entre Desarrollo Urbano y Medio Ambiente municipal y CMAS	Observatorio del agua-UV GWW Recate del río Sedeño Custodios del Archipiélago Sendas Inecol Fogolfo	Documento Propuesta de restauración de cuerpos de agua	CMAS	Organizaciones y fundaciones filantrópicas y de financiamiento que apoyan iniciativas de observación, vigilancia y contraloría social
		Elaborar un documento coordinado entre municipios de las cuencas en las que se ubica la ZMX, CONAGUA y CAEV	Inmediato (2019) Corto (2020-2021)	Ayuntamientos involucrados Organismos operadores de agua involucrados CONAGUA CAEV	Observatorio del agua-UV GWW Custodios del Archipiélago Sendas Inecol Fogolfo	Documento		
		Establecer mecanismos de Difusión	Inmediato (2019)	De acuerdo con matriz de Educación Ambiental				

OBJETIVO 2: REDUCIR LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA QUE ABASTECEN A LA ZMX

LÍNEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES	
2.1	Lograr el saneamiento de los cuerpos actuales que abastecen a la ZMX Subcuencas Pixquiac, Huitzilapan y El Castillo	Elaborar diagnóstico de la calidad de agua (biológicos, sedimentos, fisicoquímicos, macroinvertebrados, agroquímicos, metales pesados, hospitalarios y tóxicos) en las áreas abastecedoras	Inmediato (2019)	CMAS CONAGUA Gobierno del estado de Puebla.	GWW Sendas UV Inecol Universidad Interserrana, Pue.	Documento de diagnóstico de calidad del agua en las subcuencas abastecedoras	CMAS CONAGUA	Inecol, IMTA GWW-México Sendas, FMCN Fundación Río Arronte PNUD ABE Coop.Internacional
		Diseñar una estrategia para el mejoramiento de la calidad del agua de las fuentes abastecedoras actuales	Corto Plazo	CMAS CONAGUA	GWW Sendas UV Inecol	Documento de estrategia No. acciones realizadas	CMAS CONAGUA	Inecol, IMTA GWW-México Sendas, FMCN Fundación Río Arronte PNUD ABE Coop.Internacional
		Realizar acuerdos intermunicipales sobre proyectos y acciones inmediatos de saneamiento y prevención de contaminación.	Inmediato (2019)	CMAS CONAGUA CAEV SSA Ayuntamientos		Nº de acuerdos logrados Nº de proyectos y acciones intermunicipales	CMAS CONAGUA	Inecol, IMTA GWW-México Sendas, FMCN Fundación Río Arronte PNUD ABE Coop.Internacional

LÍNEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES	
2.2	Sanear los cuerpos de agua urbanos	Revisar y adecuar proyectos de obra del PISX, necesarios para la conducción y saneamiento de aguas residuales a plantas de tratamiento, desincorporándolas de los cuerpos de agua de la ZMX	Inmediato (2019) Corto (2020-2021) Mediano (2022-2024)	CMAS coordinación con la Dirección de Medio Ambiente, Desarrollo Urbano y Obras Públicas municipales CONAGUA	Observatorio del agua-UV GWW Recate del río Sedeño Custodios del Archipiélago Asociaciones vecinales Contraloría Social	Proyectos revisados y adecuados Volumen de aguas residuales conducidas e incorporadas a una PTAR		
		Construir los proyectos de obra necesarios para la conducción, desincorporación y saneamiento de aguas residuales a plantas de tratamiento.	Inmediato (2019) Corto (2020-2021) Mediano (2022-2024) Largo plazo (2025-2050)	CMAS coordinación con la Dirección de Medio Ambiente, Desarrollo Urbano y Obras Públicas municipales CONAGUA	Observatorio del agua-UV GWW Res. río Sedeño Custodios del Archipiélago Asociaciones vecinales Contraloría Social	Conexión a colectores marginales de las descargas a ríos		
		Identificar, diseñar y construir las plantas de tratamiento necesarias para dar cumplimiento a los requerimientos de CONAGUA	Inmediato (2019) Corto (2020-2021) Mediano (2022-2024)	CMAS coordinación con la Dirección de Medio Ambiente, Desarrollo Urbano y Obras Públicas municipales CONAGUA	Observatorio del agua-UV GWW Recate del río Sedeño Custodios del Archipiélago Asociaciones vecinales Contraloría Social	Proyectos de nuevas plantas de tratamiento		

LÍNEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES
2.2. Continuación	Desincorporar los drenajes de arroyos urbanos que desembocan en humedales.	Corto (2020-2021) Mediano (2022-2024)	CMAS Dirección de Medio Ambiente, Desarrollo Urbano y Obras Públicas municipales	Observatorio del agua-UV GWW Recate del río Sedeño Custodios del Archipiélago Asociaciones vecinales Contraloría Social, Inecol, FMCN	N° de drenajes de arroyos urbanos desincorporados		
	Hacer monitoreo y dictamen de la calidad del agua efluente de todas las plantas de tratamiento de la ZMX en coordinación con el área de educación y comunicación	Inmediato	CMAS Dirección de Medio Ambiente SSA	Observatorio del agua-UV GWW	N° de monitoreos realizados a los efluentes de PTAR		
	Presentar a autoridades y habitantes, los proyectos de construcción de redes de drenaje sanitario y pluvial programados para el 2019 *	Inmediato (2019)	CMAS, en coordinación con la Dirección de Medio Ambiente, Desarrollo Urbano y Obras Públicas municipales	Observatorio del agua-UV GWW Res. río Sedeño Custodios del Archipiélago Asociaciones vecinales Contraloría Social	Presentaciones		

LÍNEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES
2.2. Continuación	Realizar las obras necesarias para el saneamiento de los afluentes, y las propias aguas, de Los Lagos del Dique. **	Inmediato (2019)	CMAS en coordinación con la Dirección de Medio Ambiente, Desarrollo Urbano y Obras Públicas municipales	Observatorio del agua-UV GWW Recate del río Sedeño Custodios del Archipiélago Asociaciones vecinales Contraloría Social			CMAS CONAGUA Obras Públicas del Municipio
	Realizar las obras de desazolve de Los Lagos del dique. **	Corto (2020-2021) Mediano (2022-2024) Largo (2025-2050)	Obras Públicas municipales	Observatorio del agua-UV Asociaciones vecinales Contraloría Social	Volumen dragado y depositado en sitio autorizado		Buscar recursos de apoyo técnico y de maquinaria de PEMEX
	Identificar puntos de contaminación en zonas rurales de las subcuencas alimentadoras e implementar los proyectos necesarios para descontaminar los cuerpos abastecedores de agua.	Inmediato (2019) Corto (2020-2021)	CMAS CONAGUA	Observatorio del agua-UV GWW Recate del río Sedeño Custodios del Archipiélago Asociaciones vecinales Contraloría Social	SIG con puntos de contaminación identificados en zonas rurales Proyectos para descontaminación implementados		

LÍNEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES	
2.3	Separar aguas residuales y pluviales de los drenajes Combinados	Separar aguas residuales y pluviales de los drenajes combinados que tienen efluentes de arroyos o drenaje pluvial	Corto (2020-2021) Mediano (2022-2024) y Largo plazo (2025-2050)	CMAS en coordinación con la Dirección de Medio Ambiente, Desarrollo Urbano y Obras Públicas municipales	Observatorio del agua-UV Custodios del Archipiélago Asociaciones vecinales Contraloría Social	Tramos(km) de drenaje combinado separado en drenaje residual y drenaje pluvial o de arroyos		
2.4	Construir colectores de drenaje residual para evitar descargas a resumideros	Diseñar y construir colectores de drenaje residual para desconectar las descargas a resumideros (aprox. 40,000) o implementar sistemas de tratamiento (fosas sépticas) en cada punto de descarga a resumidero (lote por lote) o sanitarios composteros.	Corto (2020-2021) Mediano (2022-2024) y Largo plazo (2025-2050)	CMAS en coordinación con la Dirección de Medio Ambiente, Desarrollo Urbano y Obras Públicas municipales	Observatorio del agua-UV Asociaciones vecinales Contraloría Social	Colectores (km) diseñados y construidos liberando descargas a resumideros o N° de fosas sépticas construidas		
		Recoger y disponer de los lodos residuales de la planta de potabilización.	Inmediato (2019) Corto (2020-2021)	CMAS en coordinación con la Dirección de Medio Ambiente		Volumen de lodos residuales recogidos y dispuestos en sitio adecuado		

LÍNEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES	
2.5	Diseñar una estrategia de usos para las aguas tratadas de las PTAR	Estudio de mercado para identificar posibles usuarios	Inmediato (2019)	CMAS		Estudio	CMAS	
		Diseñar y construir sistemas de conducción	Corto (2020-2021) Mediano (2022-2024) y Largo plazo (2025-2050)	CMAS	Contraloría social	Documento de análisis con opciones de uso Memoria de obra	CMAS	

PENDIENTES DE DESARROLLAR
PTAR I Y II
BANDERILLA/SEDEÑO
40% DE LAS AGUAS NO TRATADAS

EJE ESTRATÉGICO 5. CUERPOS DE AGUA Y RÍOS URBANOS

Cuerpos de agua urbanos como reguladores de flujos hídricos y sitios de esparcimiento

Los diversos reservorios de agua existentes dentro de la ZMX -particularmente los lagos y diques- al funcionar como humedales, tienen entre sus funciones:

- Protección de inundaciones, tormentas y huracanes y control de inundaciones.
- Protección de los mantos freáticos.
- Dilución de contaminantes y protección de la calidad del agua.
- Hábitat para un gran número de especies de vida silvestre.
- Valor cultural, estético y de recreación.

Lo anterior muestra los beneficios que los cuerpos de agua proveen a las ciudades, más allá de poder funcionar como fuentes no convencionales de abasto.

Se ha afectado el agua de los ríos de nuestra zona por descargas residuales, descargas de drenaje pluvial (escorrentía urbana), tiraderos de basura, invasión y destrucción de sus márgenes. Esto provoca que los ciudadanos perciban los cuerpos de agua como caños. Consecuencia de esto se da un proceso común en la Zona Metropolitana de modificar los cauces naturales de los ríos y arroyos, canalizarlo o entubarlos y después invadir lo que hubiera sido su zona de protección (zona federal).

Hay nacimientos de agua limpia dentro de la zona urbana cuyos arroyos se han contaminado y entubado creando lo que se llaman drenajes combinados. Hay un número considerable de drenajes combinados que se conducen a las PTAR de la ciudad. Este influjo de drenaje residual diluido es de baja carga biológica, lo cual crea serios problemas para el buen funcionamiento de las PTAR. CMAS reporta que no tiene suficiente carga biológica en sus PTAR. De hecho, la carga biológica de la PTAR 1 es tan baja que las aguas residuales que le llegan están por debajo de la NOM, por lo que no necesitarían tratamiento el cual representa una erogación económica considerable. Hace falta defender los cuerpos de agua para que no reciban descargas residuales ni basura, se mantengan sin entubar, y se alumbren los arroyos entubados donde sea posible, se separen los drenajes residuales de los arroyos entubados y que los drenajes residuales no reciban mas descargas de aguas pluviales. Hay que revertir la practica de combinar los drenajes residuales con agua de arroyos. Se debe implementar los programas para que las construcciones de la ciudad no descarguen sus drenajes pluviales al drenaje residual. Es necesario separar los drenajes pluviales públicos del drenaje residual.

Las márgenes de los cuerpos de agua en la zona urbana se han visto severamente afectadas por la invasión, modificación de cauces, rellenos, basura, deforestación y contaminación. Ante una falta de definición espacial de los márgenes, falta de reglamentación clara sobre su uso, falta de coordinación de los diversos departamentos de gobierno (CONAGUA,

Desarrollo Municipal y Obras Públicas del Municipio), los particulares, inmobiliarias y el mismo municipio han afectado gravemente las márgenes. La invasión de las márgenes ha empobrecido el atractivo urbano al reducir áreas de esparcimiento, y ha afectado el clima local. El estrangulamiento de los cauces provoca desbordamientos durante eventos pluviales, y dificulta mucho la instalación de colectores marginales que permitirían descontaminar los ríos. Hace falta coordinar esfuerzos entre dependencias para generar la reglamentación necesaria para detener y revertir, donde sea posible, la invasión y destrucción de los márgenes. Es muy importante para la CMAS y Obras Públicas tener acceso a los márgenes de los ríos para su saneamiento y cuidado. Las márgenes restauradas se convertirían en parques lineales de mucho provecho para nuestra ciudad (el parque lineal Quetzalapan es un buen ejemplo).

Los ríos son los colectores pluviales originales y naturales. Al aumentar la superficie construida de la Zona Urbana, disminuyendo sus superficies de infiltración se han agravado los problemas relacionados a la escorrentía urbana y la recarga de mantos freáticos y manantiales. La tendencia de la CMAS y los departamentos de gobierno municipales ha sido la construcción de colectores pluviales sobre la conservación de los ríos. Desde un enfoque de sustentabilidad es necesario favorecer los ríos vivos como colectores pluviales, y atender el problema de la escorrentía urbana contaminada por basura, al mismo tiempo que mejorar la infiltración en la zona urbana.

De las aproximadamente 153,000 descargas de drenaje residual en la ciudad, cerca de 40,000 se van a resumideros en zonas rocosas de la ciudad y de las demás muchas no están conectadas a plantas de tratamiento. Se necesita encontrar una solución para eliminar las descargas directas a resumideros, implementar programas para separar descargas pluviales de descargas residuales y hacer las obras necesarias para llevar los drenajes a plantas de tratamiento al mismo tiempo que las descargas pluviales se vayan a los ríos o zonas de infiltración (previo tratamiento primario). Hace falta un inventario en SIG de las descargas y una reglamentación sobre las descargas residuales peligrosos (comercios e industrias). De la misma manera, se requiere dotar a los trabajadores de CMAS de equipo para detectar residuos explosivos.

Hay una serie de descargas de drenaje residual operados por CMAS y autorizados por CONAGUA que tienen permisos que ya perdieron validez. Se requiere que estos drenajes se conduzcan a una PTAR o construir la planta necesaria.

Para conocer los cuerpos de agua de la ZMX y monitorear su salud hay que implementar un SIG que recopile las diferentes fuentes de información existentes y respaldar esta información con los trabajos de monitoreo de calidad de agua.

Para tener un mejor conocimiento sobre el comportamiento de la precipitación en las cuencas y la ZMX es indispensable instalar una red de monitoreo climatológico en la ciudad y una red de pluviómetros en las cuencas de nuestra zona.

Humedales urbanos

En la ciudad de Xalapa aún existen humedales urbanos: Santuario de las Garzas y Maver (Foto 3); estos humedales han sido rellenados sistemáticamente, y esto se explica por la falsa percepción de que son focos de infección y de malos olores, pero mayormente por la pretensión de aprovechar todo el espacio urbano posible para desarrollos de vivienda. Ambos humedales se han visto continuamente presionados por la expansión urbana, derivando en el relleno y desecación de estos; sin embargo, estos ecosistemas podrían ser estructuras de amortiguamiento ante eventos hidrometeorológicos extremos, proporcionar servicios escénicos y ayudar a la preservación de los servicios ambientales.

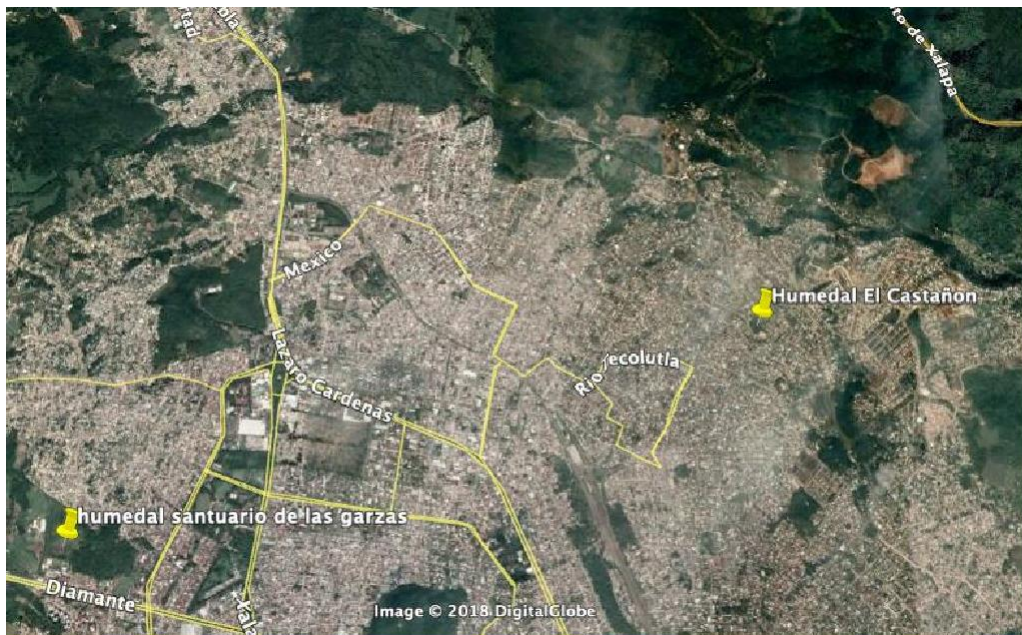


Foto 3. Humedales: Santuario de las Garzas y El Castañón, ubicación. Fuente: Elaboración propia.

Manantiales

Resulta importante conocer la calidad del agua de los manantiales para una adecuada caracterización y pretratamiento con el objetivo de que estos sean protegidos y restaurados.

En el caso de Xalapa, los manantiales se caracterizan por ser atmosféricos, de gravedad y de filtración, debido a la ocurrencia de suelos permeables que favorecen la infiltración de agua y también a la ocurrencia de estratos impermeables que subyacen a las arenas. En esta ciudad se ubican 5 manantiales de importancia por sus servicios ambientales, algunos de ellos están siendo aprovechados tanto para abastecimiento como para otras actividades. (Cuadro 1, Foto 4).

Cuadro 4. *Manantiales con aprovechamiento.*

Manantial	Aforo (lps)	Aprovechamiento	Ubicación	
			Latitud	Longitud
El Grande	56.6	El Castillo	19°32'40"	96°52'13.3"
Grande 2	38.8	El Limón, Las Cruces, Rancho Nuevo, Castillo Chico y El Terrero	19°32'39.4"	96°52'13.5"
El Cucharo	77.86	Chiltoyac	19°32'40.8"	96°52'19.9"
Los Caballeros	861.16	El Castillo	19°32'41.2"	96°52'33.9"
El Moral	-----	Contaminado / Sin aprovechamiento	19°32'47.8"	96°52'25.4"



Foto 4. *Manantiales del Castillo*, Fuente: *Elaboración propia con datos de CAEV*

Lagos

Todos los lagos existentes en la ZMX son en realidad represas construidas y representan espacios icónicos de recreación pública; sin embargo, todos están contaminados a niveles que no permiten su potabilización en las condiciones actuales. De poder revertirse tal situación, estos cuerpos de agua podrían considerarse como fuentes aprovechables para algunos usos.

Ríos urbanos

Debido a los altos niveles de contaminación que presentan los ríos urbanos a causa de las descargas de aguas negras que reciben, difícilmente pueden considerarse como fuentes de abastecimiento. Vale la pena sin embargo recordar que en algún momento funcionaron como fuentes de abastecimiento para consumo humano. En este caso la propuesta es restaurar las áreas ribereñas, regularizar las zonas de protección y retirar todas las descargas; medidas que permitirían revitalizar estos ecosistemas y mejorar considerablemente la calidad de sus aguas.

Para tener una mejor vigilancia sobre la calidad del agua que entra a nuestro sistema de Agua de consumo (CMAS) hace falta tener un monitoreo de la calidad de agua de las fuentes de abastecimiento con análisis confiables. Estos análisis deben incluir caudal, sedimentos, biológicos, metales pesados, agroquímicos, hospitalarios, y bio-toxinas.

Es importante socializar la problemática de nuestros ríos urbanos con campañas de educación, programas de adopción de tramos de río, señalética y difusión de la reglamentación. La socialización debería incluir todos los departamentos de gobierno relacionados, las organizaciones educacionales y de profesionistas. El avance en los programas de manejo de basura tendrá una repercusión positiva sobre la salud de los cuerpos de agua.

Para el mejor desempeño y transparencia de la CMAS es importante coordinar diferentes áreas de gobierno para implementar sistemas de integración de información y de indicadores, con monitoreo ciudadana.

MATRIZ DE ACCIONES DEL EJE ESTRATÉGICO 5: CUERPOS DE AGUA Y RÍOS URBANOS

ANÁLISIS FODA

<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presencia de numerosos cuerpos de agua dentro y atravesando la ZMX • Experiencias exitosas de recuperación de cuerpos de agua por iniciativa y/o con participación ciudadana • Presencia en la ciudad de Xalapa de académicos y profesionales capaces de analizar el comportamiento de los flujos hídricos dentro de la ZMX 	<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • La restauración de los cuerpos de agua urbanos tiene múltiples beneficios y brinda servicios ambientales relevantes para la biodiversidad y el amortiguamiento de los impactos por eventos hidrometeorológicos extremos (inundación, deslaves).
<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de información integrada y actualizada sobre la localización, estado actual e historia de los cuerpos de agua urbanos • Desconocimiento e indiferencia de los habitantes respecto a localización, historia y estado actual de los cuerpos de agua • Altos niveles de contaminación por numerosas descargas de aguas negras directas a los cuerpos de agua • Reglamentación inefectiva para las zonas de protección de los CAU • Ineficacia para la clausura y remoción de las descargas a los cuerpos de agua urbanos • Desecamiento y/o construcción de viviendas y calles sobre los cuerpos de agua 	<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelo de gestión hídrica prevaleciente centrado en fuentes convencionales de abasto • Ineficiencia económica y técnica del organismo operador • Costos implicados en la construcción de colectores de descargas que permitan liberar a los cuerpos de agua • Costos implicados en la construcción de infraestructura • Oposición de los particulares para asumir responsabilidad en el retiro de las descargas

LINEA ESTRATÉGICA 1: RECUPERACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA URBANOS COMO REGULADORES DE FLUJOS HÍDRICOS Y SITIOS DE ESPARCIMIENTO

OBJETIVO 1. RECUPERAR CUERPOS DE AGUA COMO REGULADORES DE FLUJOS HÍDRICOS (PREVENCIÓN DE RIESGOS) DENTRO DE LA ZMX								
LÍNEAS DE ACCIÓN		ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	
				GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES
1.1	Promover el establecimiento de parques lineales (área de protección)	Mapeo y delimitación física del área de protección (y/o zona federal) para gestionar la declaratoria de parque lineal en todos los cuerpos de agua de la ZMX	Inmediato (2019)	CMAS Dirección de Desarrollo Urbano Dirección de Obras Públicas Dirección de Medio Ambiente	GWW Sendas Red de Custodios del Archipiélago Rescate del río Sedeño Pares, AC Instituto de Ecología AC	Cartografía de parques lineales (SIG) Proyectos y obras construidas (% de avance en cada periodo)	CMAS	Organizaciones y fundaciones filantrópicas y de financiamiento diversas
		Restaurar la vegetación ribereña nativa	Corto (2020-2021)				Dirección de Desarrollo Urbano	
		Diseño y construcción de ciclistas y vitapistas en las riberas de los cuerpos de agua	Corto (2020-2021) Mediano (2022-2024)				Dirección de Obras Públicas Dirección de Medio Ambiente	
	Desarrollar sistemas de captación de escorrentías	Modificar los reglamentos municipales para que todos los desarrollos urbanos incluyan sistemas de captación y retención de escorrentías y zonas de infiltración	Inmediato (2019)	CMAS Dir.de Desarrollo Urbano Dir. de Obras Públicas Dir. de Medio Ambiente	Asociaciones vecinales CEMDA GWW	Reglamento modificado y aprobado Proyectos y obras construidas	CMAS Dir. de Desarrollo Urbano Dir. de Obras Públicas Dir. Medio Ambiente	
	Ubicar y proyectar la construcción de áreas urbanas de infiltración.	Mapeo y delimitación física de las potenciales zonas para construir reservorios para la infiltración del agua de lluvia y de escorrentía superficial.	Corto (2020-2021) Mediano (2022-2024)	CMAS Dir. de Desarrollo Urbano Dir. de Obras Públicas Dir. de Medio Ambiente	Instituto de Ecología AC FMCN Sendas	Mapas con ubicación de zonas de infiltración Proyecto de obra	CMAS Dir. de Desarrollo Urbano Dirección de Obras Públicas Dir. de Medio Ambiente	

OBJETIVO 1. RECUPERAR CUERPOS DE AGUA COMO REGULADORES DE FLUJOS HÍDRICOS (PREVENCIÓN DE RIESGOS) DENTRO DE LA ZMX

LÍNEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES
Instrumentar los reservorios de infiltración		Inmediato (2019)	CMAS Dir. de Desarrollo Urbano Dir. de Obras Públicas Dir. de Medio Ambiente	Asociaciones vecinales GWW	Proyectos y obras construidas (% avance en cada periodo)	CMAS Dirección de Desarrollo Urbano Dirección de Obras Públicas Dirección de Medio Ambiente	Organizaciones y fundaciones filantrópicas y de financiamiento diversas
		Corto (2020-2021) Mediano (2022-2024)					
Restaurar y proteger los humedales (urbanos y rurales)	Mapeo y delimitación de humedales urbanos y rurales cercanos a la ciudad.	Inmediato (2019)	CMAS Dir. de Desarrollo Urbano Dir. de Obras Públicas Dir. de Medio Ambiente	Asociaciones vecinales GWW Instituto de Ecología AC Pladeyra, SC Pares, AC Sendas, AC	Cartografía delimitando zonas de protección y restauración de humedales (urbanos y rurales) Proyectos de restauración	CMAS Dirección de Desarrollo Urbano Dirección de Obras Públicas Dirección de Medio Ambiente	Organizaciones y fundaciones filantrópicas y de financiamiento diversas
	Elaboración de proyectos de restauración de los humedales	Inmediato Corto					
	Restauración de la vegetación nativa de humedal (viveros)	Corto (2020-2021)					
	Promover esquemas de adopción ciudadana de segmentos de río y cuerpos de agua urbanos, que incluya censos de afectación (descargas, invasión, etc), limpieza de márgenes y restauración de flora y fauna, actividades educativas.	Corto (2020-2021)					
					Proyectos y obras construidas (% de avance en cada periodo)		

OBJETIVO 1. RECUPERAR CUERPOS DE AGUA COMO REGULADORES DE FLUJOS HÍDRICOS (PREVENCIÓN DE RIESGOS) DENTRO DE LA ZMX

LÍNEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES
Promover el Programa “Río mío”	Diseñar y elaborar materiales con el fin de definir la zona de protección y concientizar al público sobre la problemática de cada cuerpo de agua y su historia	Inmediato (2019)	Ayto. Dirección de Participación Ciudadana, a través de Jefes de Manzana Dirección de Medio Ambiente CMAS- Coord. de agua y vinculación social	Asociaciones vecinales	Número de grupos organizados en estos esquemas y el avance en sus objetivos	Ayuntamiento – Dirección de Participación Ciudadana	Asociaciones vecinales
		Corto (2020-2021)		Custodios del Archipiélago			
		Mediano (2022-2024)		GWW			
		Largo plazo (2025-2050)		Rescate del río Sedeño			
Diseñar e instalar señalética que delimite zonas de protección	Colocación de la señalética a cargo de personal del Ayuntamiento	Inmediato (2019)	Dirección de Medio Ambiente CMAS IIHS-UV Patrimonio del municipio	GWW Custodios del Archipiélago Res. río Sedeño Asoc. Cronistas de Xalapa Xalapa Antiguo, A. C.	Señalética elaborada	Ayuntamiento CMAS	Asociación de Cronistas de Xalapa Xalapa Antiguo, A. C.
Reglamentar la extracción de agua de los cuerpos de agua mediante pipas	Integrar al reglamento municipal la definición de usos y permisos para extracción de cuerpos de agua en armonía con las disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales Instrumentar un centro de denuncia	Inmediato (2019)	CMAS Dirección de Medio Ambiente Salubridad	CEMDA GWW Sendas Red de Custodios del Archipiélago	Documento	CMAS	
		Corto (2020-2021)	CONAGUA CAEV		Número de denuncias recibidas y atendidas		

EJE ESTRATÉGICO TRANSVERSAL 6. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

Una gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) de la región Xalapa necesariamente va acompañada de un fortalecimiento de las instituciones que inciden directa o indirectamente en la gestión del agua y de los distintos componentes ambientales, sociales y económicos de las cuencas de dicha región y de las que, aunque no sean consideradas parte de la región, la proveen de servicios ecosistémicos hídricos.

Desde un enfoque de GIRH, las instituciones ligadas al agua pueden entenderse como: 1) todos aquellos instrumentos normativos (reglas, normas y acuerdos) que definen las formas de gestión ambiental, económica, social y territorial de las cuencas y del agua; 2) las estrategias, planes, programas y acciones derivadas de dichos instrumentos; 3) las entidades gubernamentales o intersectoriales creadas para dar cumplimiento a tales instrumentos; y 4) las interacciones y acuerdos entre distintos sectores de la sociedad involucrados en la provisión o uso de servicios ecosistémicos hídricos.

De este modo, resulta clave para el fortalecimiento institucional de la GIRH en el municipio de Xalapa el considerar el conjunto de reglas, estrategias, arreglos intersectoriales y entidades (Conagua, CAEV, CMAS Xalapa y comités de agua) que definen las formas de gestión de los cuerpos de agua y de los servicios de agua potable y saneamiento. Pero también es necesario considerar otros ámbitos íntimamente relacionados con el agua como son las reglas, estrategias y entidades de la gestión ambiental, económica y territorial tanto de las cuencas que proveen de servicios ecosistémicos hídricos al municipio de Xalapa como de aquellas que reciben los impactos positivos o negativos generados por él (por ejemplo, por infiltración pluvial o por descarga de aguas servidas). Ejemplos de estos ámbitos son las políticas y entidades gubernamentales de ordenamiento ecológico, planeación del desarrollo urbano, obra pública, desarrollo económico, protección civil y participación social, tanto en el ámbito federal como estatal y municipal.

En la zona conurbada de Xalapa existen múltiples retos institucionales que es necesario superar como parte de una transición hacia una gestión integrada de los recursos hídricos desde una perspectiva regional. En primera instancia, de acuerdo con los diagnósticos realizados en 2012 por el Programa Conjunto de Agua y Saneamiento del Sistema de las Naciones Unidas (Landa, Siller, Gómez, & Magaña, 2011), existe una desarticulación sectorial, una discontinuidad entre administraciones y una duplicidad de las políticas públicas, lo que dificulta una gestión a largo plazo y una coordinación efectiva entre dependencias gubernamentales de los tres niveles de gobierno.

De la misma forma, los límites políticos municipales no corresponden con los límites de las cuencas de la región, lo que limita la capacidad de un solo municipio para atender problemáticas de cuenca que trascienden sus atribuciones; dicho de otro modo, varias de las problemáticas de agua en la región no se circunscriben a un solo municipio, pero actualmente no existen los marcos jurídicos ni los arreglos interinstitucionales que faciliten

una gestión coordinada entre municipios con enfoque de cuencas. A pesar de ello, de acuerdo con el Plan de Acción Xalapa Sostenible realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo (2015), los sistemas de agua potable y saneamiento de la zona conurbada están interconectados, por lo que hay un préstamo de servicios recíproco entre las comisiones municipales de agua.

Por otro lado, si bien existen múltiples instancias de participación intersectorial en la toma de decisiones relacionadas con el agua y las cuencas de la región (tales como el Consejo Municipal de Medio Ambiente, el Consejo de Planeación para el Desarrollo Municipal, el Consejo Municipal para el Desarrollo Rural Sustentable de Xalapa, el Órgano de Gobierno de la CMAS Xalapa y el Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa con sus comités de cuenca de los ríos Pixquiac y Sedeño), es difusa la articulación entre ellas, por lo que la gestión de los servicios de agua potable y saneamiento queda centralizada principalmente en los organismos operadores municipales.

Aun cuando la arquitectura jurídica actual de participación ciudadana, diseñada de arriba hacia abajo, limita las formas de participación social, transparencia y rendición de cuentas en términos de representatividad de los distintos grupos sociales y de grado de incidencia sobre las políticas públicas (normalmente consultas no vinculantes) (Isunza Vera, 2013), existen múltiples experiencias locales de gobernanza a diferentes escalas sobre las que resulta fundamental seguir construyendo. Algunos ejemplos los encontramos a nivel vecinal, como el del fraccionamiento Lucas Martín en el río Sedeño o el de la colonia Luz del Barrio, o a nivel subcuenca, como el de la cogestión del Pixquiac. En estas últimas resalta la articulación entre vecinos, organizaciones de la sociedad civil, academia y gobiernos federal y municipal.

Con respecto a las debilidades institucionales asociadas con las fuentes actuales de abastecimiento de agua, cobra relevancia la relación de Xalapa con los municipios ubicados en la subcuenca del río Huitzilapan, en el estado de Puebla, la cual provee casi el 60% del agua potable que llega a la capital. Aparentemente debido a una indefinición jurídica de las obligaciones que corresponden al municipio de Xalapa como resultado del convenio de concesión de uso de las aguas del río Huitzilapan, y a una práctica de “usos y costumbres” de presión desde los municipios poblanos y respuesta para ser apoyados con obras diversas, la ciudad de Xalapa se encuentra en un latente riesgo de desabasto de agua debido a las periódicas demandas sociales de dichos municipios, las cuales son acompañadas de amenazas de cierre de suministro (Maganda, Ruelas, & Koff, 2016).

Específicamente sobre CMAS Xalapa, aunque opera con números negros, en realidad se enfrenta a dificultades financieras importantes. Una de ellas es la carencia de una independencia financiera, lo que limita sus alcances de actuación, lo cual resulta más evidente debido a la imposibilidad actual de tener acceso a financiamientos federales para implementar mejoras, debido a deudas no pagadas en administraciones anteriores, e incluso en otros municipios de la entidad. Aunado a ello, existe un deterioro progresivo en

el valor de sus activos y de su patrimonio, derivado de una tendencia de mayor aumento de sus egresos con respecto a sus ingresos (BID, 2015)

Por otro lado, de acuerdo con el Plan de desarrollo integral de los servicios de agua potable de Xalapa (PRODI), además de las pérdidas físicas de agua potable en las redes de distribución, el organismo operador se enfrenta a diversos retos de gestión comercial (ineficiencia en la facturación, errores de micromedición, tomas clandestinas, sistemas informáticos desactualizados y estructuras tarifarias que no reflejan los costos actuales de los servicios) y una baja eficiencia productiva derivada de un alto índice laboral (9.75 empleados por toma) y de la falta de un programa continuo de capacitación y actualización profesional de sus trabajadores (CMAS-Xalapa, 2018)

El Eje transversal de fortalecimiento institucional de la Estrategia para la gestión integrada de los recursos hídricos de Xalapa busca contribuir con acciones específicas de fortalecimiento institucional en los ámbitos técnico, jurídico, financiero, organizacional y de legitimidad social de las políticas ambientales, económicas y sociales relacionadas con el agua, de las entidades municipales respectivas y del organismo operador, las cuales permitan atender de forma adaptativa los retos hídricos de la zona conurbada desde un enfoque de cuencas y en un contexto de vulnerabilidad creciente ante el cambio climático.

MATRIZ DE ACCIONES DEL EJE ESTRATÉGICO 6: FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

ANÁLISIS FODA

DEBILIDADES	FORTALEZAS
<p>CMAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de autonomía financiera (adeudo). Deterioro progresivo en el valor de activos y de patrimonio. Cartera vencida cercana a 30%. • Egresos superiores a ingresos. • No hay gestión de financiamiento con otras fuentes que Conagua. • Exceso de personal (trabajadores por tomas de agua). • Falta de visión de conjunto y cooperación entre subdirecciones o departamentos. • Falta actualizar manuales organizativos. • Falta de integración de gastos de mantenimiento en presupuesto y depreciación de infraestructura. • Desperdicio de agua por falta de infraestructura de almacenamiento. • Reglamento interno obsoleto. • Falta de mecanismos de detección automatizada de anomalías y de casos atípicos de consumo y de alerta a usuarios. • Falta de indicadores de gestión para medir eficiencias. • Falta de mecanismos jurídicos para sancionar no pagos. • Demora en la atención al reporte de fugas. <p>General</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de desarrollo institucional en general. • Poca diversificación financiera tanto para los programas de CMAS como de otras áreas de gestión de los recursos hídricos. • Políticas hídricas dependientes de la voluntad política de las autoridades en turno. • Centralismo en la toma de decisiones. • Insuficiente coordinación con municipios de la zona conurbada con los cuales se comparte abasto o almacenamiento. <ul style="list-style-type: none"> • Opacidad en manejo de información. • Mecanismos de transparencia fallidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes de abasto con agua de calidad y con bajo costo energético (no bombeo). • Programa de Ordenamiento ecológico de la zona metropolitana. • Un Área Natural Protegida como cinturón verde alrededor de la ciudad con el fin de que limite el crecimiento urbano y grupos de la sociedad civil organizada para promover su protección. • Programa de monitoreo de calidad del agua. • Concesiones de 6 aprovechamientos. • Dos plantas de tratamiento. • Personal con formación y experiencia técnica. • Apertura de CMAS a la cooperación con otras instituciones, organizaciones e individuos.

AMENAZAS

- Incremento de la demanda del servicio a causa del crecimiento de la mancha urbana y del aumento de los hábitos de consumo.
- Clientelismo político.
- Falta de cultura ciudadana respecto al uso del agua.
- Recortes o no aportación de recursos federales.
- Discontinuidad de programas entre administraciones gubernamentales.
- Programa de desarrollo urbano de la zona conurbada desactualizado (2004).
- Impactos por efecto de la variabilidad y el cambio climático.

OPORTUNIDADES

- Posibilidad de incrementar abasto por condiciones climatológicas para captación de agua de lluvia.
- Programa de Desarrollo Integral (PRODI) basado en diagnóstico.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la región Capital Xalapa (11 municipios)
- Programa de Desarrollo urbano de la zona metropolitana (una vez que se actualice y publique).
- Alineación de políticas de los tres ámbitos de gobierno y entre CMAS y Ayuntamiento (Obras públicas y Desarrollo urbano).
- Ciudadanización del órgano de gobierno.
- Transversalidad del tema agua en el propio Ayuntamiento.
- Existen diversas propuestas de indicadores de gestión y desempeño.

LÍNEA ESTRATÉGICA 1: PROMOVER EL FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL PARA OFRECER AGUA Y SERVICIOS DE CALIDAD CON SENTIDO DE EQUIDAD Y BUSCANDO LA AUTOSUFICIENCIA FINANCIERA

OBJETIVO 1: FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL CON LA FINALIDAD DE OFRECER UN MEJOR SERVICIO DE AGUA CON MAYOR EQUIDAD

LINEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES	
1.1	Incorporar el enfoque de sustentabilidad, GIRH, cambio climático y la agenda global en la planeación de la CMAS y de las distintas áreas del Ayuntamiento	Incorporar en la visión, misión y objetivos de CMAS y del Ayuntamiento los principios de GIRH, la agenda global (ODS 2030 y Agenda de Acción Climática Global)	Corto	CMAS	Sendas GWW-México UV Inecol	Documento	Recursos propios	GIZ, ONU
		Realizar talleres de las percepciones de los trabajadores sobre “el agua en sus vidas” que generen cambios para revalorar el agua en la vida cotidiana e institucional	Corto	CMAS	Sendas GWW-México UV Inecol	Número de talleres realizados Cuestionario para evaluar cambios de percepción	Recursos propios	
		Generar mecanismos de comunicación y planeación conjunta (ej. reuniones periódicas) de jefes de las áreas de CMAS hacia una descentralización en la toma de decisiones	Corto	CMAS		Número de reuniones periódicas	Recursos propios	

LINEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES
1.2. Realizar una reingeniería organizacional basada en la participación y la colaboración	Hacer un diagnóstico de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de CMAS participativo.	Corto	CMAS	Consultores en diseño institucional	Documento de diagnóstico FODA	Recursos propios	PRODI
	Definir indicadores estratégicos y de gestión basado en resultados (institucionales, del personal y de la calidad del servicio)	Corto	CMAS	Academia (CIESAS) e IMCAS-X y GWW	Definición de parámetros (de cobertura, etc.) actualmente medidos e informados. Nuevos parámetros a ser incluidos (calidad del agua, percepción ciudadana, etc..)	Recursos propios	
	Describir las competencias y actividades de los puestos y analizar la situación del personal respecto del perfil ideal	Corto	CMAS (Gerencia de Recursos Humanos)	Consultores en diseño institucional	Organigrama con competencias, actividades y perfiles. Análisis de la situación actual.	Recursos propios	PRODI
	Continuar en la revisión del reglamento interno	Corto	CMAS			Recursos propios	
	Continuar la modificación de los manuales de organización y de procedimientos	Corto	CMAS	Consultores en diseño institucional		Recursos propios	PRODI
	Desarrollar de manera participativa un código de ética como cultura organizacional	Corto	CMAS	Consultores en diseño institucional	Documento consensuado de código de ética	Recursos propios	

LINEAS DE ACCIÓN		ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	
				GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES
1.2	Continuación...	Promover procesos de motivación laboral ligada a la percepción y valoración de su trabajo como elemento clave de la sociedad	Corto	CMAS			Recursos propios	
		Desarrollar programa de profesionalización continua del personal para mejorar productividad y atención al público	Corto y Mediano	CMAS (Gerencia de Recursos Humanos)	Programa	Cambios en la percepción del público	Recursos propios	PRODI
		Modernizar el sistema de comunicación para una mejor atención al público	Corto	CMAS (Coord. de Agua y Vinculación Social, Unidad de Informática y Desarrollo de Sistemas)		Cambios en la percepción del público	Recursos propios	
		Promover espacios de intercambio e integración entre el personal de CMAS para socializar la información y fortalecer Identidad institucional	Corto	CMAS (Gerencia de Recursos Humanos)		Aumento de la identidad corporativa del personal mayor eficacia del trabajo,	Recursos propios	
		Generar un programa de evaluación e impulso al desempeño laboral mediante acciones de mejora.	Corto	CMAS (Gerencia de Recursos Humanos)		Variaciones en el desempeño a nivel individual e institucional	Recursos propios	
		Crear un área especializada en movilización de recursos de gobierno y no gubernamentales	Corto	CMAS (Dirección General, Gerencia de Finanzas y Control Presupuestal)			Recursos propios	

LINEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES	
1.3	Mejorar la eficiencia energética y el ahorro de agua en las instalaciones de CMAS y en dependencias del Ayuntamiento	Implementar un sistema de monitoreo y comunicación sobre cambios de consumo de agua (picos de consumos atípicos) en instalaciones de gobierno municipal y recomendaciones para su disminución	Corto y mediano	CMAS (Gerencia de Operación y Mantenimiento, Gerencia de Administración), Ayuntamiento (Dirección de Servicios Generales)		Sistema de medición que muestre la disminución en el consumo del agua en instalaciones de CMAS y Ayuntamiento (volumen)	Recursos propios	
		Diagnosticar el consumo de energía de los equipos (desde la potabilizadora hasta las PTAR)	Corto y mediano	CMAS (Gerencia de Operación y Mantenimiento, Gerencia de Administración)		Disminución en gasto de energía en instalaciones de CMAS	CFE Comisión Nacional de Eficiencia Energética (Conuee), BID DMAyS (subdirección de energía)	
		Reducir el costo energético de la operación mediante ajustes mecánicos o uso de fuentes de energía renovables de los equipos (desde la potabilizadora hasta las PTAR)	Mediano y largo	CMAS (Gerencia de Operación y Mantenimiento, Gerencia de Administración), Ayuntamiento (Subdirección de Energía, DMAyS)	CFE- Conuee	Disminución en gasto de energía en instalaciones de CMAS	CFE (Conuee:) DMAyS (subdirección de energía)	Fuentes internacionales (Euroclima; EREF (European renewable energies Federation), BID
		Actualizar el padrón y redefinir qué usuarios corresponden a cada rango	Corto plazo	CMAS (Gerencia Comercial, Órgano de Gobierno)		% de cartera vencida recuperada	Recursos propios	

LINEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES	
1.4	Comercialización y cartera vencida	Ajustar tarifas escalonadas en función del consumo	Corto	CMAS (Gerencia Comercial)		Modificación de las tarifas según volumen consumo	Recursos propios	
		Implementar acciones para recuperar la cartera vencida como inventario de deudores y procedimientos de conciliación o jurídicos	Mediano	CMAS (Gerencia Comercial)		Aumento en la tasa de facturación	Recursos propios	
		Establecer un programa de incentivos fiscales a grandes consumidores de agua para reducir o instalar sistemas de captación de agua de lluvia	Mediano	CMAS (Coord. De Grandes usuarios y uso eficiente del agua, Gerencia Comercial)	Isla Urbana	Disminución de consumo de agua en el municipio	Recursos propios	
1.5	Alineación de la gestión del agua con instrumentos jurídicos generales de planeación y con otras áreas del Ayuntamiento (Desarrollo Urbano y Medio Ambiente)	Incorporar a la planeación de CMAS los lineamientos del Plan de Desarrollo urbano para la región capital de Xalapa relativo al crecimiento urbano para estudios de factibilidad de provisión de servicios de agua y saneamiento	Corto, mediano y largo	CMAS (Dirección General, Gerencia de Planeación), Ayuntamiento (Dirección de Desarrollo Urbano)		Apego a la normatividad en el otorgamiento de factibilidades de obra	Recursos propios	
		Tener vinculación con Protección Civil para generar información sobre las áreas de mayor vulnerabilidad por eventos climáticos en el municipio (riesgos)	Corto y mediano	CMAS, Protección Civil Municipal, Ayto. (Dirección de Desarrollo Urbano)	Conagua (Dir. Hidrometeorología), Protección Civil Estatal	Mayor eficacia en la atención a los impactos de eventos climáticos. Mecanismos de prevención (alerta temprana) y adaptación	Recursos propios	

LINEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES	
1.5	Continuación...	Integrar los atlas estatal y municipal de riesgo a la planeación urbana y aportar información para su actualización a una escala de mayor detalle	Corto	Ayuntamiento (Dirección de Desarrollo Urbano), Protección Civil Municipal	Conagua (Dirección Hidrometeorología) Protección Civil Estatal Pladeyra, S.C. Inecol AC	Reducción en el porcentaje relativo de nuevos asentamientos con categoría de riesgo media o alta	Recursos propios	
		Establecer mecanismos de transición (ej. talleres) entre administraciones municipales salientes y entrantes para dar continuidad a esta estrategia	Mediano	Presidencia del Ayuntamiento	SENDAS, Universidad Veracruzana, CIESAS-Golfo	Nº de talleres	Recursos propios	
		Analizar en los marcos jurídicos estatales y municipales existentes los elementos favorables (oportunidades) y las barreras para la implementación de esta estrategia	Corto	Ayuntamiento	Universidad Veracruzana, CIESAS-Golfo CEMDA	XDocumento de análisis	Recursos propios	
		Transversalizar el enfoque de GIRH en los distintos reglamentos mpales.	Corto-mediano	Ayuntamiento (Jurídico)		Nuevos reglamentos con enfoque de GIRH	Recursos propios	
		Incorporar la representación de los comités de cuenca regionales al COPLADEMUN, al Consejo Municipal para el Desarrollo Rural Sustentable de Xalapa y al Consejo Municipal de Medio Ambiente	Mediano	Ayuntamiento	Comité de cuenca del río Pixquiác, Comité de cuenca del río Sedeño	Participación formal de comités de cuenca en Consejos mencionados	Recursos propios	

LINEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES	
1.6	Generar mecanismos de colaboración con sociedad civil organizada y otras instituciones	Realizar un mapeo de actores gubernamentales y no gubernamentales que promueven la gestión del agua	Corto	CMAS, Ayuntamiento (Presidencia, Dirección de Desarrollo Social)	SENDAS, GWW, Universidad Veracruzana	Inventario de actores	Recursos propios	
		Generar alianzas de colaboración entre gobierno, academia, sociedad civil organizada y empresas para la generación e intercambio de información de utilidad, así como para la realización de los estudios necesarios	Corto	CMAS (Coord. Jurídica), Ayuntamiento (DMAyS, Jurídico)	UV (Dirección de Vinculación, CoSustentaUV)		Recursos propios	
		Impulsar la colaboración científica y tecnológica interinstitucional	Corto	CMAS (Gerencia de Planeación), Ayuntamiento (Dir. de Desarrollo Económico)	ONU Medio Ambiente (AbE) INECOL, ITX (TEC) UV (Ciencias atmosféricas) CONAGUA, IMTA		Recursos propios	
		Realizar eventos para el intercambio y aprendizaje social entre distintos actores involucrados en la gestión del agua	Corto	Ayuntamiento, CMAS	UV (IIHS, CoSustentaUV, Fac. Biología), INECOL, SENDAS		Recursos propios	Gob. Estatal
		Crear espacios dentro del Ayuntamiento y de CMAS para incluir iniciativas de ciudadanos en distintos ámbitos de gestión del agua	Corto	Ayuntamiento, CMAS			Recursos propios	

LINEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES
	Crear una contraloría ciudadana de la gestión municipal del agua	Mediano			Contraloría ciudadana funcionando		
	Generar mecanismos de vigilancia y denuncia ciudadana de fugas, irregularidades y afectaciones a cuerpos de agua	Corto	CMAS (Coord. De grandes usuarios y uso eficiente del agua, Gerencia de Operación y Mantenimiento, Coord. De Agua y Vinculación Social), Ayuntamiento		Atención más expedita de incidencias de fugas, irregularidades o afectaciones ambientales		
	Conformar un comité interinstitucional de seguimiento, evaluación y adaptación de esta estrategia en sus distintos ejes, invitando a otras instituciones clave que no hayan participado en este proceso de construcción colectiva	Corto	Ayuntamiento, CMAS	Impulsores de la EGIRH (GWW, Sendas, UV, Pladeyra)	Cumplimiento de las líneas y acciones establecidas en esta estrategia	Recursos propios	
	Impulsar, a través de la comunicación institucional, la perspectiva de corresponsabilidad entre usuarios, organizaciones sociales, comités de agua, empresas, CMAS y otras instancias de gobierno en los distintos procesos de gestión de las cuencas y el agua	Mediano	CMAS (Coord. De Agua y Vinculación Social, Depto. De Cultura del Agua), Ayuntamiento			Recursos propios	

LINEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES
	Mejorar la transparencia mediante la publicación proactiva de información accesible, clara, específica, confiable y relevante para los distintos sectores de la sociedad	Mediano	CMAS (Coord. de Acceso a la Información Pública, Coord. De Agua y Vinculación Social)			Recursos propios	
	Analizar y fortalecer los mecanismos de rendición de cuentas	Mediano	Ayuntamiento				
	Impulsar la conformación de una junta intermunicipal y sus mecanismos de colaboración asociados	Mediano-largo	Ayuntamiento	Gobierno Estatal	Junta intermunicipal		

EJE ESTRATÉGICO TRANSVERSAL 7. EDUCACIÓN AMBIENTAL

Durante el proceso de elaboración de la Estrategia de GIRH se reconoció la necesidad de incluir como eje transversal a la educación ambiental para la GIRH. En este sentido, se trabajó de manera colegiada, interinstitucional e intersectorial, y como resultado de este proceso se presenta la Estrategia de Educación Ambiental para la Gestión Integral de los Recursos Hídricos de Xalapa, que queda hasta ahora como un documento parcial, abierto para incorporar a la zona Metropolitana de Xalapa.

Para esta estrategia se concibe la Educación Ambiental con el enfoque de “educar para cambiar”⁴, que propone cambiar el modelo de desarrollo consumista, depredador, de poco respeto al ambiente y a las culturas, y en su lugar promueve el manejo racional de los recursos, el fortalecimiento de las identidades culturales, la toma de conciencia y el respeto social y, la necesidad de construir una nueva racionalidad. En este sentido, la educación ambiental se convierte en una práctica orientada al análisis crítico del marco socioeconómico en el cual se conducen las actuales tendencias de producción y consumo y la potenciación de las capacidades humanas que consigan transformarlas hacia la sustentabilidad; es decir, este tipo de educación ambiental “coopera en la creación de una conciencia crítica, promotora de modelos sociales y de estilos de vida alternativos, en los que la equidad y la justicia se constituyen como principios irrenunciables del quehacer pedagógico” (Caride & Meira, 2001). Este enfoque enfatiza “el proceso” y es el más usado por la corriente ambientalista.

Por tanto, una propuesta de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) que oriente y promueva el desarrollo de políticas públicas debe llevarse a cabo mediante la conciliación del desarrollo económico y social, con la protección de los ecosistemas en un proceso que promueva el desarrollo y la administración coordinados del agua, la tierra y los recursos naturales relacionados. Debe además enfocarse, desde una perspectiva multidisciplinaria que considere el manejo del agua superficial y subterránea, en sentido cualitativo, cuantitativo y ecosistémico, vinculando la disponibilidad del agua con las necesidades y las demandas de la sociedad en un sentido amplio, no sólo considerando el abasto, distribución y saneamiento del agua. Así se recomienda que esté orientada la construcción de una plataforma común, en la que todos los sectores que usan el agua vinculen sus intereses, en un plano de coordinación transversal de asignación de agua y supediten sus propuestas de intervención al contexto global (ONU, 1992).

⁴ La *Educación Ambiental* ha evolucionado a lo largo de la historia, en un principio asociada a “conservación” para luego pasar a la “concientización” y finalmente considerar a la educación para “cambiar” (Caride & Meira, 2001), cada enfoque se vincula con características particulares de la percepción de lo ecológico, la relación hombre-naturaleza, la posición ante el cambio y la tecnología y a con sus fundamentos mismos, que se utilizan para promover acciones. Asimismo, sus fundamentos teóricos y metodológicos se siguen fortaleciendo, se continúa reflexionando teóricamente y construyendo conceptualmente, por lo tanto, el significado de *Educación Ambiental* sigue en debate.

Con lo anterior se puede considerar una Estrategia de Educación Ambiental que se realice de manera transversal en la presente Estrategia para la GIRH, pues para cada elemento de la gestión del agua, es necesario identificar su vínculo con el entorno, el manejo y el uso que se da, y las acciones que deben considerarse para que los recursos hídricos puedan mantenerse a lo largo del tiempo. Además, es importante que con las iniciativas que se promuevan se considere hacer aportaciones de políticas públicas que puedan ser llevadas a los tomadores de decisiones para su implementación.

2. Objetivo de la estrategia

Implementar y promover estrategias de educación ambiental que contribuyan a la sensibilización, concientización y acciones coordinadas de diferentes sectores de la población en torno a la gestión integrada de los recursos hídricos en el municipio de Xalapa y zona conurbada.

3. Antecedentes y contexto general

En México, por un decreto presidencial, se promueve la aplicación de una “pedagogía ecológica” desde mediados de los años 80 a través del Programa Nacional de Educación Ambiental (PRONEA). Su objetivo es “coadyuvar al cambio cualitativo de las relaciones del hombre con la naturaleza a través del conocimiento y aplicación de los principios, contenidos y procedimientos metodológicos de la educación ambiental, en dos vertientes principales: la capacitación y actualización del magisterio para la educación ambiental y la integración de la educación ambiental a los diferentes planes y programas de estudio del sistema educativo nacional” (Velazco-Rodríguez, 1998) Desde entonces se comienzan a desarrollar estudios, investigaciones, cursos, talleres, materiales didácticos y textos sobre educación ambiental, para aplicarse en el sistema educativo en el nivel básico, tanto para la formación y capacitación de docentes como para la revisión de planes de estudio (González-Gaudiano, 1993)

Durante el Decenio de la Educación para el Desarrollo Sustentable (2005 a 2014) se firma un compromiso nacional a través de la Secretaría de Educación Pública (SEP) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) al que se sumaron otras instancias. Durante esos años se desarrolló una serie de iniciativas en cada uno de los ámbitos de la educación ambiental, en lo formal, no formal, así como de comunicación ambiental. Por otro lado, en septiembre de 2015, la Asamblea General de Naciones Unidas, estableció la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en la que se encuentra el Programa de Acción Mundial sobre la Educación para el Desarrollo Sostenible, como marco de referencia.

En Veracruz, el interés por los temas ambientales inicia en los años 70, cuando el Gobierno Estatal edita una publicación sobre temas ecológicos para las escuelas de educación básica. En los años 80 y durante casi toda la siguiente década, organizaciones de la sociedad civil

impulsaron y desarrollaron algunas acciones de educación ambiental (talleres, seminarios, foros, reuniones), que entremezclan diversos aspectos de educación, capacitación y comunicación ambiental.

Posteriormente se realizaron iniciativas desde los ámbitos educativos, académicos y de las organizaciones sociales siguiendo la dinámica promovida desde el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y conforme se promovían acciones a nivel nacional. Asimismo en 2003 se gesta la Estrategia Veracruzana de Educación Ambiental (SEMARNAT, SEC, UV, SEDERE, 2004) con la que coincidimos en la motivación de *“fomentar una cultura ambiental entre la ciudadanía y los tomadores de decisiones; articular esfuerzos intra e interinstitucionales”*; y en 2013 se define la Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Veracruz (CONABIO, 2013) con la cual está en concordancia esta Estrategia para la Gestión de recursos Hídricos ya que su propósito es *“sensibilizar y capacitar a los diferentes actores y sectores que integran a la sociedad... en temas relacionados con la conservación, el usos sustentable de la biodiversidad y el consumo informado y responsable de los recursos naturales”*.

4. Metodología

La estrategia metodológica se fundamenta en técnicas⁵ y métodos participativos⁶ considerando las etapas básicas de la educación ambiental (sensibilización, reflexión y acción) que se trabajarán en sus tres ámbitos (formal, no formal e informal). Para el desarrollo de cada una de las iniciativas de educación ambiental que se propongan se conformará un grupo intersectorial (instituciones públicas, académicas, educativas y organizaciones sociales) con experiencia en procesos de educación ambiental y cultura del agua. Este grupo se conformará por quienes han participado en la conformación del presente documento y quienes puedan enriquecer el trabajo del grupo que tengan experiencia en el desarrollo de proyectos operativos. Habrá una coordinación para dar seguimiento a las iniciativas y se promoverá el trabajo colaborativo y de pares de forma intersectorial, articulando iniciativas que tengan como fin común alcanzar los objetivos de la EEAGIRH. Se definirán los lineamientos operativos y compromisos de trabajo entre el grupo operativo, reglas de trabajo que faciliten las actividades de los participantes y tareas y responsabilidades.

En el ámbito de la **educación formal**, se desarrollarán propuestas en educación básica (preescolar, primaria, secundaria), media y superior. En este caso se trabajará inicialmente

⁵ Como algunas propuestas en Bustillos, G.; L. Vargas. 2001. Técnicas participativas para la educación popular. Tomo I. IMDEC. 7ª Reimpresión. Guadalajara, Jal., así como Brose, M. (Org.) Metodología participativa: una introducción a 29 instrumentos. Tomo Editorial. Colecao Participe. Porto Alegre, Brasil. 312p

⁶ Muchas de las directrices aplicadas al PEASEMS y que se retoman en esta propuesta son tomadas de acuerdo a lo propuesto por Esteve, J.: J. Reyes. 1998. Manual del promotor y educador ambiental para el desarrollo sustentable. PNUMA/SEMARNAT. México. 174p

con escuelas sensibilizadas, con las que se han desarrollado procesos de educación ambiental en los Programas “Escuela verde”, “PASEVIC”, “Fairchild Challenge”, ya que han desarrollado una serie de iniciativas ambientales que han repercutido en sus centros escolares, también se trabajará con las escuelas donde la CMAS y CONAGUA tengan vínculos por su Programa “Cultura del Agua”. Se priorizará la formación ambiental en los docentes, quienes serán multiplicadores de iniciativas y propuestas, no sólo con sus alumnos, sino generando sinergias, trabajo colegiado con otros docentes, los directivos y administrativos, así como los padres de familia.

Se elaborará una Programa de Formación Ambiental Docente, el cual puede incluir incentivos que estimulen la participación, para contribuir al desarrollo de iniciativas en beneficio de su comunidad y a la par, reconocer estas iniciativas profesionalmente, impactando positivamente su actualización permanente. Para ello, se buscarán los vínculos a nivel Estatal (Secretaría de Educación de Veracruz –SEV- y) y Federal (Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS), Secretaría de Educación Pública –SEP-) para analizar opciones. También se buscará vinculación para el trabajo coordinado desde cada una de sus Subsecretarías y representaciones de cada nivel educativo (CECATIS/CBTis-CECATIS/UNCADER-CBTas, CONALEP, Institutos Tecnológicos) presentando la Estrategia de Educación Ambiental para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos. De igual forma se harán vínculos con la Universidad Veracruzana y se considerarán ofertas educativas como Diplomados y Cursos con valor curricular para incentivar el compromiso con los docentes de los diferentes niveles educativos.

Para trabajar con la modalidad de **educación no formal** con OSC, ciudadanos organizados y funcionarios públicos, se diseñarán campañas y actividades de difusión para permear información en la ciudadanía en general y se diseñarán y promoverán Programas de ciencia ciudadana y monitoreo comunitario participativo. En este sentido, la estrategia es iniciar con grupos organizados que ya han estado desarrollando o participando en iniciativas ambientales (v.gr. los monitores voluntarios asociados a GWW México, los Custodios del Archipiélago, la Red de agricultura orgánica, las organizaciones de vecinos con las que pueda contar el Ayuntamiento de Xalapa, en el área de Participación Ciudadana), y se vincularán con instituciones educativas que de igual forma se comprometan con la iniciativa.

Se irán incorporando iniciativas ciudadanas de acuerdo con los grupos que se identifiquen y demuestren interés. En un segundo momento, se identificarán sectores y grupos de interés con los que puedan elaborarse propuestas, se promoverán talleres y cursos cortos, así como ferias o espacios de intercambio de experiencias y conocimientos. En este trabajo se considerarán sectores de la población vinculados con la oferta de servicios, como hoteleros, restauranteros, mercados-comerciantes, salones de belleza, talleres mecánicos, gasolineras, etc., con quienes se trabajará particularmente temas vinculados al uso del agua y su normatividad.

La **modalidad Informal**, se abordará a través de los medios de comunicación, impresos, digitales, radio y televisión, a través de spots, campañas, folletería, información en general para todo público y para diferentes sectores de la población.

Para cada una de las modalidades se establecerá un sistema de evaluación y seguimiento de las propuestas y el proceso de las iniciativas implementadas, para lo cual se establecerán indicadores de monitoreo para cada caso, con el objetivo de facilitar la sistematización de los procesos.

Con el trabajo desarrollado se prevé a mediano y largo plazo ampliar el Plan de Manejo y trascender del nivel local al nivel regional, delimitado por las cuencas que tienen influencia en Xalapa y en las que Xalapa tiene influencia.

Definición de contenidos para la Propuesta de EA para la GIRH				
No	Concepto	Temas de EA	Grupos meta	Acciones
1	Gestión integral de recursos hídricos	<p>¿Qué es la GIRH? ¿cómo la asumimos en Xalapa?</p> <p>El Derecho Humano al Agua, El Ciclo Hidrológico,</p> <p>¿Qué son y cómo funcionan las cuencas y los cuerpos de agua?</p> <p>¿Cómo se relacionan las ANP con el abasto de agua y mantenimiento de sistemas acuáticos?</p> <p>¿La importancia de los tipos de vegetación ribereña?</p> <p>Servicios Ambientales.</p> <p>¿Los usos y usuarios del agua?, Cambio climático, Riesgos.</p> <p>¿Cómo nos ayuda el monitoreo a conocer mejor nuestras cuencas y recursos hídricos?</p> <p>Huella hídrica</p>	<p>Público en general.</p> <p>Docentes y alumnos de diferentes niveles educativos</p>	<p>Cursos</p> <p>Talleres</p> <p>Proyectos escolares</p>
2	Captación y conducción	<p>El caudal ecológico ¿Cuánta agua le podemos extraer a un manantial, a un arroyo y a un río?</p> <p>Nuestras fuentes de agua: cuencas, ríos y manantiales.</p> <p>Estado actual y propuestas para mejor manejo, problemática actual del manejo de aguas pluviales, propuestas</p> <p>¿Cómo llega el agua a nuestras casas/escuelas/espacios de trabajo?</p> <p>Captación y manejo de agua de lluvia</p> <p>¿Cómo me beneficia?</p>	<p>Amas de casa, empleados, docentes y alumnos</p>	<p>Talleres</p> <p>Recorridos-Visitas</p> <p>Proyectos</p>

Definición de contenidos para la Propuesta de EA para la GIRH				
No	Concepto	Temas de EA	Grupos meta	Acciones
3	Distribución y almacenamiento	Requisitos que debe cumplir: eficiencia y potabilización ¿Cómo cuidamos (ahorro) el agua que traemos a Xalapa? Procedimientos para mantener la calidad (potabilización), ¿Qué hacemos para prevenir fugas? ¿Agua embotellada vs agua de la llave ¿potable?	Ciudadanos Docentes y alumnos de colonias	Talleres Recorridos-Visitas Proyectos
4	Saneamiento	Tratamiento convencional: estado de las PTAR y del saneamiento de las aguas residuales de Xalapa, cuanta se trata, cuanta se resume y cuanta se va a los ríos. De acuerdo con lo que desecho en las aguas grises/negras, ¿qué normatividad debería observar? ¿A dónde va el agua que usamos en la casa/oficina/espacio de trabajo? ¿Qué es el saneamiento y cómo se resuelve en Xalapa (etapas, PTAR)? ¿Beneficios (ríos urbanos)? Otras aproximaciones al saneamiento: baños secos y biodigestores.	Ciudadanos Docentes y estudiantes de educación superior	Curso Taller Proyectos
5	Cuerpos de agua y humedales urbanos	Las márgenes de los ríos son Zona Federal ¿cuánto miden? ¿quién las cuida? ¿cómo podemos protegerlas los ciudadanos? Qué leyes y reglamentos protegen a los ríos de: verter en ellos contaminantes, extraer materiales de sus lechos, dañar o sobreexplotar a su biota Manantiales, arroyos, caños, ríos, lagos y humedales ¿Por qué deben importarme? Vegetación ribereña	Ciudadanos Docentes y estudiantes	Cursos Taller
6	Fortalecimiento Institucional y Financiamiento	¿Manejo del agua en las dependencias municipales? Captación de agua en Oficinas municipales Descuento de agua por manejo (bono)	Funcionarios, empleados de dependencias municipales	Taller

MATRIZ DE ACCIONES EJE ESTRATÉGICO TRANSVERSAL 7. EDUCACIÓN AMBIENTAL

ANÁLISIS FODA

FORTALEZAS <ul style="list-style-type: none">• Hay expertos en Educación ambiental en Instituciones como la Universidad Veracruzana, el INECOL, UNCADER by OSCs con interés en participar, que han colaborado en el desarrollo de estrategias de EA previas.• Hay experiencia previa en educación formal en programas como PASEVIC, Escuela Verde, Fair Child Challenge, CMAS, y no formal con programas de capacitación y monitoreo comunitario.• Hay Materiales existentes que pueden retomarse desarrollados por diferentes instituciones nacionales e internacionales.• CMAS cuenta con un departamento de cultura del Agua.	OPORTUNIDADES <ul style="list-style-type: none">• Formación de un colectivo de educación ambiental para la GIRH• Autoridades municipales con una línea de pensamiento favorable.
DEBILIDADES <ul style="list-style-type: none">• Resistencia al cambio.• Financiamiento	AMENAZAS <p>Cambio desfavorable en el largo plazo en la tendencia política. Falta de conciencia ambiental en la ciudadanía y en los tomadores de decisiones.</p>

LINEA ESTRATÉGICA 1. IMPLEMENTAR Y PROMOVER ESTRATEGIAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL QUE CONTRIBUYAN A LA SENSIBILIZACIÓN, CONCIENTIZACIÓN Y ACCIONES COORDINADAS DE DIFERENTES SECTORES DE LA POBLACIÓN EN TORNO A LA GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN EL MUNICIPIO DE XALAPA Y ZONA CONURBADA.

OBJETIVO 1. ESTABLECER UN GRUPO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA GIRH CON LOS ESPECIALISTAS INTERESADOS DE LA REGIÓN								
LINEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES	
1.1	Establecer un grupo que participe en la definición y desarrollo del programa de Educación ambiental para la Gestión integral de los recursos Hídricos (GEA-GIRH). Presupuesto: Coordinación del colectivo de EA para la GIHR: 1 persona de tiempo parcial \$3,500/mes + impuestos (\$4,060) x 12 meses = \$48,720	Organizar, definir objetivo y reglas de trabajo que faciliten las actividades de los participantes del Grupo EA-GIRH.	Inmediato, (2019)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC.	Documento con organigrama y reglamento interno de trabajo	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales
		Definir los perfiles de los integrantes del GEA-GIRH; que permita obtener fuentes de financiamiento específicas.	Inmediato, (2019)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC, Pares, AC	Documento con definición de perfiles para los integrantes del GEA-GIRH	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales
		Buscar una colaboración más amplia con el colectivo de educadores ya existente en la región.	Inmediato, (2019)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC, Pares, AC	Integrantes de las diferentes Instituciones y organizaciones que trabajan educación ambiental en el GEA-GIRH		

		Distribuir las tareas entre los miembros del GEA-GIRH	Inmediato (2019)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC. Pares, AC	Estrategia de trabajo del GEA-GIRH con tareas y responsables definidos.	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales
		Reorganizar periódicamente y reclutar a nuevos miembros para GEA-GIHR	Corto a largo plazo (2020-2050)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC. Pares, AC	Rotación de la coordinación de la mesa e integración de nuevos actores.	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales

OBJETIVO 2. DEFINIR, DISEÑAR Y DESARROLLAR OFERTAS EDUCATIVAS.

LINEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES	
2.1	Definir y desarrollar los contenidos y materiales, para cubrir los contenidos básicos para la GIRH y temas específicos regionales: diseño de charlas, talleres, cursos, diplomados y paseos de estudio Presupuesto \$103,400.	Seleccionar los temas se incluirán para la GIRH de EA (90%)	Inmediato (2019)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC. Pares, AC	Un índice temático generado	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales
		Identificar, revisar, seleccionar y organizar los materiales disponibles (100%).	Inmediato (2019)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC. Pares, AC	Un compendio de materiales en físico y electrónico organizado por temas, público objetivo (sujetos) y relevancia.	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales
		Desarrollar y diseñar de los materiales núcleo indispensables para la EA-GIRH que no se encuentren entre los materiales disponibles (100%)	Inmediato (2019)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC. Pares, AC	Nuevos materiales desarrollados	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales

OBJETIVO 2. DEFINIR, DISEÑAR Y DESARROLLAR OFERTAS EDUCATIVAS.

LINEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES
	Organizar los contenidos y manuales específicos ajustados al sujeto-objetivo para pilotos este año (50%).	Inmediato (2019)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC. Pares, AC	Manuales por grupo objetivo (sujetos).	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales
	Reproducir los materiales (100%).	Inmediato, corto y largo (2019)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC. Pares, AC	Sets de materiales por público objetivo (sujeto)	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales
	Integrar un directorio de empresas que generan residuos de tratamiento especial	Inmediato (2019-2050)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC. Pares, AC	Directorio de empresas que generan residuos de tratamiento especial integrado (salones de belleza, lavados de autos, restaurantes, talleres mecánicos en general, laboratorios clínicos y de universidades e institutos de investigación, hospitales y clínicas, rastro y carnicerías, hoteles, ramo relacionado con la limpieza y sus productos, lavanderías, tintorerías, tenerías, gasolineras, constructores etc)	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales

OBJETIVO 2. DEFINIR, DISEÑAR Y DESARROLLAR OFERTAS EDUCATIVAS.

LINEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES
	Implementar pilotos de oferta educativa con escuelas y grupos ya sensibilizados (10 y 5 grupos de ciudadanos)	Inmediato (2019)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC. Pares, AC	15 pilotos implementados	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales
	Capacitar al personal de Cultura del agua de CMAS en metodologías participativas y educación popular (100%).	Inmediato (2019)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC. Pares, AC	Todo el departamento de Cultura del agua capacitado	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales
	Conducir piloto de oferta educativa para personal de CMAS (todas sus áreas y niveles) incorporado al Programa de capacitación del organismo operador.	Inmediato (2019)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC.	10% del personal capacitado (muestra aleatoria de distintos departamentos)	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales

OBJETIVO 2. DEFINIR, DISEÑAR Y DESARROLLAR OFERTAS EDUCATIVAS.

LINEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES
	Diseñar y gestionar una propuesta para financiamiento para desarrollar materiales nuevos (100%)	Inmediato-corto (2019-2022)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC.	1 propuesta integrada y sometida	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales
	Promover la GIRH en fechas de celebraciones ambientales (día del agua, día del medio ambiente, días del árbol, día de los humedales etc.) (100%)	Inmediato, Corto, mediano y largo (2019-2050)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC. Pares, AC	Participación u organización al menos en 4 eventos al año	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales
	Revisar contenidos básicos y evaluación para la GIHR y temas específicos regionales después del primer año de trabajo	Corto (2020-2021)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC.	1 documento con la síntesis de revisión y sugerencias.	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales

OBJETIVO 2. DEFINIR, DISEÑAR Y DESARROLLAR OFERTAS EDUCATIVAS.

LINEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES
	Conducir piloto de oferta educativa para funcionarios del Ayuntamiento: Obras públicas, protección civil, Dirección Medio Ambiente, Desarrollo Urbano, Comunicación social, Participación Ciudadana	Corto (2020-2021)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC. Pares, AC	Al menos un taller en cada una de las instituciones prioritarias.	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales
	Conducir piloto de oferta educativa para Iniciativa privada priorizando a empresas que generan residuos de tratamiento especial	Corto (2020-2021)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC. Pares, AC	Al menos cinco talleres por año	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales
	Establecer un sitio de internet con Recursos relativos a la GIRH para los diferentes actores (sujetos).	Corto (2020-2021)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC. Pares, AC	1 sitio generado y mantenido en el largo plazo	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales

OBJETIVO 2. DEFINIR, DISEÑAR Y DESARROLLAR OFERTAS EDUCATIVAS.

LINEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	
			GOBIERNO	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES
	Diseñar y gestionar una propuesta y gestión de financiamiento para desarrollo de actividades de educación Formal, No Formal y de difusión	Corto, mediano, largo (2020-2050)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC. Pares, AC.	1 propuesta integrada y sometida	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales

OBJETIVO 3. VINCULACIÓN INSTITUCIONAL, IMPLEMENTACIÓN, REVISIÓN, ADAPTACIÓN Y AJUSTES PERIÓDICOS DE OFERTAS EDUCATIVAS.

LINEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
			GOBIERNO (CMAS)	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES	
3.1	Establecer vinculación institucional que coadyuve a la implementación de la EA-GIRH	Iniciar gestiones con escuelas sensibles a esta temática como las que participan en Fair Child Challenge, PASEVIC y estuvieron en "Escuela verde" y escuelas participantes con CMAS.	Inmediato- (2019)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC.	Listado de escuelas seleccionadas y con vínculo establecido	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales
		Vincular las actividades del GEA-GIRH con autoridades institucionales entrantes de SEV, SEP para articular trabajo con la educación formal	Inmediato-mediano (2019-2022)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC.	Convenios de colaboración	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales
		Priorizar a las escuelas para trabajar en el mediano y largo plazo.	Inmediato-mediano (2019-2022)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC.	Listado de escuelas seleccionadas y priorizadas de acuerdo con las gestiones	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales

OBJETIVO 3. VINCULACIÓN INSTITUCIONAL, IMPLEMENTACIÓN, REVISIÓN, ADAPTACIÓN Y AJUSTES PERIÓDICOS DE OFERTAS EDUCATIVAS.

LINEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
			GOBIERNO (CMAS)	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES	
	Vincular las actividades del GEA-GIRH con dependencias municipales para articular el trabajo de educación no formal	Inmediato-mediano (2019-2022)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC. Pares, AC.	Convenios de colaboración	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales	
	Priorizar las zonas y colonias para trabajar en el sector no formal.	Inmediato-mediano (2019-2022)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC.	Plan de trabajo con colonias en el corto y mediano plazo	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales	
3.2	Implementar, revisar, adaptar y hacer ajustes periódicos de contenidos y materiales, para cubrir los contenidos básicos para la GIRH y temas específicos regionales: diseño de charlas, talleres, cursos, diplomados y paseos de estudio	Revisar Actualización de temas para la estrategia de EA-GIRH (90%)	Corto – largo plazo (2020-2050)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC. Pares, AC.	Contenidos actualizados cada 3, máximo 5 años	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales
	Identificar, revisar, seleccionar e incorporar nuevos materiales disponibles (100%).	Corto – largo plazo (2020-2050)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC. Pares, AC.	Documento que compile materiales disponibles actualizados cada 3, máximo 5 años	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales	

OBJETIVO 3. VINCULACIÓN INSTITUCIONAL, IMPLEMENTACIÓN, REVISIÓN, ADAPTACIÓN Y AJUSTES PERIÓDICOS DE OFERTAS EDUCATIVAS.

LINEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	
			GOBIERNO (CMAS)	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES
	Actualizar los materiales núcleo indispensables para la EA-GIRH que no se encuentren entre los materiales disponibles (100%)	Corto – largo plazo (2020-2050)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC. Pares, AC.	Nuevos materiales generados de acuerdo con la actualización, si no hay preexistentes.	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales
	Actualizar los contenidos y manuales específicos ajustados al sujeto-objetivo para pilotos este año (50%).	Corto – largo plazo (2020-2050)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC. Pares, AC.	Manuales y Documentación para capacitaciones actualizada cada 3 o 5 años.	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales
	Identificar específicamente a los sujetos de trabajo y priorización para los próximos 6 años.	Inmediato (2019)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC. Pares, AC.	Planeación de trabajo con los grupos de los diferentes sectores.	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales
	Actualizar periódicamente el directorio de empresas que generan residuos de tratamiento especial.	Corto – largo plazo (2019-2050))	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC.	Directorio revisado y actualizado cada tres años	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales

OBJETIVO 3. VINCULACIÓN INSTITUCIONAL, IMPLEMENTACIÓN, REVISIÓN, ADAPTACIÓN Y AJUSTES PERIÓDICOS DE OFERTAS EDUCATIVAS.

LINEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	
			GOBIERNO (CMAS)	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES
	Implementar la oferta educativa con escuelas y grupos ya sensibilizados y nuevos que se incorporen	Inmediato (2020-2050)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC. Pares, AC.	Talleres con escuelas y grupos organizados, al menos 20 anuales.	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales
	Dar seguimiento a Cultura del Agua de CMAS en metodologías participativas y educación popular (100%) cada dos años hasta que se integre en su forma de trabajo	Corto – largo plazo (2020-2050)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC. Pares, AC.	Sesiones de seguimiento con Cultura del agua cada dos años	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales
	Implementar la oferta educativa para funcionarios de CMAS (33% anual)	Corto –plazo (2020-2022)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC. Pares, AC.	Talleres de sensibilización, 30% del personal cada año de 2020 a 2022	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales

OBJETIVO 3. VINCULACIÓN INSTITUCIONAL, IMPLEMENTACIÓN, REVISIÓN, ADAPTACIÓN Y AJUSTES PERIÓDICOS DE OFERTAS EDUCATIVAS.

LINEAS DE ACCIÓN	ACCIONES	PLAZO	RESPONSABLES		INDICADORES DE MONITOREO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	
			GOBIERNO (CMAS)	SOCIEDAD CIVIL		ACTUALES	POTENCIALES
	Implementar la oferta educativa para funcionarios del Ayuntamiento: Obras públicas, protección civil, Dirección Medio Ambiente, Desarrollo Urbano, Comunicación social, Participación Ciudadana	Mediano a largo plazo (2022-2050)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC. Pares, AC.	Talleres de sensibilización, 30% del personal cada año de 2020 a 2022	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales
	Implementar la oferta educativa para Iniciativa privada priorizando a las empresas que generan residuos de tratamiento especial	Mediano a largo plazo (2022-2050)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC. Pares, AC.	Talleres de sensibilización, 5% de las empresas cada año de 2020 a 2050	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales
	Diseñar propuesta de financiamiento para actividades de EA a largo plazo y estrategias de gestión de esta.	Inmediato-largo (2019-2050)	CMAS Xalapa, Ayuntamiento de Xalapa, SEDEMA, CAEV, CONAGUA, SEMARNAT	UV, UNCADER, Inecol, GWW-México AC, Sendas AC.	1 propuesta integrada y sometida	Ninguno	CMAS, CONAGUA, Municipio, FAV, FGM, FMCN, GIZ, otros fondos nacionales e internacionales

SÍNTESIS DE LOS PLANTEAMIENTOS CENTRALES DE LA ESTRATEGIA GIRH PARA LA CIUDAD DE XALAPA

Las mesas de trabajo que dieron origen a este documento generaron espacios de análisis, debate, intercambio de información e ideas muy amplios, difícilmente sintetizables en las matrices de acciones que se presentan por cada eje estratégico. La revisión en conjunto de los ejes estratégicos, aunado al rescate de información recabada en las mesas -más allá de las matrices- permite establecer un marco general de la estrategia de gestión integral de recursos hídricos de Xalapa, así como sus principios y prioridades generales, mismos que se presentan a continuación a manera de cierre del documento.

LINEAMIENTOS GENERALES

La presente estrategia establece los TRES PRINCIPIOS generales para la gestión del agua y los recursos asociados a ella por parte de la ciudad de Xalapa. La adopción de la GIRH como marco rector implica que el Ayuntamiento y la CMAS de Xalapa adopten nuevas formas de pensar sobre el agua y que promuevan junto con otros actores de la sociedad nuevos principios para lograr una gestión que atienda de manera incluyente los crecientes retos actuales y futuros para la provisión del agua de la ciudad.

PRINCIPIO DE EFICIENCIA Y AUTONOMÍA: Usar al máximo y administrar de la mejor manera posible toda el agua disponible en la actualidad.

- Este principio **prevalece** sobre la posibilidad de traer agua de nuevas fuentes externas. Antes deben emprenderse todas las acciones necesarias para elevar al máximo posible la eficiencia física en la conducción, almacenamiento y distribución del agua, a fin de afectar lo menos posible otros ecosistemas y entrar en competencia con otras poblaciones que también tienen derecho legítimo y/o legal sobre esas fuentes de agua.
- Ser altamente eficientes se desprende de tomar conciencia de que el agua es un recurso finito, cada vez más escaso en cantidad y calidad, y lleva a explorar alternativas como la captación de agua de lluvia.

PRINCIPIO DE INTEGRALIDAD: Ubica la gestión del agua en el **contexto regional**, tomando en cuenta todos los aspectos relacionados con el agua y los recursos estratégicos asociados con ella, como son los suelos y la vegetación.

- La tarea de la CMAS va más allá de la operación de infraestructura y equipos para captar, conducir, distribuir y sanear el agua.
- Incorpora la tarea de promover la gestión integral de las cuencas que actualmente abastecen de agua, a fin de promover acciones orientadas a proteger y reestablecer la capacidad de los ecosistemas para seguir generando agua y brindando otros importantes servicios ambientales.

- Incorpora la necesidad de dejar de usar los ríos y cuerpos de agua dentro o cerca de la ciudad como vías para descargar aguas servidas, así como recuperar sus funciones naturales como reguladores de los flujos del agua en el territorio de la ciudad, amortiguando los impactos de eventos climáticos extremos, cada vez más frecuentes.
- Establece la **prioridad** de elevar al máximo el volumen de agua servida saneada, explorando alternativas técnicas frente a las limitaciones o fallas que presentan las actuales tecnologías en uso por parte de la CMAS.
- Procesos integrales de educación ambiental, que suman a una nueva Cultura del Agua, son elementos indisolubles para el desarrollo de esta estrategia, elementos necesarios para transitar a la nueva relación entre el recurso hídrico, acciones ciudadanas para el cuidado y conservación de los recursos, así como procesos de planeación colaborativa Sociedad Civil – Estado,

PRINCIPIO DE PLANEACIÓN A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO: atender las demandas urgentes de agua y saneamiento actuales, pero sin descuidar la necesidad de prever cómo se solventarán los requerimientos a mediano y largo plazos.

- Independizar la estructura directiva de la CMAS de los cambios de administración municipal; solo así será viable una política pública que sostenga la planeación con enfoque de GIRH de mediano y largo plazo. La permanencia o cambio de los directivos debe depender de los resultados de su desempeño, asegurando la transparencia en el manejo de los recursos y despolitizando la gestión del organismo operador.
- Se debe desarrollar las instancias y condiciones que permitan una planeación y operación coordinada entre las direcciones de planeación urbana, obra pública, protección civil, medio ambiente y la CMAS de Xalapa.
- La gestión debe orientarse a partir de la disponibilidad de agua y no en respuesta a la demanda, esto a fin de poder planear en corto, mediano y largo plazo el desarrollo de la ciudad y el servicio de agua.
- La planeación a mediano y largo plazo debe considerar los impactos del cambio climático y la vulnerabilidad de algunas zonas del municipio y del área conurbada, promoviendo la prevención y adaptación basada en los ecosistemas y el fortalecimiento de las comunidades.

PRIORIDADES DE ACCIÓN E INVERSIÓN

- CMAS, Ayuntamiento de Xalapa y el Gobierno de Veracruz gestionan conjuntamente la condición actual de inelegible para recibir aportaciones federales por parte de CONAGUA, por endeudamiento o incumplimiento de anteriores administraciones.
- La principal prioridad en el inmediato y corto plazo es elevar la eficiencia física mediante acciones e inversiones estructuradas en un plan de acción específico.
- Promover desde el Ayuntamiento de Xalapa sinergias con los municipios conurbados para atender de manera coordinada la problemática compartida

en torno al agua respecto al abasto, uso y mantenimiento de infraestructura y saneamiento

- De igual manera promover acciones de conservación y restauración de ecosistemas y recuperación de cuerpos de agua interurbanos, con enfoque de cuenca en beneficio de la población en general.

ELEMENTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE GIRH DE XALAPA

INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos más relevantes dentro del proceso de planeación de la Estrategia de GIRH de Xalapa es llevar a cabo las acciones propuestas. Para esto se requiere de la coordinación, vinculación, participación de las diferentes instituciones del gobierno federal, estatal y municipal, así como del sector académico, privado y de la sociedad civil. La ejecución de sus acciones no sólo requiere de la participación activa de todos los actores, sino también de contar con capacidades humanas y recursos financieros suficientes.

PROPUESTA PARA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE GIRH DE XALAPA

Para desarrollar la implementación de la estrategia se requieren de dos insumos fundamentales, el primero la formalización del documento a través de una figura que le confiera el carácter de obligatoriedad para su ejecución por parte del ayuntamiento Xalapa y el órgano de gobierno de CMAS. Y el segundo es la conformación de un Comité para la implementación y seguimiento de Estrategia de GIRH de Xalapa, conformado por gobierno municipal y sociedad civil, a través del cual se promuevan la ejecución de las acciones mediante de la elaboración de planes y programas específicos y la evaluación de los resultados tomando en cuenta los indicadores de seguimiento de cada una de las acciones

Una de las intenciones de la formalización de la participación del gobierno municipal es integrar a las diferentes instancias gubernamentales que toman decisiones sobre la gestión del recurso hídrico vinculada a lograr alcanzar el objetivo de una ciudad sustentable y resiliente, por tal, es importante que la visión de la participación del gobierno municipal incluya de manera transversal a las áreas relacionadas con esta nueva mirada: crecimiento, desarrollo urbano, obras públicas, protección del medio ambiente, agua, riesgos ante eventos climáticos, entre otros

Se plantean tres fases que orientarán la puesta en marcha de la estrategia de la GIRH de Xalapa:

FASE DE CONSTRUCCIÓN DE ALIANZAS

Difundir el documento entre los diferentes actores para posteriormente realizar una concertación con ellos e identificar la forma de colaboración en la implementación y establecer las redes de vinculación necesarias.

Instalación del comité de la GIRH Xalapa que facilite la coordinación y seguimiento de la ejecución de las acciones.

En este sentido se recomienda modificar el reglamento interno de la CMAS-Xalapa y su órgano de gobierno para que integran estas nuevas responsabilidades, adquiridas a partir de la formalización de la estrategia y que formen parte de sus atribuciones y

responsabilidades, conjuntamente con las otras áreas del ayuntamiento relacionadas con el tema.

FASES DE PLANEACIÓN

En la fase de planeación se formalizarán convenios entre actores que puedan implementar acciones comunes. En este sentido, se elaborarán planes y programas de trabajo que contengan las acciones a desarrollar, los responsables de implementarlas, los plazos de cumplimiento y los recursos con los que se cuentan para su instrumentación. Por otro lado, las dependencias de gobierno (municipales, estatales y federales) podrán incorporar aquellas acciones en las que puedan participar dentro de sus programas operativos anuales. Sería recomendable que se realizara la actualización o adaptación de los programas sectoriales de las secretarías de estado relacionadas con este recurso para que incluyan las acciones que les competan de acuerdo a las acciones de la estrategia de GIRH de Xalapa.

En esta fase se contempla la asignación o búsqueda de recursos económicos para financiar la implementación de las acciones.

FASE DE IMPLEMENTACIÓN

Esta fase contempla la coordinación y seguimiento de los planes y programas de trabajo incorporados a los POA o con convenios de colaboración interinstitucionales para su desarrollo establecidos en la fase previa; a la vez se dará seguimiento a la aplicación del presupuesto y fondos gestionados para la instrumentación de las acciones.

El comité evaluará y reportará de los resultados obtenidos a partir de la implementación de las acciones para monitorear el grado de cumplimiento y/o impacto de los objetivos

Las acciones de monitoreo permanente de la Estrategia de GIRH de Xalapa permitirá además de verificar el cumplimiento de los objetivos, evaluar el esfuerzo de colaboración de los diferentes actores involucrados, y construir un mapeo de los sitios donde se están llevando a cabo las acciones. A través de esta evaluación se logra medir el desempeño y la efectividad de las acciones, así como su relación con los recursos ejecutados.



LITERATURA CITADA, SIGLAS Y ACRÓNIMOS, GLOSARIO TERCERA SECCIÓN

LITERATURA CITADA

- BID. (2015). *Plan de Acción Xalapa Sostenible. Visión para un Futuro con Servicios Eficientes, un Territorio Resiliente y Cuentas Transparentes*. Xalapa: Banco Interamericano de Desarrollo, Ayuntamiento de Xalapa, BANOBRAS. Retrieved from <http://xalapa.gob.mx/wp>
- Caride, J. A., & Meira, P. A. (2001). *Educación Ambiental y Desarrollo Humano*. Barcelona: Ariel Educación.
- CEMDA. (2015). *Taller sobre la Implementación del Derecho Humano al Agua: Retos y Estrategias en el Ámbito Municipal*. México: Centro Mexicano de Derecho Ambiental, AC y Environmental Law Institute.
- CEMDA AC. (2019). *Fichero 1. Programa de Manejo del Área Natural Protegida en la categoría de Corredor biológico Multifuncional, denominado Archipiélago de Bosques y Selvas de la región Capital del Estado de Veracruz (ANP-CBMABS)*. Xalapa: Centro Mexicano de Derecho Ambiental AC, SENDAS AC, Red de Custodios del Archipiélago.
- CMAS-Xalapa. (2018). *Plan de desarrollo integral de los servicios de agua potable de Xalapa, Veracruz Ignacio de la Llave (PRODI)*. Xalapa: Comisión Municipal de Agua Potable y Saneamiento de Xalapa.
- Comisión Municipal de Agua y Saneamiento de Xalapa. (2014). www.cmasxalapa.gob.mx. Retrieved mayo 13, 2015, from http://www.cmasxalapa.gob.mx/contenidos/DistribucionTanques_OK.pdf
- CONABIO. (2013). *Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Veracruz*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Global Water Partnership. (2000). *Manejo Integrado de Recursos Hídricos. Tac Background Papers(4)*, 80. Estocolmo, Suecia, Suecia: Asociación Mundial para el Agua (GWP) y Comité de Consejo Técnico (TAC).
- Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. (2007). *Estudios Regionales para la Planeación*. Xalapa, Veracruz, México: SEFIPLAN-COPLADEVER.
- Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. (2011, Enero 28). *Ley de Aguas del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Gaceta Oficial del Estado de Veracruz*(Número Extraordinario No, 31).
- González-Gaudiano, E. (1993). *Elementos Estratégicos para el Desarrollo de la Educación Ambiental en México*. Guadalajara, México: Universidad de Guadalajara/ Fondo Mundial para la Naturaleza / ACEA.
- Isunza Vera, E. (2013). *Insalubridad y escasez entre manantiales. Rendición de cuentas, agua potable y saneamiento en la Zona Metropolitana de Xalapa, México*. In PNUD, *Incidencia de la rendición de cuentas en la gobernanza y la gestión del agua: un análisis regional de 4 casos de estudio en América Latina*. (pp. 69-88). Nueva York, Estados Unidos: PNUD.
- Landa, R., Siller, D., Gómez, R., & Magaña, V. (2011). *Bases para la gobernanza hídrica en condiciones de cambio climático: Experiencia en ciudades del sureste de México*. D.F., México: Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, Programa

- Conjunto para Fortalecer la Gestión Efectiva y Democrática del Agua y el Saneamiento en México para el apoyo del logro de los Objetivos del Milenio.
- Maganda, C., Ruelas, L., & Koff, H. (2016). Analyzing the Dynamics of Inter-state water peace: A study of the Huitzilapan-Xalapa Water Transfers. *Revista de Paz y Conflictos*, 2(9), 59–83.
- Martínez Valdés, Y., & Villalejo García, V. M. (2018, Ene-Abr). La gestión integrada de los recursos hídricos: una necesidad de estos tiempos. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, XXXIX(1).
- MAVDT. (2010). Política Nacional para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico. *Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial*.
- OECD. (2017, Mayo 25). Statement of the High Level Panel on Water. In O. p. Económicos (Ed.), *2017 Global Platform on Disaster risk Reduction*, (p. 2). Cancún, Quintana Roo. Retrieved Diciembre 20, 2018, from UNDP: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/15140HLPW_DRR2_Cancun_Final_Statement.pdf
- ONU. (1992). *Agenda 21: Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible*, Río de Janeiro, Brasil. Retrieved 12 2, 2018, from <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>
- Rodríguez, H., & Boege, E. (2011). Una visión socioeconómica al comenzar el siglo XXI. In *La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado* (Vol. I, pp. 101-124). México, D.F., México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana.
- SEGOB. (2014, Septiembre). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 21, 838. México, D.F., Mexico: Secretaría de Gobernación.
- SEMARNAT, SEC, UV, SEDERE. (2004). *Estrategia Veracruzana de Educación Ambiental*. Xalapa.
- SENDAS AC. (2016). Campaña Nuestra Agua viene de las Cuencas. *Esquema ubicación Xalapa en el contexto de las cuencas Actopan y Antigua*. Xalapa, Veracruz, Mexico.
- Solanes, M. (1998). Manejo integrado del recurso agua, con la perspectiva de los principios de Dublín”. *Revista de la CEPAL*(64), 165-185.
- Velazco-Rodríguez, e. a. (1998). Métodos de educación ambiental. . In *Memorias del Primer Seminario de Educación Ambiental. Compilación del Laboratorio Bosque La Primavera*. (pp. 25-43). Guadalajara, Jalisco, México: Universidad de Guadalajara.
- Vidriales Chan, G. (2016). *Análisis de la gestión del agua de la ciudad de Xalapa, Veracruz: Aportaciones para la construcción de nuevos modelos de gestión del recurso hídrico. Tesis para obtener el grado de maestría en Desarrollo Regional Sustentable del Colegio de Veracruz*. Tesis, Colegio de Veracruz, Desarrollo Regional Sustentable, Xalapa.

Catálogo de materiales y documentos vinculados con los contenidos de EAGIRH
Ley de Aguas Nacionales

Criterios ecológicos del agua (CE-CCA-001/89).

<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGAA-15-13.pdf>

<http://www.semarnat.gob.mx/leyes-y-normas/nmx-agua>

<https://www.iagua.es/blogs/luis-anda-valades/normatividad-aplicable-agua-potable-mexico-gestion-aplicacion>

<https://agua.org.mx/legislacion-del-agua/>

<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/452/valencia.html>

<http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n36/n36a06.pdf>

http://www.pnuma.org/educamb/reunion_foro_internacional/El_Salvador_NOTAS_EA_marzo_2015.pdf

http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/181/150_Diaz_Moreno_Carlos_Mario_2000.pdf?sequence=1

http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/cra/quimica/NM1/RQ1G.pdf

<http://www.redalyc.org/pdf/2654/265425848002.pdf>

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ABE	Adaptación Basada en Ecosistemas
AITA S.C.	Asociación para Investigación en Tecnologías Apropriadas, Sociedad Civil
BANOBRAS	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, SNC.
BM	Banco Mundial
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAEV	Comisión de Agua del Estado de Veracruz
CIAMA	Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente
CIESAS	Centro de Investigación en Estudios Superiores en Antropología Social
CMAS	Comisión Municipal de Agua y Saneamiento de Xalapa
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CONAGUA	Comisión Nacional de Agua
FAV	Fondo Ambiental Veracruzano
FGM	Fondo Golfo de México, A.C.
FGRA	Fundación Gonzalo Río Arronte, A.C.
FMCN	Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C.
FODA	Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
GIRH	Gestión Integrada del Recurso Hídrico
GIZ	Cooperación Alemana para el Desarrollo
GWP	Global Water Partnership
GWW-México	Global Water Watch – México, A.C.
INECOL	Instituto de Ecología, A.C.
LAEV	Ley de Aguas del Estado de Veracruz de Ignacio de La Llave
LAN	Ley de Aguas Nacionales
NOM	Norma Oficial Mexicana
OECD	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE por sus siglas en español)
ONU	Organización de Naciones Unidas
OSC	Organizaciones de la Sociedad Civil
PAI	Paquete de Acciones e Inversiones
PARES	Paisajes y Personas Resilientes, A.C.
PLADEYRA	Planeación, Desarrollo y Recuperación Ambiental, S.C.
PNCP	Parque Nacional Cofre de Perote
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
PRODI	Plan de Desarrollo Integral de los servicios del agua potable de la CMAS Xalapa
PRONEA	Programa Nacional de Educación Ambiental
SEC	Secretaría de Educación y Cultura del Estado de Veracruz
SEDEMA	Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENDAS	Senderos y Encuentros para un Desarrollo Autónomo Sustentable, AC
SEP	Secretaría de Educación Pública
SIG	Sistema de Información Geográfica
UNCADER	Unidad de Capacitación para el Desarrollo Rural
UV	Universidad Veracruzana
ZMX	Zona Metropolitana de Xalapa

GLOSARIO

Agua El agua (H₂O) es una molécula formada por dos elementos, hidrógeno y oxígeno. Contiene dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. Es un bien común, y un derecho humano. Es un elemento fundamental para la existencia de los ecosistemas terrestres sin olvidar que los ecosistemas acuáticos son los que ocupan la mayor parte del planeta tierra. El agua es vida.

Bien común “un recurso de acceso libre, libremente disponible para todos, regulado por normas de acceso y uso” (Ostrom, 2000)

El bien común presupone el respeto a la persona humana en cuanto tal, con derechos básicos e inalienables ordenados a su desarrollo integral. También reclama el bienestar social y el desarrollo de los diversos grupos intermedios, aplicando el principio de la subsidiariedad. Entre ellos destaca especialmente la familia, como la célula básica de la sociedad. Finalmente, el bien común requiere la paz social, es decir, la estabilidad y seguridad de un cierto orden, que no se produce sin una atención particular a la justicia distributiva, cuya violación siempre genera violencia. Toda la sociedad –y en ella, de manera especial el Estado– tiene la obligación de defender y promover el bien común.” (Papa Francisco I, 2015)

Calentamiento global: es un término utilizado para referirse al fenómeno del aumento de la temperatura media global de la atmósfera terrestre y de los océanos; está asociado a un cambio climático que puede tener influencia antropogénica sobre el clima.

Cambio climático: se refiere a cualquier cambio en el clima a largo plazo, ya sea por causas naturales o como resultado de la actividad humana.

Caudal Ecológico “Cantidad, calidad y variación del gasto de agua reservada para preservar los servicios ambientales, componentes, funciones, procesos y la resiliencia de ecosistemas acuáticos y terrestres que dependen de procesos hidrológicos, geomorfológicos, ecológicos y sociales. Esto implica que además de proveer agua para los usos doméstico, público urbano, pecuario, y agrícola, es posible mantener caudales provenientes tanto del escurrimiento, como de la descarga de los acuíferos para la conservación de los sistemas lóticos (ríos perennes, intermitentes y efímeros), lénticos (lagos, lagunas y humedales) y riparios con la aportación de los acuíferos al ecosistema que sirven para conservar la biodiversidad y los servicios ambientales” (WWF, CONAGUA, FGRA, BID, 2012, pág. 6)

Cuenca hidrográfica “Una cuenca, es un área total de tierra que drena agua, sedimentos y materiales disueltos hacia un punto en común, como puede ser un río, estanque, pantanal, lago, estuario o el mar” (Deutsch G., Omar, & Ruiz-Córdova, 2010)

Ecosistema Es el lugar donde conviven y se interrelacionan comunidades vegetales, animales, microorganismos, hongos, etcétera, con su medio físico como es humedad, composición mineral, exposición al sol, temperatura. El humano es una comunidad más y su manera de interrelacionarse puede afectar o transformar por completo los ecosistemas. (Boege, 2008).

Educación ambiental: proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores y el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

Ejes estratégicos: Son los principales ámbitos temáticos en los que se pueden agrupar todas las líneas de acción y acciones de una estrategia.

Gestión integrada de recursos hídricos Es un proceso que promueve el desarrollo y manejo coordinados del agua, la tierra y otros recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar económico y social resultante de manera equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales.” (Global Water Partnership, 2000)

Manejo integral: aquel manejo que considera de manera relacionada aspectos biológicos, sociales, económicos y culturales, vinculados con la biodiversidad.

Programa de Ordenamiento Ecológico: instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de dichos recursos, los hay a escala comunitaria, municipal, regional, estatal y/o nacional.

Restauración: conjunto de actividades tendientes a la recuperación y el restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y la continuidad de los procesos naturales.

Servicio Ambiental: Son los beneficios indirectos, no transados en mercados, que la sociedad obtiene de los ecosistemas, ejemplos típicos son la regulación del ciclo hidrológico, la regulación del clima o la conservación de la biodiversidad”. (Wunder, Wertz, & Moreno, Pago por servicios ambientales, una nueva forma de conservar la biodiversidad, 2007, pág. 39)

Segunda definición:

Los servicios ambientales son aquellos que aportan los ecosistemas (incluidos los que se presentan dentro de las cuencas), y no son tangibles; su valor económico, es difícilmente medible por lo que no suele reflejarse en el precio de los productos. Son servicios como los que brindan las áreas forestales de zonas montañosas que facilitan la infiltración de agua en el suelo, la protección de los suelos contra la erosión y la disminución de la cantidad de sedimentos en los cursos de agua, el amortiguamiento de las descargas torrenciales en los ríos y la estabilidad de la oferta de agua en época de secas, el secuestro de carbono y la conservación de la biodiversidad regional, y los valores escénicos, en general (Paré y Fuentes, Gobernanza Ambiental y Políticas Públicas en Áreas Naturales Protegidas: lecciones desde Los Tuxtlas, 2007). Según Daily (1977) los servicios ambientales son las condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales y las especies que los comprenden apoyan y sustentan a los seres humanos.

Los servicios ambientales se clasifican así: • Servicio base o apoyo (suelo, bosque ie: captura de carbono) • Suministro o provisión (ie: agua) • Regulación (bosque, regulación de escorrentías) • Culturales intangibles (conocimiento, paisaje)

Usos del agua

Uso Consumtivo aquellos que consumen o extraen el agua de su fuente de origen y pueden ser medidos cuantitativamente (uso doméstico-municipal; agricultura-ganadería; industria y minería; generación de energía térmica).

Uso no consumtivo responde a las actividades donde el agua no es removida de su ambiente natural, pero el agua es usada y no puede medirse cuantitativamente (transporte, pesca y generación de energía hidroeléctrica) (Gayoso, 2001)

Zona conurbada “Según el artículo 2° de la Ley General de Asentamientos Humanos, la conurbación o zona conurbada es la continuidad física y demográfica que formen o tiendan a formar dos o más centros de población.

Así mismo, puede entenderse como el proceso y el resultado del crecimiento de varias ciudades, las cuales se integran para formar un solo sistema que suele estar jerarquizado, aunque las distintas unidades que lo componen pueden mantener su independencia funcional y dinámica.” (Hernández, 2008)

Zona metropolitana “Se define como zona metropolitana al conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 50 mil o más habitantes, cuya área urbana, funciones y actividades rebasan el límite del municipio que originalmente la contenía, incorporando como parte de sí misma o de su área de influencia directa a municipios vecinos, predominantemente urbanos, con los que mantiene un alto grado de integración socioeconómica; en esta definición se incluye además a aquellos municipios que por sus características particulares son relevantes para la planeación y política urbanas.

Adicionalmente, se definen como zonas metropolitanas todos aquellos municipios que contienen una ciudad de un millón o más habitantes, así como aquellos con ciudades de 250 mil o más habitantes que comparten procesos de conurbación con ciudades de Estados Unidos de América”. (SEDESOL, CONAPO, INEGI, 2005).

Lista de participantes

G (Gobierno) / O (Organización de la Sociedad Civil) / A (Academia) / F (Fundaciones, Agencias Cooperación)

Nombre	Procedencia	Tipo *
Alejandra Martínez Vázquez	Programa Áreas Verdes - Universidad Veracruzana.	A
Ana Isabel Fontecilla Carbonell	Instituto de Investigaciones Histórico Sociales de la Universidad Veracruzana.	A
Antonio Luna D.	Facultad de Ciencias Atmosféricas de la Universidad Veracruzana.	A
Aranzazú González Hernández	Facultad de Geografía de la Universidad Veracruzana	A
Claudio Hoyos Reyes	Facultad de Instrumentación Electrónica de la Universidad Veracruzana.	A
Clementina Barrera Bernal	Facultad de Biología de la Universidad Veracruzana	A
Domitilo Pereyra Díaz	Facultad de Instrumentación Electrónica de la Universidad Veracruzana.	A
Ernesto Isunza	CIESAS-Golfo	A
Francisco Arredondo	UV	A
Helio García Campos	Centro de Ecoalfabetización de la Universidad Veracruzana.	A
Jacinto E. Pretelín Canela	Facultad de Instrumentación Electrónica de la Universidad Veracruzana.	A
José Antonio Pensado Fernández	CoSustenta de la Universidad Veracruzana.	A
Juan José Sánchez Bocarando	Universidad Veracruzana	A
Laura Guerrero Ortega	Facultad de Biología de la Universidad Veracruzana.	A
Luz del Alba Hidalgo Galán	Universidad Veracruzana	A
Ma. de Lourdes Becerra Zavala	Fac. Antropología - Xalapa, Universidad Veracruzana.	A
Ma. Teresa Leal Ascencio	CoSustenta UV	A
Norma Edith Corona C.	INECOL	A
Quetzally Torres Martínez	Universidad Veracruzana	A
Alfredo R. Colorado	Colegio de Ingenieros Civiles "Carlos Nachón Aguirre".	C
Carlos Alonso Zúñiga	Colegio de Ingenieros Civiles "Carlos Nachón Aguirre".	C
Jaime Reyes	Agencia GIZ CDMX	F
Jordi Vera Cortés	Fondo Golfo México	F
Liz H. Matus	Agencia GIZ CDMX	F
Sergio Angón	ONU - Medio Ambiente	F
Ana Allen Amescua	Subdirección de Recursos Naturales y Cambio Climático del H. Ayuntamiento de Xalapa.	G
Betzy Mariel Miranda Vázquez	Cmas - Emiliano Zapata.	G
Brenda K. Fernández Tapia	Cmas - Xalapa.	G

Nombre	Procedencia	Tipo *
Delfino Benítez Guevara	Protección Civil Xalapa.	G
Dora Ma. Hernández Guevara	Cmas - Xalapa.	G
Elsa Ladrón de Guevara M	Subdirección de Salud.	G
Felipe Medina Landa	Cmas - Xalapa.	G
Guillermina Ramírez Rodríguez	Regiduría 2 del H. Ayto Xalapa.	G
Héctor Vásquez Osorio	Cmas - Xalapa.	G
Hugo Daniel Manzanilla Viveros	Cmas - Xalapa.	G
Ismael Hernández Hernández	Cmas - Xalapa.	G
Jorge A. Gloria Carrales	Ayto Xalapa	G
Jorge A. Melgoza Cárdenas	CMAS - Emiliano Zapata.	G
José Luis Uranga de la Barrera	Cmas - Xalapa.	G
Juan Daniel Villalba Valdés	Regiduría 2 del Ayto de Xalapa.	G
Juan Pablo Gómez Sánchez	CONAGUA	G
Judith González Delgado	Ayto Emiliano Zapata	G
Liliana Brun Lavín	Cmas - Xalapa.	G
Luis Raúl Álvarez Oseguera	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.	G
Ma. Alejandra Bobadilla Castro	Cmas - Xalapa.	G
Ma. Teresa Gutiérrez Córdoba	CONAGUA	G
Manolo Mondragón	Director de Gobierno Abierto del H. Ayto Xalapa.	G
María de Jesús Vargas Alonso	Cmas - Xalapa.	G
María de Jesús Vargas Alonso	Cmas - Xalapa	G
María Esther Mandujano García	Órgano de Gobierno de Cmas - Xalapa.	G
Mayra Riaño Ortega	Cmas - Xalapa.	G
Melania Ávila Rojano	CONAGUA	G
Melania Libertad Ávila Rojano	CONAGUA	G
Omar Gudiño Palacios	Cmas - Xalapa.	G
Oscar C. Aguilar Carrillo	Cmas - Xalapa.	G
Rafael A. Palma Grayeb	Desarrollo Urbano del H. Ayto Xalapa	G
Rafael Fentanes Hernández	Órgano de Gobierno de Cmas - Xalapa.	G
Rebeca Tognola	CONAGUA	G
Rubén Cárdenas Aguilar	Cmas - Xalapa.	G
Víctor Jiménez Mejía	Regiduría 2 del H. Ayto de Xalapa.	G
Víctor Manuel González Jiménez	Cmas - Xalapa.	G
Yolanda Victoria Hernández	Cmas - Xalapa.	G
Alejandro de la Madrid Trueba	Fundación Salvemos el Agua.	O
Ana Lilia Suárez Ortega	Sedeño A.C.	O
Ángel Torales c		O
Angélica Meza G.	Global Water Watch	O
Arlette Fuentes P	Global Water Watch	O
Carlos A. Zaleta Ríos	Xalapa	O
César Francisco Morales V.	Aita, Xico.	O
Cutberto Martínez Sánchez	Xalapa	O
Daniela Mora Cruz	Sendas A.C.	O
Eduardo Aranda Delgado	Coatepec	O
Enrique Lomnitz	Isla Urbana, CDMX	O
Francisco R. Vázquez A	Órgano de Gobierno de Cmas - Xalapa. / Representante Ciudadano, Río Sedeño, Parque Lineal Quetzalapan.	O
Georgina Vidriales Chan	Sendas A.C.	O
Gerardo Alatorre Frenk	Red de Custodios del Archipiélago	O
Horacio Albalat	Xalapa	O

Nombre	Procedencia	Tipo *
Isabel García Coll	Pladeyra S. C.	0
Juan Hernández García	Comité Cuenca del Pixquiac	0
Julieta San Juan Ceja	UNCADER	0
Leonel Zavaleta Lizárraga	Fondo Golfo de México A.C.	0
Marco Fabricio Castillo Rivera	Aita, Xico.	0
Miguel Hernández Viveros	Ciudadano	0
Miriam G. Ramos Escobedo	Global Water Watch	0
Oscar Calahorra F	Veracruz	0
Priscilla Azamar García	Isla Urbana, CDMX	0
Tajín Fuentes Pangtay	Sendas A.C.	0
Teresa Aguas Rendón	UNCADER	0
Tomás Owen	Global Water Watch	0