



Universidad Autónoma del Estado de México  
Facultad de Planeación Urbana y Regional

*La función del Ambientólogo en la gestión pública  
de los recursos hídricos en el Estado de México*

**MEMORIA POR EXPERIENCIA LABORAL**

Que para obtener el título de:

*Licenciado en Ciencias Ambientales*

Presenta:

*Leonardo Manjarrez Becerril*

Director:

*Dr. en C. del A. Jorge Paredes Tavares*





## La función del Ambientólogo en la gestión de los recursos hídricos en el Estado de México

### MEMORIA POR EXPERIENCIA PROFESIONAL

Que para obtener el título de:  
Licenciado en Ciencias Ambientales

Presenta:

Leonardo Manjarrez Becerril

Director:

Dr. en C. del A. Jorge Paredes Tavares



*Mucho de mí está hecho de lo  
que aprendí de Ustedes.*

*Gracias por inculcar en mí el  
ejemplo de esfuerzo y valentía  
y sobre todo de no temer a las  
adversidades.*



## **Presentación**

La administración de los recursos hídricos en el país presenta retos en diversas áreas como el abastecimiento de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales; que, de no atenderse, podrían afectar el bienestar de la población en general.

El constante cambio de las gestiones públicas municipales, las diferencias políticas y sociales impiden la construcción de una visión de futuro en aras de una sustentabilidad ambiental para las regiones y una sostenibilidad financiera de las instituciones que operan estos servicios.

Ante este panorama, resulta importante difundir la figura de la Comisión Técnica del Agua del Estado de México (CTAEM), al ser el primer ente regulador de estos servicios en el país y cuyo objeto se centra en regular y proponer los mecanismos de coordinación para la prestación de los servicios y en general, el mejoramiento de la gestión integral del agua en beneficio de la población del Estado de México.

Razón por la cual, se difunde y destaca la figura del ambientólogo (licenciado en Ciencias Ambientales) en esta instancia, al contar con las bases teóricas y metodológicas para contextualizar las problemáticas de la región y atenderlas de acuerdo a los lineamientos, criterios y metas estipuladas en el marco estatal, nacional e internacional. Sirviendo de antecedente para justificar la modalidad de titulación por memoria de experiencia laboral estipulada en el Capítulo Sexto del Reglamento de Evaluación Profesional de la Universidad Autónoma del Estado de México.



## **Contenido**

Presentación	5
Contenido	6
Índice de Figuras	8
Introducción	9
Capítulo 1. Antecedentes	11
1.1 De la institución	11
1.1.1 Creación	11
1.1.2 Identidad institucional	12
1.1.3 Atribuciones	13
1.1.4 Organigrama	18
1.2 Del puesto de trabajo	20
1.2.1 Descripción general	20
1.2.2 Actividades específicas	21
Capítulo 2. La CTAEM ante el contexto local, nacional e internacional	23
2.1 Contexto de la problemática	23
2.2 Políticas hídricas que atiende la CTAEM	25
2.2.1 Políticas locales en relación con el recurso hídrico	25
2.2.2 Políticas nacionales en relación con el recurso hídrico	28
2.2.3 Políticas internacionales en relación al recurso hídrico	30
Capítulo 3. Marco de actuación	33
3.1 Regulación en la prestación de los servicios	33
3.1.1 Capacitación de los prestadores de los servicios	34
I. Taller “Contaminación a cuerpos de agua”	34
II. Planeación Hídrica Municipal	35
III. Primer foro de difusión e impulso de la mejora continua	37
3.1.2 Acciones que atienden la GIRH	39
I. Foro de Análisis de la Problemática del Acuífero del Valle de Toluca	39



II. Foro para la formulación y aplicación del Reglamento para la descarga de aguas residuales	40
III. Promotor de la Certificación Internacional de Evaluación “AquaRating”	42
3.2 Fomento a la Cultura del Agua	44
3.2.1 Políticas para fomentar la participación ciudadana	44
I. Programa Anual de Fomento a la Cultura del Agua	44
II. Diseño conceptual de la Exposición Itinerante “El reflejo del Agua”	46
III. Concurso “Perspectivas Juveniles en el Manejo Sustentable del Agua”	48
3.2.2 Diseño de contenidos en materia de cultura del agua	52
I. Talleres de Cultura del Agua para Educación Básica	52
II. Talleres de Cultura del Agua en Educación Media Superior	55
III. Talleres de Cultura del Agua para Comunidades	57
Capítulo 4. Resultados	59
Conclusiones	63
Reflexión personal	64
Referencias	65
Anexo 1. Estrategias del Programa Anual de Fomento a la Cultura del Agua	67
Anexo 2. Diseño conceptual de la Exposición Fotográfica “El reflejo del Agua”	79
Anexo 3. Concurso Estatal “Perspectivas Juveniles en el Manejo Sustentable del Agua”	82
Anexo 4. Ejemplo de una actividad propuesta para Educación Básica	84
Anexo 5. Ejemplo de una actividad propuesta para Educación Media Superior	87
Anexo 6. Ejemplo de una actividad propuesta para Comunidades	90



## Índice de Figuras

Figura 1.1. Organigrama de la Comisión Técnica del Agua del Estado de México	19
Figura 2.1 Estrategia 3.4.1 del PDEM 2017-2023	26
Figura 2.2 Estrategia 3.4.2 del PDEM 2017-2023	26
Figura 2.3 Estrategia 3.4.3 del PDEM 2017-2023	27
Figura 2.4 Estrategia 3.4.4 del PDEM 2017-2023	27
Figura 2.5 Estrategia 4.4.2 del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	28
Figura 2.6 Objetivos del Programa Nacional Hídrico 2014-2018	29
Figura 2.7 Temas y áreas focales de la fase VIII del PHI	31
Figura 2.8 Metas del Objetivo seis de Desarrollo Sostenible	32
Figura 3.1 Criterios para la renovación de la política hídrica estatal	34
Figura 3.2 Temario y asistentes del Taller “Contaminación a cuerpos de agua”	36
Figura 3.3 Programa de trabajo y respaldo fotográfico del Primer Foro de Difusión e impulso de la mejora continua	38
Figura 3.4 Mesas de trabajo para la formulación del proyecto de “Reglamento para la descarga de aguas residuales	41
Figura 3.5 Programa y respaldo fotográfico del Taller para la implementación del Estándar AquaRating	43
Figura 3.6 Esquemas de gráficos empleados en la Exposición Itinerante “El reflejo del Agua”	47
Figura 3.7 Ganadores del concurso perspectivas juveniles en el manejo sustentable del agua en el Estado de México	51
Figura 3.8 Listado de talleres realizados para educación básica	54
Figura 3.9 Listado de talleres realizados para educación media superior	56
Figura 3.10 Listado de talleres realizados para comunidades	58





## Introducción

A partir del 30 de abril del 2000 la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México da apertura a la formación de especialistas para atender las implicaciones de las áreas urbanas y la sociedad con el medio natural, egresado denominado Licenciado en Ciencias Ambientales o “Ambientólogo”, el cual tiene como objeto:

*“Analizar la problemática ambiental y alternativas de solución en equipos de trabajo con la participación de la comunidad en el marco normativo vigente en orden a elevar la calidad de vida en la población, principalmente en el Estado de México.”<sup>1</sup>*

Cuyo perfil de egreso se define en ser un profesional capaz de analizar e interpretar los procesos del medio ambiente, en sus componentes biofísico, social y económico para definir las formas óptimas de uso y aprovechamiento de los recursos naturales, que atienda demandas de la sociedad sin perjuicio del equilibrio en el entorno biofísico.

De manera que la figura de este profesionista puede encajar de manera óptima en el desarrollo de las funciones por las que fue creada la Comisión Técnica del Agua del Estado de México, siendo el presente documento un medio de referencia, al ser participe el que suscribe como Analista del Departamento de Investigación, Capacitación y Vinculación en cuatro años de servicio.

Tiempo que forjó las habilidades y competencias necesarias para el análisis de los conflictos sociales y técnicos a través de la implementación de políticas e instrumentos que atiendan la mediación de los sectores sociales, políticos y privados.

Actividades que se destaca, deben estar focalizadas en función al público objetivo y atendidas de modo que no supedite al entorno, tal como lo demanda L. Racionero:

---

<sup>1</sup> Objetivo de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, publicado en página web de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la UAEMex.



*La mayor parte de los inconvenientes y molestias de la ciudad actual no pueden solucionarse con el planeamiento urbanístico, porque rebasan los medios de política económica disponibles en el sistema económico neo-capitalista. La evolución de los problemas urbanos será posible cuando la economía se supedite a la ecología, cuando los valores de eficiencia y crecimiento se sustituyan por los de diversidad y equilibrio; entonces el urbanismo podrá recuperar la calidad de las ciudades antiguas. (revista de Occidente, n° 143-144, 1975, p. 132).*

Razón por lo cual, en la presente memoria por experiencia laboral, se destaca la labor de un licenciado en Ciencias Ambientales en la CTAEM, presentando en el capítulo uno y dos de este documento, la atribución y marco de actuación en esta dependencia, focalizando los objetivos y metas que se enmarca en los instrumentos de gestión y política pública de carácter estatal, nacional e internacional y cuyo ejercicio es atender de manera específica las acciones y programas que más se demandan en la prestación de los servicios de agua potable por parte de los municipios u organismos operadores para el cumplimiento de las necesidades mínimas vitales necesarias de la población mexiquense.

En el capítulo tres se enmarcan las acciones realizadas respecto a la regulación de las instancias que prestan estos servicios. Programas y actividades que han permitido el mejoramiento y optimización de la Gestión del Agua en el Estado de México, tales como al brindar auxilio técnico y documental para la certificación internacional "AquaRating"; al planear y ejecutar diversos foros en los que se ha dotado de herramientas para la planeación y ejecución de obras y la creación de documentos y proyectos para el área de fomento a la cultura del agua, cuyo contenido lúdico se orienta a brindar herramientas a los promotores de cultura del agua, a fin de focalizar y homologar los temas brindados, de manera que atienda y diversifique el contenido a todos los sectores involucrados en su uso.



## **Capítulo 1. Antecedentes**

El presente capítulo contextualiza sobre la creación, objeto de ser y atribuciones conferidas a la Comisión Técnica del Agua del Estado de México, de modo que sirvan de base para la comprensión del marco de actuación de lo que un analista puede realizar en esta dependencia, siendo así el contexto ideal para que en los capítulos posteriores se conceptualicen las habilidades con las que un licenciado en ciencias ambientales cuenta y la forma en la que se aportan sus conocimientos para el desarrollo de ese puesto de trabajo.

### **1.1 De la institución**

#### **1.1.1 Creación**

El 21 de julio de 2011, se publicó en el periódico oficial "Gaceta del Gobierno" el decreto número 312 de la H. "LVII" Legislatura del Estado de México, por el que se adiciona un quinto párrafo al artículo 18 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México, mediante el cual se señaló que la legislatura del Estado establecerá en la Ley la existencia de un organismo en materia de agua, integrado por un comisionado presidente que regulará y propondrá los mecanismos de coordinación.

Ante esto, el 22 de febrero de 2013 se crea la Comisión Técnica del Agua del Estado de México, mediante la publicación del Decreto Número 52 de la H. "LVIII" Legislatura del Estado de México, en la Gaceta del Gobierno del Estado de México, en el que se expide la Ley del Agua para el Estado de México y Municipios y en el que en el Título Segundo, Capítulo Tercero, Sección Cuarta, Artículo 25, establece a la Comisión Técnica del Agua del Estado de México como un organismo público descentralizado, dotado de personalidad jurídica y patrimonio propios, sectorizado de la Secretaría de Obra Pública, con autonomía técnica y de gestión, administrativa y presupuestal, con domicilio en el Estado y cuyo objeto es el de regular y proponer



los mecanismos de coordinación para la prestación de los servicios y el mejoramiento de la gestión integral del agua en beneficio de la población.

Con la publicación del Reglamento de la Ley del Agua para el Estado de México y Municipios el 12 de septiembre de 2014, en el periódico oficial “Gaceta del Gobierno”, se definen los mecanismos y procedimientos pertinentes para hacer efectivo el cumplimiento de lo preceptuado por la citada Ley, mediante los instrumentos normativos adecuados, situación que origina que la Comisión Técnica del Agua del Estado de México inicie su integración el día 9 de noviembre de 2014, al presentarse a consideración de la LVIII Legislatura del Estado de México, el nombramiento del Comisionado Presidente, mismo que fue aprobado procediendo a tomarse la protesta reglamentaria de Ley con esa fecha.

Tras la publicación del decreto número 19 en la “Gaceta del Gobierno” del día 27 de julio de 2015, la CTAEM quedó sectorizada a la Secretaría de Obra Pública.

### 1.1.2 Identidad institucional

Al conformarse la Comisión Técnica del Estado de México se estipularon los estatutos que plasman los ideales de actuación de la misma.

**a) Misión:** Promover y coordinar la gestión integral de los recursos hídricos en el Estado.

**b) Visión:** Ser un organismo de mejora continua, que impulsa la gestión integral de los recursos hídricos para garantizar el desarrollo estatal, el beneficio de la población y la sustentabilidad ambiental.



**c) Objetivo:** Regular y proponer los mecanismos de coordinación para la prestación de los servicios y en general, el mejoramiento de la gestión integral del agua en beneficio de la población del Estado de México.

### 1.1.3 Atribuciones

El marco legal que define las acciones a desarrollar de todas las autoridades del agua en el Estado de México es la Ley del Agua para el Estado de México y Municipios, en este sentido, el artículo 26 estipula que la Comisión Técnica tiene las siguientes atribuciones:

- I. Proponer los mecanismos y métodos para la planeación, programación, financiamiento y operación involucrados en el Sistema Estatal del Agua, a fin de que la prestación de los servicios se ajuste a los niveles de calidad y eficiencia que fijan los parámetros internacionales comúnmente aceptados;
- II. Coadyuvar al fomento de una cultura del agua que incluya su uso eficiente, y la concienciación sobre el valor del agua, los costos por el servicio del agua, el pago por el servicio, y el manejo sustentable del agua, promoviendo la participación social y la organización de foros, seminarios, talleres, conferencias, encuentros, eventos de intercambio académico y otros que sirvan a este propósito;
- III. Elaborar el programa anual de fomento a la cultura del agua, cuya aplicación corresponde a las autoridades del agua;
- IV. Diseñar e impulsar campañas de concientización tendientes a la preservación de los recursos hídricos del Estado y a fomentar la cultura del agua y su manejo sustentable;



- V. Impulsar la investigación científica, teórica y aplicada, así como el uso de nuevas tecnologías para el manejo sustentable del agua y para la prevención y control de la contaminación del agua;
- VI. Fomentar la incorporación y desarrollo de tecnologías apropiadas, flexibles y accesibles para mejorar la eficiencia y calidad en la prestación de los servicios;
- VII. Establecer vínculos de colaboración científica y tecnológica relacionados con la materia del agua;
- VIII. Promover la asistencia técnica en la aplicación de nuevas tecnologías impulsadas por la propia Comisión Técnica o bien las disponibles en el plano comercial;
- IX. Impulsar esquemas de capacitación y actualización para el personal de los trabajadores a su servicio, para los prestadores de los servicios y grupos organizados de usuarios;
- X. Coadyuvar en la formación de especialistas, investigadores y personal al servicio de las dependencias estatales y municipales, así como de los organismos operadores, en lo relativo a los procesos involucrados con la gestión integral del agua;
- XI. Promover la participación ciudadana y participar en el diseño de la política hídrica estatal y en la elaboración del programa hídrico integral estatal;
- XII. Impulsar esquemas normativos que garanticen la calidad y continuidad en la prestación de los servicios;
- XIII. Proponer los mecanismos de coordinación para la prestación de los servicios;



- XIV. Proponer criterios para la definición de la política hídrica estatal y para la elaboración del programa hídrico integral estatal;
- XV. Proponer los lineamientos para la elaboración de las normas de carácter técnico a las cuales deberá ajustarse el desarrollo de las obras hidráulicas;
- XVI. Proponer los lineamientos para elaborar los protocolos y normas técnicas para la desinfección, la cloración, el tratamiento de aguas residuales, la disposición final de los productos resultantes, las condiciones de descarga, y el reúso de aguas tratadas;
- XVII. Proponer los lineamientos para la elaboración de las normas técnicas que permitan reducir las pérdidas de agua en las redes de distribución y líneas de conducción;
- XVIII. Proponer los lineamientos que deberán observarse en la prestación de los servicios a los usuarios;
- XIX. Proponer los criterios bajo los cuales se evaluarán los diferentes procesos asociados a la prestación de los servicios, la desinfección, la cloración, el tratamiento de aguas residuales, la disposición final de los productos resultantes, las condiciones de descarga y el reúso de las aguas tratadas;
- XX. Proponer los lineamientos para la definición y actualización de las tarifas aplicables a los servicios;
- XXI. Proponer los lineamientos para la definición y actualización de los indicadores de gestión aplicables a la prestación de los servicios;
- XXII. Realizar y proponer mediciones, estudios e investigaciones para la conservación y mejoramiento de la calidad del agua y su manejo sustentable;



- XXIII. Proponer los lineamientos para la constitución y funcionamiento de grupos organizados de usuarios para el otorgamiento de concesiones, asignaciones o permisos;
- XXIV. Proponer los lineamientos y criterios base para que las autoridades del agua den cumplimiento de mejor manera a sus facultades y obligaciones;
- XXV. Establecer los criterios de calidad para la prestación de los servicios;
- XXVI. Expedir sus manuales de organización y de procedimientos;
- XXVII. Proponer los criterios y lineamientos de seguridad hidráulica; y
- XXVIII. Las demás que le otorgue la presente Ley, su Reglamento y otras disposiciones legales aplicables.

Así mismo, del Reglamento de la Ley del Agua para el Estado de México y Municipios, del Capítulo Quinto, artículo 18 “Para el ejercicio de las facultades que le confiere la Ley en materia de capacitación, asistencia técnica y difusión, la Comisión Técnica deberá coordinarse con instituciones de enseñanza superior, públicas y privadas, así como con asociaciones y/o colegios de profesionistas, con el objetivo de integrar programas tendentes al cumplimiento de su objeto”. Además, deberá:”

- I. Diseñar contenidos para la enseñanza de la materia del agua en los planteles educativos del Estado.
- II. Formular recomendaciones para la inclusión de contenidos relacionados con el agua en el ámbito escolar del Estado.





- III. Impulsar programas de formación y capacitación de profesores y especialistas en materia del agua, en lo relativo a su conservación, uso, aprovechamiento, manejo y tratamiento.
- IV. Establecer políticas de comunicación y divulgación para fomentar la participación ciudadana en el tema del agua.
- V. Propiciar la participación ciudadana en los planes, programas y actividades relacionados con el agua.
- VI. Promover la publicación de materiales informativos en materia del agua, así como su distribución y difusión.
- VII. Diseñar e impulsar programas permanentes de difusión.
- VIII. Promover el respeto, el cuidado del agua como recurso vital, escaso y su uso eficiente.
- IX. Impulsar la formación y fomento de la cultura de pago de los servicios relacionados con el agua.
- X. Proporcionar asesoría, en el ámbito de su competencia.
- XI. Promover, en coordinación con instituciones de educación superior, programas de investigación científica y de desarrollo tecnológico en materia de agua.
- XII. Suscribir convenios con instituciones educativas para impulsar la formación y capacitación de técnicos calificados en materia del agua.
- XIII. Intervenir, en coordinación con las dependencias, en las acciones necesarias para evitar y controlar la contaminación del agua.



- XIV. Impulsar programas de investigación científica y su aplicación a los procesos asociados con la prestación de los servicios a que se refiere la Ley y su difusión para el conocimiento del manejo sustentable del agua.
- XV. Impulsar la organización de conferencias y foros para la discusión y análisis de la problemática del agua.
- XVI. Elaborar los proyectos de normas técnicas para la prestación del servicio de agua en pipa.
- XVII. Las demás que señale el presente Reglamento y su Reglamento Interior.

#### **1.1.4 Organigrama**

De la estructura organizacional de la CTAEM que se aprecia en la figura 1.1, se destaca el Departamento de Investigación, Capacitación y Vinculación, el cual está conformado por un Jefe de departamento, un Jefe “B” de proyecto y un Analista, el cual, se describe sus funciones en el siguiente apartado.



**FIGURA 1.1.** ORGANIGRAMA DE LA COMISIÓN TÉCNICA DEL AGUA DEL ESTADO DE MÉXICO  
**FUENTE:** CTAEM, 2015



## **1.2 Del puesto de trabajo**

### **1.2.1 Descripción general**

Conforme a lo establecido en el Apartado VII denominado "Objetivo y Funciones por Unidad Administrativa" del Manual General de Organización de la Comisión Técnica del Agua del Estado de México, el Analista del Departamento de Investigación, Capacitación y Vinculación deberá:

**a) Misión:** Estudiar, analizar, procesar, operar, tramitar y registrar información técnica-administrativa, de acuerdo a las necesidades de las dependencias gubernamentales, para cumplir con los programas de trabajo.

#### **b) Finalidades principales:**

- ❖ Conocer y desglosar el tema aplicando sus conocimientos, razonando sobre el mismo, proponiendo soluciones y examinando requerimientos de las tareas, proyectos o sistemas a desarrollar, con el apoyo de las herramientas técnico-administrativas, acordes a las funciones del área.
- ❖ Procesar información generada, con el fin de emitir informes requeridos por su inmediato superior.
- ❖ Realizar el registro de la información que se procesa en el área para llevar a cabo su control.
- ❖ Revisar, analizar, en su caso aplicar y dar cabal cumplimiento a las leyes, normas, políticas y procedimientos establecidos.
- ❖ Brindar apoyo en el ámbito de su competencia, a las dependencias, organismos y áreas administrativas que lo soliciten.



- ❖ Y demás actividades inherentes al puesto.

### 1.2.2 Actividades específicas

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 14 fracción I del Reglamento Interior de la Comisión Técnica del Agua del Estado de México, expreso a través del oficio No. 229C01000/725/2016, se definen las funciones y actividades fueron encomendadas de forma específica:

- ❖ Elaborar el Programa Anual de Fomento a la Cultura del Agua.
- ❖ Revisar los convenios o contratos que se realicen en materia de cultura del agua y capacitación.
- ❖ Supervisar los estudios que contrate la Comisión relacionados con cultura del agua y capacitación.
- ❖ Investigar y conjuntar materiales informativos en materia de agua, relacionados con la situación sobre el recurso hídrico en la Entidad.
- ❖ Diseñar materiales que promuevan el respeto, el cuidado del agua como recurso vital, escaso y su uso eficiente.
- ❖ Proporcionar asesoría a los organismos operadores, ayuntamientos, que lo soliciten en materia de cultura del agua y capacitación.
- ❖ Apoyar en la organización de conferencias y foros en los que participe el Departamento de Investigación, Capacitación y Vinculación.
- ❖ Elaborar el material de apoyo para las sesiones del Consejo Directivo.



- ❖ Elaborar el material de apoyo para las sesiones del Comité de Ética y Prevención de Conflicto de Intereses de la Comisión Técnica del Agua del Estado de México.
- ❖ Llevar el control del archivo del Departamento de Investigación, Capacitación y Vinculación.
- ❖ Elaborar las solicitudes y requisiciones de materiales y servicios del Departamento de Investigación, Capacitación y Vinculación.
- ❖ Dar el apoyo informático al Departamento de Investigación, Capacitación y Vinculación.
- ❖ Administrar y actualizar la página web de la Comisión Técnica del Agua del Estado de México.
- ❖ Administrar el correo electrónico institucional del Departamento de Investigación, Capacitación y Vinculación.
- ❖ Las demás que le instruya el Comisionado Presidente.



## **Capítulo 2. La CTAEM ante el contexto local, nacional e internacional**

En este capítulo se definen las considerantes que permitieron la creación de la CTAEM como una instancia que regula los servicios de agua en el país, misma que enmarca sus funciones en sinergia con la política hídrica definida en los instrumentos del marco local, nacional e internacional.

### **2.1 Contexto de la problemática**

A partir de la adición del inciso tres al artículo 115 Constitucional (DOF 03-02-1983) en el que se facultó a los municipios para poder administrar los servicios públicos como los de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales (reformado en DOF 23-12-1999), es que se distorsionó la figura gubernamental que mediaba y regulaba la administración de estos servicios, lo que originó que se fueran presentando administraciones con constantes cambios en la forma de atender las demandas de la sociedad y con políticas y gestiones que se reajustaban a los constantes cambios de los directores de estas áreas, cuyos conocimientos -en algunos casos- aún se ven condicionados a lo establecido en la normatividad establecida<sup>2</sup>, reflejándose principalmente en una limitada visión hacia la sustentabilidad financiera y ambiental de sus instituciones.

Esto fue repercutiendo en la forma de operar de estas instancias, al grado de incrementar cada vez más sus deficiencias, traducéndose directamente en insuficiencia financiera, tarifarias desproporcionadas, en una limitada o condicionada distribución del suministro y en una carente visión de desarrollo sostenible.

---

<sup>2</sup> Norma Institucional de Competencia Laboral: “Dirección de las Funciones de los Organismos Operadores de Agua”. IHAEM, 2018.



El problema de la regulación de estas instancias es de tal importancia que Pintos (2007) ha expuesto que “solamente hay cuatro países dentro de nuestra región (Latinoamérica), que no tienen una regulación por un ente específico, por una agencia... y México es el único de gran extensión y de importancia”, lo que ha generado esfuerzos como la incorporación de México en la Asociación de Entes Reguladores de Agua Potable y Saneamiento de las Américas (ADERASA) pero que aún no logra ser un tema de hito nacional.

Acto que refleja la limitada acción para la consolidación de estas instituciones en el país y que demanda la necesidad de ser un asunto de agenda pública, cómo también lo ha abordado la Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México (ANEAS) en el seminario “Agua y políticas públicas en México”, en el marco de la XXXII Convención Anual de la ANEAS 2018 en Mazatlán, México y cuyas conclusiones radican en la necesidad urgente de que las figuras reguladoras se consoliden, normen y orienten las acciones de estas instituciones al bienestar común y la sustentabilidad de su región.

Ante este panorama se destaca lo realizado en el Estado de México, ya que una vez adicionado el quinto párrafo al artículo 18 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México, se crea la figura de un ente que atienda e incida sobre la regulación de los prestadores de los servicios en el Estado. Consolidando a la CTAEM como el Primer Órgano Regulador de los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado y saneamiento del País.

Por lo que en su carácter de organismo público descentralizado, dotado de personalidad jurídica y patrimonio propio, comienza sus labores a tratar de incidir sobre las acciones de los prestadores de los servicios, focalizando los esfuerzos en propiciar un marco de referencia unificado para el manejo del agua en el Estado, con forme a lo establecido en los Objetivos, Estrategias y Líneas de acción enmarcados en la política Estatal, Nacional e Internacional, mismos que se detallan a continuación de manera particular a general, dada la necesidad de atender en primera instancia las atribuciones directas el marco de actuación de la CTAEM y





posteriormente encauzarlas al cumplimiento de las políticas nacionales e internacionales.

## **2.2 Políticas hídricas que atiende la CTAEM**

### **2.2.1 Políticas locales en relación con el recurso hídrico**

Para el Estado de México de México el documento rector que define la política hídrica es el Plan de Desarrollo del Estado de México, del que se desprende el Programa Hídrico Integral Estatal (PHIE), cuyo desarrollo está a cargo de la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM)<sup>3</sup> y a la CTAEM de proponer los criterios para la definición de la política hídrica estatal<sup>4</sup>.

El Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023 contempla el pilar territorial como objeto principal para lograr un Estado de México ordenado, sustentable y resiliente, el cual, a través de la homologación con los objetivos del milenio y de la agenda 2030 pretende mejorar los servicios de agua, su gestión sostenible y saneamiento.

---

<sup>3</sup> Artículo 18 fracción primera de la Ley del Agua para el Estado de México y Municipios

<sup>4</sup> Artículo 26 fracción vigésima cuarta de la Ley del Agua para el Estado de México y Municipios



Las estrategias y líneas de acción están definidas en las figuras 2.1 a 2.4.

- Promover la eficiencia operativa y presupuestal de los organismos operadores de agua potable.
- Incrementar la capacidad de tratamiento de aguas residuales y modernizar las instalaciones actuales; en particular, las ubicadas en el Río Lerma.
- Identificar proyectos viables de inversión para el uso de agua tratada con fines agropecuarios e industriales.
- Realizar una revisión general de los esquemas tarifarios aplicables a los distintos usos del agua, para su implementación.
- Fomentar la actualización de los padrones de los organismos operadores y mejorar su eficiencia física y comercial.
- Apoyar los esfuerzos para optimizar la captación y reúso de agua de lluvia.
- Ampliar los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial.
- Fortalecer los mecanismos de planeación, programación y ejecución de obras hidráulicas de mayor capacidad.

3.4.1. Privilegiar la reducción de la demanda a través del uso eficiente del agua, la recuperación de pérdidas físicas, el reúso de volúmenes de aguas tratadas y el aprovechamiento de fuentes alternas.

**FIGURA 2.1.** ESTRATEGIA 3.4.1. DEL PLAN DE DESARROLLO DEL ESTADO DE MÉXICO 2017-2023  
**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN PDEM 2017-2019

- Establecer mecanismos de control, monitoreo, vigilancia y regulación para la Gestión Integral de las Cuencas.
- Reducir la contaminación en cuerpos de agua a través de la participación de los órdenes de gobierno, así como de los usuarios del agua.
- Implementar acciones de conservación de suelo y bosque en zonas altas para la retención de agua y control de azolve.
- Generar medidas en materia de resiliencia de los efectos hidro climáticos extremos, en los sistemas hidráulicos y de drenaje para prevenir las inundaciones y dar protección a la población vulnerable.

3.4.2. Avanzar en la recuperación, conservación y gestión integral de las cuencas hidrológicas.

**FIGURA 2.2.** ESTRATEGIA 3.4.2. DEL PLAN DE DESARROLLO DEL ESTADO DE MÉXICO 2017-2023  
**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN PDEM 2017-2019



- Consolidar un catastro estatal para la elaboración de un diagnóstico de las necesidades reales de la población mexiquense en materia hídrica.
- Integrar la información sobre los recursos hídricos del Estado y su relación con los usos del agua.
- Promover la medición y el monitoreo de los recursos hídricos a nivel municipal.
- Instrumentar campañas de difusión sobre la importancia y mecanismos para ahorro del agua y eficiencia en su uso.

### 3.4.3. Impulsar la cultura del agua entre la población mexiquense y mejorar el sistema de información del agua

**FIGURA 2.3.** ESTRATEGIA 3.4.3. DEL PLAN DE DESARROLLO DEL ESTADO DE MÉXICO 2017-2023  
**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN PDEM 2017-2019

- Consolidar al Sistema Estatal del Agua del Estado de México y a su Consejo como entidad coordinadora del agua en el Estado.
- Fomentar la capacitación a los organismos operadores municipales de agua, regidores, directores de obras públicas y desarrollo urbano en la planeación hidráulica, marco jurídico, programas de inversión y operación de los servicios.
- Ampliar el soporte técnico para la gestión integral del recurso en los municipios.
- Impulsar la participación solidaria de la ciudadanía en la gestión del agua.
- Fortalecer las herramientas de planeación y ejecución de proyectos en materia de agua.

### 3.4.4. Fortalecer las instituciones proveedoras y reguladoras del agua favoreciendo una visión social y ambiental.

**FIGURA 2.4.** ESTRATEGIA 3.4.4. DEL PLAN DE DESARROLLO DEL ESTADO DE MÉXICO 2017-2023  
**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN PDEM 2017-2019



## 2.2.2 Políticas nacionales en relación con el recurso hídrico

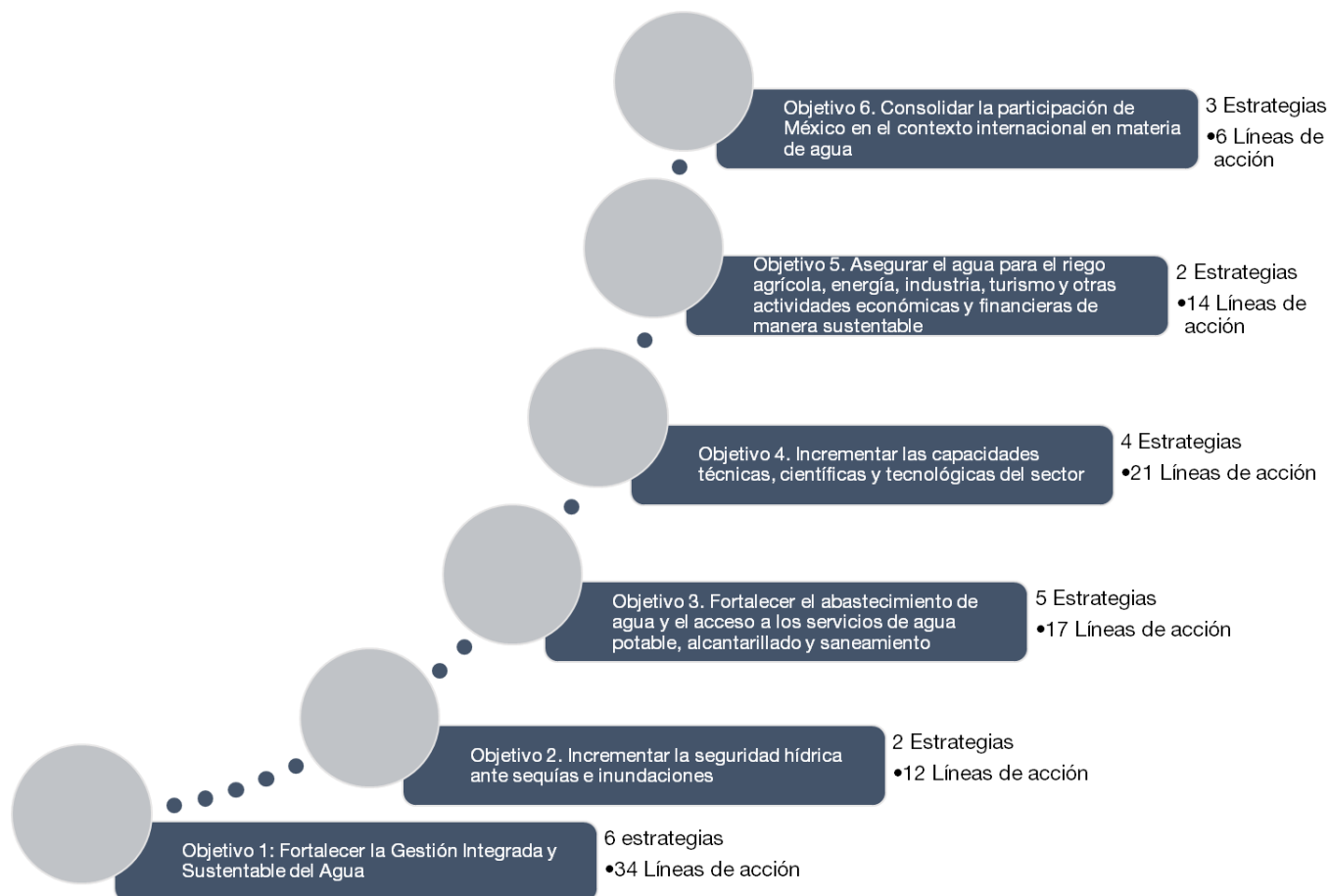
Del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 se enmarca en el apartado “México prospero”, el objetivo 4.4, Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural, al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo; Cuya estrategia específica para el sector hídrico se describen en el su apartado 4.4.2 (ver Figura 2.5).

Adicionalmente, el Plan estipula de manera específica el documento transversal “Programa Nacional Hídrico 2014-2018” y del cual se derivan seis objetivos, siendo principalmente el objetivo uno y cuatro los principales en los que incide la CTAEM en el Estado. Figura 2.6.

- Asegurar agua suficiente y de calidad adecuada para garantizar el consumo humano y la seguridad alimentaria.
- Ordenar el uso y aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos afectados por déficit y sobreexplotación, propiciando la sustentabilidad sin limitar el desarrollo.
- Incrementar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- Sanear las aguas residuales con un enfoque integral de cuenca que incorpore a los ecosistemas costeros y marinos.
- Fortalecer el desarrollo y la capacidad técnica y financiera de los organismos operadores para la prestación de mejores servicios.
- Fortalecer el marco jurídico para el sector de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- Reducir los riesgos de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos por inundaciones y atender sus efectos.
- Rehabilitar y ampliar la infraestructura hidroagrícola.

4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.

**FIGURA 2.5.** ESTRATEGIA 4.4.2. DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018  
**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN PND 2013-2018



**FIGURA 2.6.** OBJETIVOS DEL PROGRAMA NACIONAL HÍDRICO 2014-2018

**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN PNI, 2014.



### 2.2.3 Políticas internacionales en relación al recurso hídrico

El Programa Hidrológico Internacional (PHI) se constituye en 1975 como una estrategia global para mejorar la base científica y tecnológica del sector, actualmente ha evolucionado a determinar la gestión de los recursos hídricos en el desarrollo sostenible y en la adaptación de las ciencias del agua a los cambios de las condiciones climáticas y medioambientales (Agua y Desarrollo Sostenible, 2015).

Actualmente se encuentra en el desarrollo de la Octava fase (2014-2021) orientada a atender el tema de seguridad hídrica: Respuestas a los Desafíos locales, regionales y globales, con lo que pretende seguir mejorando la Gestión Integrada de Recursos Hídricos y de los cuales se desprenden 6 áreas principales de acción. Figura 2.7. (UNESCO, 2018).

En el mismo contexto internacional también se encuentra otro instrumento de relevancia respecto a las estrategias y políticas a desarrollar, ya que de la Cumbre de las Naciones Unidas llevada a cabo en Nueva York en 2015, se adoptó por los 193 Estados Miembros de las Naciones Unidas el documento “Transformar Nuestro Mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, del que se desprenden 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU, 2019).

Objetivos que enmarca las metas a cumplir por parte de los miembros para poner fin a la pobreza, la lucha contra la desigualdad y la injusticia, y hacer frente al cambio climático para el año 2030. En ese sentido, el objetivo 6 enmarca 6 metas específicas para garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todas y todos Figura 2.8.



#### Desastres relacionados con el agua y cambios hidrológicos.

- Manejo de riesgos como adaptación ante los cambios globales.
- Comprensión conjunta de los procesos humanos y naturales.
- Obtener beneficios de los sistemas de observación de la tierra globales y locales.
- Abordar el tema de la incertidumbre y mejorar su comunicación.
- Mejorar las bases científicas de la hidrología y las ciencias del agua para estar preparados y reaccionar oportunamente a los eventos extremos.

#### El agua subterránea en un medio ambiente cambiante.

- Mejorar el manejo sustentable de las aguas subterráneas.
- Abordar estrategias para el manejo de recarga de acuíferos
- Adaptación a los impactos del cambio climático en los sistemas acuíferos.
- Promover la protección de la calidad de las aguas subterráneas.
- Promover el manejo de los acuíferos transfronterizos.

#### Abordar la escasez y calidad del agua.

- Mejorar la gobernanza, la planeación, el manejo la asignación y el uso eficiente de los recursos hídricos.
- Enfrentar la presente escasez del agua y desarrollar métodos de prospección para prevenir tendencias indeseables.
- Promover instrumentos para la participación y conciencia de las partes interesadas, y para la resolución de conflictos.
- Abordar la problemática de la calidad y contaminación del agua en el marco de la GIRH, mejorar la capacidad jurídica, política, institucional e humana.
- Promover herramientas innovadoras para la seguridad del abastecimiento de agua y el control de la contaminación.

#### El agua y los asentamientos humanos en el futuro.

- Enfoques y tecnologías para el cambio.
- Cambio en el sistema hacia enfoques de gestión integrada.
- Institución y liderazgo para beneficio e integración.
- Oportunidades en ciudades emergentes en países en desarrollo.
- Desarrollo integrado en asentamientos humanos rurales.

#### Ecohidrología: creación de armonía para un mundo sustentable.

- Dimensión hidrológica de una cuenca –identificar riesgos potenciales y oportunidades para el desarrollo sustentable.
- Conformación de la estructura ecológica de la cuenca para posible mejoramiento del ecosistema – productividad biológica y diversidad.
- Soluciones de sistema ecohidrológico e ingeniería ecológica para el mejoramiento de la resiliencia hidrológica y ecosistémica y de los servicios ecosistémicos.
- Ecohidrología urbana –purificación de agua de lluvia y retención en el entorno urbano, potencial para mejoramiento de la salud y calidad de vida.
- Normatividad ecohidrológica para sostener y restaurar la conectividad entre el área continental y las áreas costeras y el funcionamiento ecosistémico.

#### Educación y Cultura del agua: clave para la seguridad hídrica.

- Fomentar la educación hídrica a nivel de educación media superior y mejorar las capacidades profesionales en el sector agua.
- Abordar la educación vocacional y la capacitación de los técnicos operadores del agua.
- Educación hídrica para niños y jóvenes.
- Promover la concientización sobre los temas del agua mediante la educación hídrica informal.
- Educación para la cooperación y la gobernanza de las aguas transfronterizas.

**FIGURA 2.7.** TEMAS Y ÁREAS FOCALES DE LA FASE VIII DEL PROGRAMA HIDROLÓGICO INTERNACIONAL  
**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN PHI, 2012.



6. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos

- 6.1. De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos.
- 6.2. De aquí a 2030, lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad.
- 6.3. De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial.
- 6.4. De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua
- 6.5. De aquí a 2030, implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda.
- 6.6. De aquí a 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos.
  - 6.a. De aquí a 2030, ampliar la cooperación internacional y el apoyo prestado a los países en desarrollo para la creación de capacidad en actividades y programas relativos al agua y el saneamiento, como los de captación de agua, desalinización, uso eficiente de los recursos hídricos, tratamiento de aguas residuales, reciclado y tecnologías de reutilización.
  - 6.b. Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento.

**FIGURA 2.8.** METAS DEL OBJETIVO 6 DE DESARROLLO SOSTENIBLE  
**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN ONU, 2019.





## **Capítulo 3. Marco de actuación**

Una vez definido el marco de actuación de la CTAEM ante el ámbito local, nacional e internacional, es preciso destacar las acciones que se realizan en el Departamento de Investigación, Capacitación y Vinculación, en este caso, de forma específica a través de la figura de un Analista, cuyo perfil de egreso versa en ser licenciado en ciencias ambientales y cuyas actividades se han desarrollado en cuatro años de servicio, siendo estas principalmente encausadas en la planeación, ejecución y seguimiento de proyectos en dos campos de oportunidad.

### **3.1 Regulación en la prestación de los servicios**

La primera vertiente del campo de actuación de este especialista se define en el artículo 26 de la Ley del Agua para el Estado de México, acciones que se contextualizan en la capacitación de los prestadores de los servicios (fracciones V, IX, X) y en la actualización, investigación y ejecución de planes, programas e instrumentos que atiendan la Gestión Integral de los Recursos Hídricos del Estado (fracciones VII, XI, XIV, XIX y XX). Marco de actuación estipulado en el documento “Criterios para la renovación de la política hídrica” elaborado por la propia CTAEM en 2018 y en la que se determinan a través de ocho ejes transversales, los principios establecidos en los documentos del ámbito estatal, nacional e internacional y que encausan los ejes rectores para el cumplimiento de la GIRH en el Estado de México, Figura 3.1.



**FIGURA 3.1.** CRITERIOS PARA LA RENOVACIÓN DE LA POLÍTICA HÍDRICA ESTATAL  
FUENTE: CTAEM, 2018

### 3.1.1 Capacitación de los prestadores de los servicios

#### *I. Taller “Contaminación a cuerpos de agua”*

**a) Objetivo:** Generar un espacio de capacitación para los prestadores de los servicios de agua de la región Valle de México, que brinde las bases de la regulación y control de las descargas de aguas residuales municipales.



**b) Contexto:** Ante la necesidad de generar un marco común de actuación para la atención de las problemáticas de los organismos operadores para el control, regulación y cumplimiento de la normatividad ambiental en materia de aguas residuales municipales, fue que a través del Organismo de Cuenca del Valle de México se hizo la extensiva para que personal de la CTAEM impartiera el tema “Contaminación a cuerpos de agua”, el cual desarrolló el 30 y 31 de agosto de 2017 (ver Figura 3.2).

En este taller se desarrolló la logística para la invitación y ejecución del evento, así como de determinar los instrumentos y contenidos para la ejecución del taller y de brindar el soporte técnico y documental para su desarrollo.

## *II. Planeación Hídrica Municipal*

**a) Objetivo:** Generar un espacio de intercambio de conocimientos, aptitudes y problemáticas para la definición y priorización de acciones que demarcaran la política hídrica municipal de los municipios de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

**b) Contexto:** Ante la iniciativa del Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca y la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la UAEM de definir los instrumentos que permitan la planificación y ejecución de Planes Urbanos de Desarrollo conjugados a la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, fue que se invitó a la CTAEM a ser parte como la institución que determine los principios establecidos en la GIRH y en definir las estrategias, objetivos y metas que se estipulan en el Plan de Desarrollo del Estado de México para su conjunción.

Para esta actividad se realizaron los contenidos del tema “Planeación Hídrica Municipal”, mismo que se desarrolló en dos sesiones de trabajo y cuya intervención verso en brindar el soporte técnico y documental para su realización

**TEMARIO**

**ASPECTOS LEGALES DEL USO DE CUERPOS RECEPTORES PARA LA DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES.**

**Día 1.**

**1.- Marco Legal.**

- Aguas Nacionales artículo 27. Constitucional. Concepto de aguas nacionales, propiedad y condiciones para su uso, aprovechamiento y explotación.

**2.- Ley de Aguas Nacionales en aspectos de contaminación.**

- Objeto de la Ley.
- Definiciones.
- Facultades de la CONAGUA
- Título Séptimo Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental.

**3.- Reglamento de la Ley de aguas Nacionales.**

- Obligaciones de los permisionarios.
- Solicitud de permiso de descarga.
- Condiciones de los Permisos de Descarga
- Condiciones Particulares de Descarga.

**4.- Ley Federal de Derechos.**

- Objeto de la Ley
- Capítulo XIV Derecho por el uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la Nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales.
- Derecho a pagar.
- Acreditamiento.
- Excepciones.

**5.- Normas oficiales Mexicanas.**

- **NOM 001 SEMARNAT 1996.** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- **NOM 002 SEMARNAT 1996.** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
- **NOM 003 SEMARNAT 1997.** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúnen en servicios al público.

**Día 2.**

**6.- APLICACIÓN DE LA NOM 002 SEMARNAT 1996. (Taller)**

- Registro y descarga de aguas residuales distintas a uso doméstico en sistemas de alcantarillado sanitario municipal.



**FIGURA 3.2.** TEMARIO Y ASISTENTES DEL TALLER “CONTAMINACIÓN A CUERPOS DE AGUA”  
**FUENTE:** CTAEM, 2017



### *III. Primer foro de difusión e impulso de la mejora continua a los prestadores de servicios de agua y saneamiento en el Estado de México*

#### a) Objetivo

Continuar con el programa de actualización y promoción de mejoras prácticas al personal de los Organismos Operadores de agua del Estado de México.

#### b) Contexto

En seguimiento a la atención de problemáticas que más presentan los organismos operadores del Estado, se creó un esquema de capacitación y actualización para difundir las acciones realizadas en la CTAEM y de promover las mejores prácticas que se desarrollan en la gestión del agua, por lo que al evento se le denominó “Foro de difusión e impulso de la mejora continua a los prestadores de servicios de agua y saneamiento en el Estado de México”.

Evento cuya primera emisión se desarrolló en marzo de 2019 y que contó con la participación del experto del Banco Interamericano de Desarrollo para la puesta en marcha del segundo grupo de Organismos que se incorporan a los trabajos para la homologación de procesos que dicta la certificación internacional AquaRating y de personal de la CTAEM para la presentación de los temas que se enlistan en el programa de trabajo de la figura 3.3.

En este evento se estableció la logística para la invitación y ejecución del evento, en brindar el soporte técnico y documental para su desarrollo y en la presentación del tema “Sostenibilidad financiera en la prestación de los servicios”.




**SECRETARÍA DE OBRA PÚBLICA  
COMISIÓN TÉCNICA DEL AGUA DEL ESTADO DE MÉXICO**

**PRIMER FORO DE DIFUSIÓN E IMPULSO DE LA MEJORA CONTINUA A LOS  
PRESTADORES DE SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO EN EL ESTADO DE  
MÉXICO**

**SEDE:** SALÓN REAL DEL ORO, DE LA QUINTA DEL REY HOTEL

**FECHA:** VIERNES, 29 DE MARZO DE 2019

**PROGRAMA**

Hora	Actividad
<b>09:30 - 10:00</b>	Registro y bienvenida.
<b>10:00 - 10:50</b>	Sostenibilidad financiera en la prestación de los servicios
<b>10:50 -11:40</b>	Norma Técnica Estatal para el Suministro de Agua Potable en Carros Tanque
<b>11:40 - 12:00</b>	Receso
<b>12:00 - 12:50</b>	Estándar Internacional de Certificación "AquaRating"
<b>12:50 - 13:40</b>	Reglamento para la Descarga de Aguas Residuales a la Red de Alcantarillado Municipal
<b>13:40 - 14:00</b>	Conclusiones y clausura



**FIGURA 3.3.** PROGRAMA DE TRABAJO Y RESPALDO FOTOGRÁFICO DEL PRIMER FORO DE DIFUSIÓN E IMPULSO DE LA MEJORA CONTINUA  
**FUENTE:** CTAEM, 2019



### 3.1.2 Acciones que atienden la GIRH

#### *I. Foro de Análisis de la Problemática del Acuífero del Valle de Toluca*

**a) Objeto:** Crear un espacio para el intercambio de opiniones respecto a las problemáticas y acciones necesarias que presentan los diversos usuarios del agua del Acuífero del Valle de Toluca para la promulgación de las bases que dicten la regulación y atención de la sustentabilidad.

**b) Contexto:** Evento realizado en 2016 para la conjunción de las principales problemáticas presentadas por parte de los usuarios del agua inmersos en la región del Acuífero del Valle de Toluca y que sirvió de base para el planteamiento del “Plan Operativo de Manejo del Acuífero del Valle de Toluca”.

En esta actividad se determinó la logística para la invitación y ejecución del evento, así como de la determinación de los instrumentos y contenidos para la realización del foro y de brindar el soporte técnico y documental para su desarrollo.



*II. Foro para la formulación y aplicación del Reglamento para la descarga de aguas residuales a la red de drenaje y alcantarillado municipal*

**a) Objetivo:** Formular un instrumento de gestión que homologue los procedimientos en los municipios del Estado para la regulación y cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable.

**b) Contexto:** Actividad realizada para atender las recomendaciones emitidas por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en 2017 al Gobernador del Estado para la atención de la contaminación de los cuerpos receptores de aguas residuales del Estado, para ello, se formuló un documento que homologara y esclareciera la injerencia, los procedimientos administrativos, el marco de actuación y el cumplimiento de los usuarios no domésticos que emplean la infraestructura municipal para la descarga de aguas residuales y cuyo resultado se le denominó “Reglamento para la descarga de aguas residuales a la red de drenaje y alcantarillado municipal”.

Para contar con la versión final de dicho documento, se desarrollaron 7 mesas de trabajo, 4 en la región Valle de Toluca y 3 en Valle de México (Figura 3.4) y cuya participación versó en la logística, ejecución y desarrollo del contenido para la realización de las reuniones y en la difusión del documento final.





**FIGURA 3.4.** MESAS DE TRABAJO PARA LA FORMULACIÓN DEL PROYECTO DE REGLAMENTO PARA LA DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES

**FUENTE:** CTAEM, 2018



### *III. Promotor de la Certificación Internacional de Evaluación “AquaRating”*

**a) Objetivo:** Difundir, promover y ayudar al personal de los Organismos Operadores interesados en la aplicación del Estándar Internacional de Certificación “AquaRating”.

**b) Descripción:** Dada la atribución y rol de la Comisión Técnica del Agua ante los Prestadores de los servicios en el Estado, es que a inicios de 2017 se estableció un vínculo de colaboración directa con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para promover e impulsar la certificación en el estándar AquaRating. Figura 3.5.

El cual es un sistema de calificación/certificación que pretende la mejora continua de las instancias prestadoras de los servicios a través de una evaluación rigurosa, sistemática y universal.

El estándar evalúa de manera integral los servicios de agua y saneamiento, a través de 482 elementos de evaluación, distribuidos en 8 áreas, los cuales están conformados por buenas prácticas, indicadores de desempeño y calidad de la información.

La participación en este proyecto se basó en promover y difundir el Estándar a los Organismos Operadores del Estado, así como de capacitar y auxiliar al personal de los Organismos Operadores que iniciaron proceso de certificación, así como también se fungió como revisor del contenido cargado a los sistemas para su posterior evaluación del BID.



**SECRETARÍA DE OBRA PÚBLICA  
COMISIÓN TÉCNICA DEL AGUA DEL ESTADO DE MÉXICO**

**TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ESTÁNDAR AQUARATING EN  
ORGANISMOS OPERADORES DEL ESTADO DE MÉXICO**

**SEDE:** SALÓN MAYORAZGO, DE LA QUINTA DEL REY HOTEL, UBICADO EN PASEO TOLLOCAN ORIENTE, NÚMERO 500, COL. SAN JERÓNIMO CHICAHUALCO, C.P. 52170, METEPEC, ESTADO DE MÉXICO

**FECHA:** MARTES 06 DE MARZO DE 2018.

**HORA:** 10:30 HRS.

**PROGRAMA**

Hora	Actividad
10:30	Registro
11:00	Apertura del evento
11:15	Presentación de los participantes
11:30	Antecedentes, situación y perspectiva de AquaRating
12:00	Descripción del sistema de captura
14:00	Comida
15:30	Pruebas de carga de información en versión demo
17:00	Presentación de dudas frecuentes y orientaciones básicas
17:30	Propuesta de organización para la carga de información
18:00	Presentación de los pasos siguientes del proceso y clausura



**FIGURA 3.5.** PROGRAMA Y RESPALDO FOTOGRÁFICO DEL TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ESTÁNDAR AQUARATING  
**FUENTE:** CTAEM, 2018



## **3.2 Fomento a la Cultura del Agua**

La segunda vertiente del campo de actuación del analista del departamento se encamina a la definición, creación y difusión de contenido en materia de cultura del agua de acuerdo a las atribuciones II, III, IV y VIII del artículo 26 de la Ley del Agua para el Estado de México y fracciones I al IX del artículo 18 de su Reglamento. Entre las que se define establecer políticas de comunicación y divulgación para fomentar la participación ciudadana en el tema del agua y el diseño de contenidos para la enseñanza de la materia del agua en los planteles educativos del Estado.

Proyectos que dada la constitución, necesidad atendida y relevancia social, se considera son también oportunos para denotar el trabajo que un ambientólogo puede desarrollar dentro esta área de oportunidad, al contar con aptitudes para para el intercambio de la información acerca de su experiencia, interés y conocimiento, así como de los objetivos y conceptos organizadores de sus conocimientos para relacionar la escuela con el individuo, con el futuro trabajo y con la condición política y social de los ciudadanos<sup>5</sup>.

### **3.2.1 Políticas de comunicación y divulgación para fomentar la participación ciudadana**

#### *I. Programa Anual de Fomento a la Cultura del Agua*

**a) Objetivo:** Desarrollar e impulsar un programa de Cultura del Agua a nivel estatal en el que se establezcan las problemáticas, políticas y planes de acción que permitan orientar las acciones hacia temas específicos para los promotores de cultura del agua de las instancias prestadoras de los servicios y del público interesado en la materia.

---

<sup>5</sup> Características del perfil de egreso de un Licenciado en Ciencias Ambientales de la UAEMex.



**b) Contexto:** Considerando que en la actualidad se presenta una cultura del agua carente de una visión sustentable y sostenible al presentar un limitado reconocimiento en el valor económico, social y ambiental al aún continuar con hábitos de desperdicio, sobreexplotación y uso ineficiente, es que se plantea este programa como un instrumento que contiene acciones cuyo eje central es lograr incentivar la interacción y participación de la sociedad civil, la academia y la iniciativa privada a través de actividades lúdico-recreativas a los diversos grupos sociales y de todas las edades, de modo que se contextualicen y atiendan las problemáticas desde el entorno económico, social y ambiental.

El programa propone las estrategias y líneas de acción que permiten llevar a cabo el cambio de hábitos y costumbres, entre los que se destaca la aplicación de talleres, pláticas (en vez de conferencias), difusión en medios digitales e impresos y en campañas regionales, bajo la modalidad de prompts<sup>6</sup>, el trabajo en equipo, la reutilización de materiales y el empleo de los medios digitales y las nuevas tecnologías en función a las habilidades del público meta.

También se aborda uno de los temas de mayor complejidad en las áreas de los promotores de cultura del agua en las instancias prestadoras de los servicios, tal como el seguimiento y monitoreo de sus actividades ante la dificultad de medir el impacto de sus acciones, por lo que se desarrolló un cuestionario para un análisis cualitativo y una serie de indicadores de gestión para el análisis cuantitativo, de modo que su implementación permite monitorear y llevar una estadística del grado de impacto que se está teniendo en la implementación de dichas acciones (ver anexo 1).

---

<sup>6</sup>Aviso instigador. Frase corta de carácter generalmente imperativo, que se ubica en un lugar público y pretende promover o impedir el desarrollo de un comportamiento ambiental.



## *II. Diseño conceptual de la Exposición Itinerante “El reflejo del Agua”*

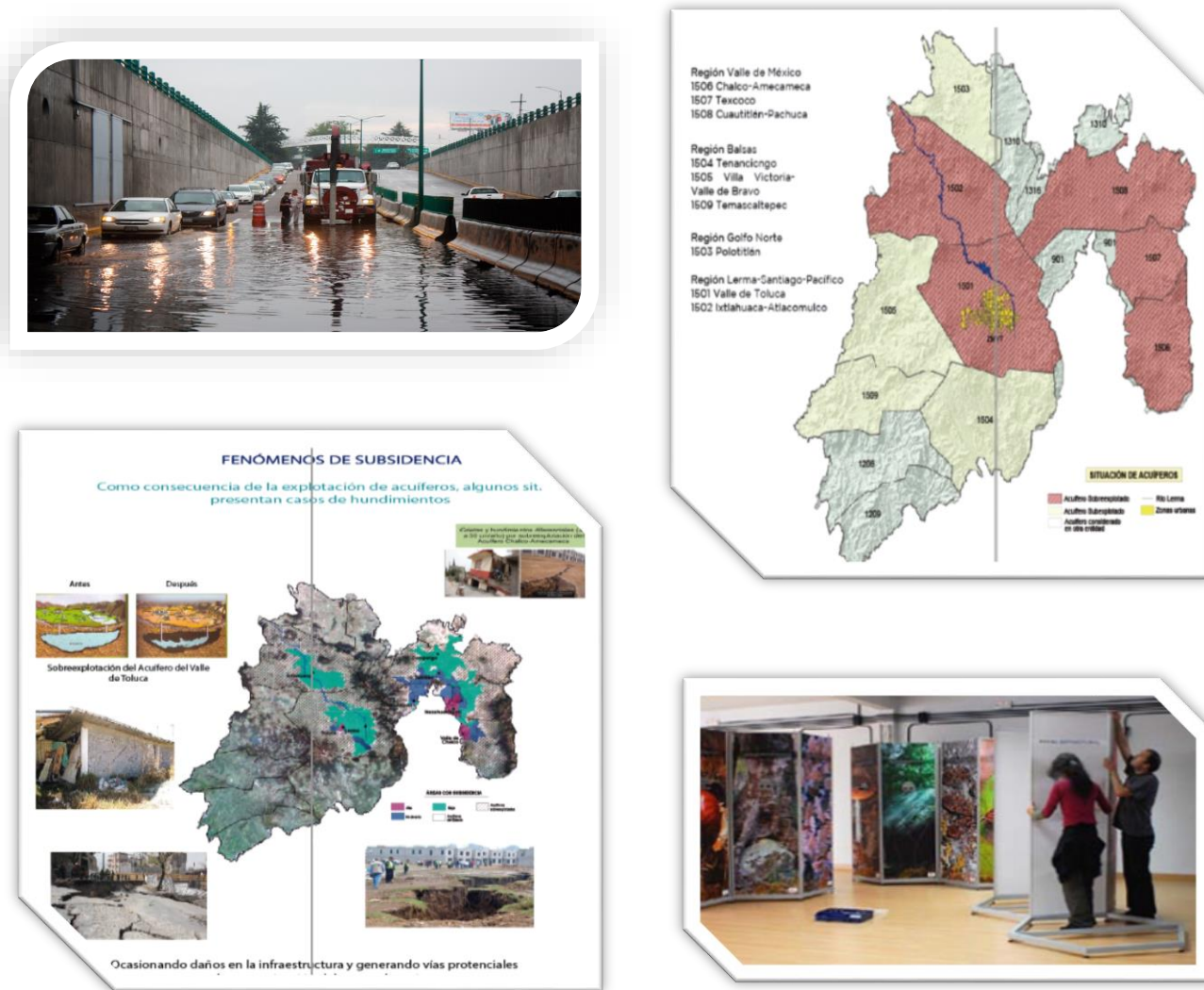
**a) Objetivo:** Impulsar la difusión masiva de la cultura del agua desde escenarios informales y de gran concurrencia, a través de una exposición itinerante que permitan denotar la demanda del recurso hídrico, sus problemáticas y las diversas actividades que permiten minimizar los impactos de la población mexiquense en el recurso agua.

**b) Descripción:** El diseño conceptual de la exposición itinerante se presenta como una herramienta alternativa de difusión que contribuye a contrarrestar una de las limitantes principales en la difusión de la cultura del agua en el Estado, como lo es la focalización de acciones hacia un sector en particular y la carencia de instrumentos que permitan la difusión masiva de los temas, debido a los altos costos que esto representa en el transporte, montaje y mantenimiento del equipo.

De manera que la exposición itinerante es concebida para que los prestadores de los servicios o el público interesado, pueda acceder a un mecanismo de difusión que sea fácil de transportar, de bajo costo, y sencilla de replicar, de modo que se aproveche el auge de los centros comerciales, parques, escuelas de nivel medios superior y superior o museos, para masificar el mensaje y visión sobre la necesidad de llevar a cabo acciones que conduzcan a la sustentabilidad, de forma que se incentive la curiosidad y el compromiso de la población en el cuidado del agua,

Bajo este marco, la exposición cuenta con cinco secciones: situación actual del estado, problemáticas y crisis del agua, soluciones, árbol de la esperanza y pacto de las buenas prácticas (Ver anexo 2) que permiten conocer y profundizar de una forma amena la situación real del agua en el estado, las estrategias disponibles para hacer frente a las problemáticas y el papel o responsabilidad que cada persona tiene con el recurso.

Los paneles están pensados para que, a través de recursos artísticos, fotografías, paneles informativos, así como de algunos elementos visuales se facilite la comprensión de los contenidos de la exposición y motiven al espectador a actuar en favor del cuidado del agua, tal como se muestra en la Figura 3.6.



**FIGURA 3.6.** ESQUEMAS DE GRÁFICOS EMPLEADOS EN LA EXPOSICIÓN ITINERANTE “EL REFLEJO DEL AGUA”  
**FUENTE:** CTAEM, 2017



### *III. Concurso Estatal “Perspectivas Juveniles en el Manejo Sustentable del Agua”*

**a) Objetivo:** Promover e incentivar la participación activa de los jóvenes en la búsqueda de soluciones innovadoras que permitan resolver las problemáticas de contaminación y sobreexplotación del agua en el Estado.

**b) Descripción:** Ante la necesidad de crear una nueva forma incentivar la participación del nivel medio superior en la atención de las problemáticas locales con el recurso hídrico fue que se definió y aprobó la realización de un concurso a estudiantes del nivel medio superior del Estado, a fin que se promoviera e incentivará el desarrollo científico, por lo que fue así que se comenzó con la planeación y ejecución del denominado Concurso Estatal “Perspectivas Juveniles en el Manejo Sustentable del Agua”.

Los proyectos fueron enfocados en acciones, prácticas, métodos, dispositivos o tecnologías para el manejo sustentable del agua, vinculado a alguna de las dos temáticas:

- ❖ Desarrollo tecnológico: Generación y aplicación de tecnologías para optimizar el uso del agua en los sectores: abastecimiento de agua potable, agrícola, industrial, tratamiento de agua residual, conservación del medio y explotación de recursos hídricos no convencionales.
- ❖ Estrategias para la Protección y Conservación del Agua: Proyectos de uso eficiente del agua, métodos y prácticas para el manejo sustentable del recurso, prevención y control de la contaminación, así como medidas para contrarrestar la sobreexplotación.

Los proyectos debían presentar una estructura metodológica apegada al método científico con una extensión máxima de 12 cuartillas y en la que se incluyera portada, resumen, planteamiento del problema, justificación, objetivos, resultados, conclusiones, referencias estilo APA y Anexos.





Gracias al apoyo de las Instancias educativas de la Subsecretaría del Educación Media Superior y Superior del Gobierno del Estado de México, UAEM, CECYTEM, COBAEM, CONALEP, CBTIS y CETIS, se realizó la distribución de 1000 carteles que se colocaron en aproximadamente 500 instituciones.

Los criterios que se evaluaron fueron: marco metodológico consistente, originalidad, impacto social y viabilidad técnica, además de cumplir con todo lo requerido en la convocatoria (ver anexo 3) y su evaluación se determinó a través de una escala numérica, la cual se conformó de cuatro rubros: "I" Insuficiente (1 punto), "R" Regular (2 puntos), "B" Bueno (4 puntos) y "MB" Muy bueno (5 puntos). Pudiendo obtener un máximo de 90 puntos distribuidos en 18 interrogantes.

La evaluación se llevó a cabo con representantes de la Secretaría de Educación Media Superior y Superior, la Comisión del Agua del Estado de México, la Universidad Autónoma del Estado de México, la propia Comisión Técnica y la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de México, obteniendo de ese modo el promedio de los proyectos y obteniéndose así a los ganadores.

### Primer Lugar

**Proyecto:** “Construcción de un Sistema de Biorremediación de Aguas Grises mediante un Humedal Artificial en el CBT-EZ”

**Institución:** C.B.T. Emiliano Zapata

**Municipio:** Nopaltepec



## Segundo Lugar

**Proyecto:** “Cultivo de Hortalizas por el método Hidropónico”

**Institución:** Escuela Preparatoria Oficial No. 203

**Municipio:** Coyotepec

## Tercer Lugar

**Proyecto:** “Proyecto de Investigación que se realizó para Describir el deterioro en la Calidad del Agua y del Paisaje en la localidad "Las Truchas" a partir del Establecimiento de la Granja Piscícola en el año 1977 en Malinalco, Estado de México”

**Institución:** Plantel Dr. Pablo González Casanova de la UAEM

**Municipio:** Tenancingo





**FIGURA 3.7.** GANADORES DEL CONCURSO PERSPECTIVAS JUVENILES EN EL MANEJO SUSTENTABLE DEL AGUA EN EL ESTADO DE MÉXICO  
**FUENTE:** CTAEM, 2016



### 3.2.2 Diseño de contenidos en materia de cultura del agua

#### *I. Talleres de Cultura del Agua para Educación Básica*

**a) Objetivo:** Desarrollar contenido lúdico a estudiantes del nivel básico que incentive la cultura del agua al incorporar temáticas, actividades y ejercicios sustentados en el marco curricular vigente de la Secretaría de Educación.

**b) Descripción:** Para coadyuvar al fomento de una cultura del agua que permita el uso eficiente del recurso hídrico, la concienciación sobre su valor y los costos por el servicio se desarrolló el proyecto “Talleres de Cultura del Agua para Educación básica”, el cual pretende incentivar a la comunidad estudiantil a través de un catálogo con 18 actividades lúdicas para que los profesores de educación básica refuercen los temas presentes en el temario de cada nivel educativo.

El documento contiene actividades cuyo enfoque no solo se centra en la materia de ciencias naturales, sino en otras como matemáticas, formación cívica y ética, español y geografía, a través de una propuesta metodológica encaminada a una corriente lúdica y recreativa de conocimiento, de forma que la puesta en marcha de estas no compromete los tiempos de clase ni el calendario escolar.

Las actividades incluyen materiales, dinámicas y formatos de aplicación diferentes a los convencionales, por lo que están basadas en su mayoría para consultarse y/o realizarse a través de medios digitales, ya que surgen de una búsqueda exhaustiva de contenido y material disponible en la web para obtener el óptimo aprendizaje de los temas, a través de la injerencia y el razonamiento lógico que bien se relaciona con el enfoque de competencias y el saber, saber ser, saber hacer y saber transferir, como bien se puede apreciar en el anexo 4.

El manual contiene 18 talleres, tres por cada grado escolar (Figura 3.8) que se relacionan con el temario escolar, de modo que el profesor no necesita invertir mucho tiempo en aplicar dichos talleres ya que sirven de ejemplo para hacer sus



clases más dinámicas y con contenido que terminará concientizando a los alumnos sobre el uso adecuado y sustentable de los recursos hídricos.

El esquema de cada taller es el siguiente:

- ❖ Descripción y alcances de los temas que se abordarán por cada grado académico.
- ❖ Objetivo y alcance de la dinámica en particular.
- ❖ Materiales y equipo necesario para su implementación (para el profesor y el alumno).
- ❖ Descripción de las actividades a desarrollar.
- ❖ Información de consulta para el profesor.
- ❖ Bibliografía.
- ❖ Anexos.



## Contenido

<i>Primero</i> .....	<b>4</b>
¿Frío o caliente? .....	5
Acarreando agua buena.....	9
¿Ahorras o desperdicias? .....	11
<i>Segundo</i> .....	<b>12</b>
Dominando el agua .....	13
El ciclo del agua .....	15
Cuenta cuánta agua hay .....	18
<i>Tercero</i> .....	<b>20</b>
Cuánta agua puedes contar .....	21
Plantas sedientas.....	24
¿A dónde se va? .....	27
<i>Cuarto</i> .....	<b>31</b>
Nuestra casa está sucia.....	32
¡Que no se tire! .....	35
¿Cómo estamos? .....	37
<i>Quinto</i> .....	<b>40</b>
¡Aguas abajo! .....	41
El dinero se va como agua .....	47
Filtrando ando .....	51
<i>Sexto</i> .....	<b>55</b>
¡Perforemos un pozo!.....	56
Hagamos nuestro jabón.....	59
¿Cómo la vas a regar? .....	62
<i>Sitios Web de Consulta</i> .....	<b>65</b>

**FIGURA 3.8.** LISTADO DE TALLERES REALIZADOS PARA EDUCACIÓN BÁSICA  
FUENTE: CTAEM, 2018



## *II. Talleres de Cultura del Agua en Educación Media Superior*

**a) Objetivo:** Generar y adecuar temas, proyectos y programas institucionales para el nivel medio superior que permitan la promoción e incentivación de una cultura estudiantil socialmente responsable en temas de cuidado y preservación de los recursos hídricos del Estado.

**b) Descripción:** A fin de crear un lazo institucional entre la Secretaría de Educación y las competentes en la promoción de una correcta cultura del agua, se realizó un análisis del Nuevo Currículo de Educación Media Superior, determinando que a través de los componentes básicos del marco curricular común de 2018 del bachillerato tecnológico se podrían determinar aquellos tópicos que mejor se correlacionan con el cuidado y preservación de los recursos hídricos.

Producto de ello, se analizaron las asignaturas y contenidos de los programas de estudios del componente básico del marco curricular que pueden implementarse para el fomento a la cultura del agua y con ello la incorporación de actividades que atiendan las problemáticas de mayor relevancia de sus regiones e incentiven a los catedráticos a incorporar nuevo material en la impartición de sus clases y sobre todo en la realización de proyectos lúdicos que favorezcan en los alumnos las aptitudes profesionales y su ética ambiental.

Las actividades que se desarrollaron en este documento se fundamentan de igual forma bajo un carácter interdisciplinario -y algunas extra clase-, que bien se alinean con los tópicos autorizados por la Secretaría de Educación, tales como en Ecología; Química; Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores; Filosofía y otras más que se imparten como opcionales o de especialización.

Todas ellas presentadas a través de una propuesta metodológica de aprendizaje lúdico, recreativo y cognitivo para que el alumno comprenda y explique los hechos, sus causas y la importancia del uso de la ciencia, la tecnología y la sociedad para resolverlos de mano con la interrelación, autorregulación, alteración y preservación,



tal como lo describe el programa de estudios del componente básico del marco curricular común de la educación media superior del año 2018 y del que se puede apreciar un ejemplo en el anexo 5.

En este documento se incluyen nueve actividades (Figura 3.9) que permiten adentrar a los alumnos en escenarios reales y de contexto local que fomentará el trabajo en equipo, el desarrollo de proyectos científicos y el fomento a una cultura responsabilizada para la solución de los problemas ambientales de su región.

<b>Actividades</b>	
Mezclas y soluciones para el tratamiento de aguas .....	9
Diagnóstico de problemática.....	13
Contaminación y métodos de tratamiento .....	14
Administración y políticas del agua.....	16
Agua y Salud.....	18
Proyecto Científico Semestral.....	20
Diagnóstico de Problemática.....	22
Grupo ambiental estudiantil.....	24
Implementación de ecotecnias en instituciones educativas .....	26

**FIGURA 3.9.** LISTADO DE TALLERES REALIZADOS PARA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR  
**FUENTE:** CTAEM, 2018





### *III. Talleres de Cultura del Agua para Comunidades*

**a) Objetivo:** Desarrollar contenido para los promotores de cultura del agua de las instancias prestadoras de los servicios, a fin de diversificar la forma y temas de incentivar la Cultura del Agua de la población en general.

**b) Descripción:** Bajo la primicia de incentivar la participación de todos los sectores a través de diversas actividades enfocadas en el rol que desempeñan dentro de la sociedad y conscientes que la única forma de crear cambios en sus hábitos, es a través de la acepción de la conciencia propia sobre los actos inconscientes e irracionales en el uso del agua, es que se recopiló una serie de prácticas que incentivan la participación activa de la población en general en una responsabilidad mutua para la conservación del recurso.

Las actividades están consideradas para llevarse a cabo bajo una corriente lúdica de conocimiento, de modo que incluye materiales, dinámicas y formatos de aplicación diferentes a los convencionales, tal como es el taller “El dinero se va como agua” descrito en el anexo 6 , en el cual las partes interesadas aprenderán e intercambiarán información con mayor libertad, aprendiendo unas de otras, pero, sobre todo discutiendo temas de a pares que permitirá la ejecución de acciones comunales encaminadas a la conservación del recurso en el Estado.

En este caso, el documento contiene actividades enfocadas en la importancia de la detección y reparación de fugas en el hogar, la difusión de los nuevos dispositivos ahorradores de agua, los usos y recomendaciones en el hogar, la captación de agua de lluvia, el tratamiento de aguas grises y una concientización sobre los costos del agua que permita incrementar una cultura de responsabilidad de cuidado y pago de los servicios (Figura 3.10).



<i>Detecta, repara y ahorra .....</i>	<i>5</i>
<i>Comencemos en casa .....</i>	<i>7</i>
<i>¡Cáptala! .....</i>	<i>8</i>
<i>PTAG en casa .....</i>	<i>10</i>
<i>El dinero se va como agua .....</i>	<i>12</i>

**FIGURA 3.10.** LISTADO DE TALLERES REALIZADOS PARA COMUNIDADES  
**FUENTE:** CTAEM, 2018



## **Capítulo 4. Resultados**

En este capítulo se contextualizan las acciones realizadas por el analista que labora en el Departamento de Investigación, Capacitación y Vinculación de la CTAEM y cuyo perfil profesional corresponde al de un egresado de la licenciatura en Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma del Estado de México, el cual, contextualiza y atiende los conocimientos adquiridos en cada una de las actividades descritas en el capítulo anterior.

Del taller “Contaminación a cuerpos de aguas” se define que fue consolidado dada la necesidad de difundir la normatividad en la materia y hacer cumplir sus particularidades, tal como la acreditación de volúmenes (descuento del pago) por cumplimiento de la normatividad y en otros casos de dirigir las acciones realizadas de forma particular por cada municipio a un bien común, tal como fue también en su caso, el taller de Planeación Hídrica Municipal, al atender la primicia de una planificación por cuenca hidrológica y o zona de influencia común. En forma más específica, el ejercicio de análisis por región más allá de los límites territoriales municipales fue el resultado del “Foro de análisis de la Problemática del Acuífero del Valle de Toluca cuyo producto fue el Plan Operativo de Manejo, del cual se obtienen las zonas críticas y el catálogo de acciones para cada tipo de usuario.

Otra de las actividades realizadas en atención a las demandas y necesidades de los municipios fue la formulación del proyecto de “Reglamento para la descarga de aguas residuales a la red de drenaje y alcantarillado municipal”, el cual homologa los procedimientos para la autorización y vigilancia de los usuarios no domésticos que están conectados a la red de drenaje municipal y que también fue difundido en el “Primer foro de difusión e impulso de la mejora continua a los prestadores de servicios de agua y saneamiento en el Estado de México”, el cual volverá a remitirse a los nuevos alcaldes de la administración 2019-2021. En este mismo foro también se realizaron otras actividades como la presentación del tema “Sostenibilidad ambiental” el cual atiende los principios que se enmarcan en el “Manual



metodológico para el cálculo tarifario de los derechos de agua potable, drenaje, alcantarillado y recepción de los caudales de aguas residuales para su tratamiento en el Estado de México”.

Finalmente, del vínculo que se tiene con el BID para la promoción de la Certificación Internacional de Evaluación AquaRating, se define que aún se continua en ejecución dada su naturaleza, ya que continúan con la carga de información documental dos organismos y se espera que otros cuatro se incorporen en este año.

De las actividades definidas para atender las atribuciones en materia de cultura del agua, se tiene el Programa Anual de Fomento a la Cultura del Agua, el cual pese a que se ha desarrollado desde 2016 y de ser concebido como un instrumento de política ambiental que atiende la problemática estatal y alinea las acciones de las instancias involucradas en el uso y manejo sustentable del recurso hídrico en el Estado, aún no logra ser el documento rector para el resto de las demás autoridades del agua, por lo que se continuará creando mecanismos, foros y estrategias de difusión que den a este documento la relevancia por la que se originó.

El diseño conceptual de la Exposición Itinerante “El reflejo del Agua” se define como un proyecto que atiende una de las principales problemáticas tanto de la CAEM como de los prestadores de los servicios, al carecer de instrumentos de difusión masiva que sean de fácil réplica y bajo costo para su implementación. Por lo que tras la búsqueda de los medios, materiales y estructuras que atendieran este problema, se obtuvo una opción versátil y de mayor impacto social, al considerar que cada organismo podrá replicar la desarrollada por la CTAEM y sólo particularizarla con información de su región, sin embargo, tras presentarse a diversas áreas de cultura del agua, resulto ser que en su mayoría estos no cuentan con el suficiente presupuesto para llevarlo a cabo, por lo que el proyecto aún no se ha implementado.

El proyecto para el ejercicio fiscal 2019 y 2020 es asignar presupuesto directamente de la CTAEM para armar el montaje de esta exposición y poder brindarla a las



instancias que lo requieran, así como de promoverlo como programa piloto y facilitar el poder de convencimiento a directores de las instancias para su implementación.

Del concurso estatal “Perspectivas Juveniles en el Manejo Sustentable del Agua”, se define que fue un proyecto de gran relevancia en el ámbito estatal que permitió la vinculación de la Secretaría de Educación con la de Obra Pública para comprender el contexto social, la forma de vida de la población y la incentivación de los estudiantes al gusto por las ciencias exactas, además de forjar un perfil profesional que se involucra y atiende las problemáticas del Estado.

La difusión y respuesta de las instituciones educativas fue de relevancia y agrado de directores, profesores y alumnos, sin embargo, ante problemas presupuestales y organizacionales, el proyecto sólo se realizó una vez en el año 2016, por lo que queda de base para la réplica por parte de las instancias estatales y municipales.

El proyecto “Talleres de Cultura del Agua para Educación Básica” surge de la necesidad de crear un documento que permitan orientar y proponer nuevas estrategias para la educación ambiental desde la educación formal básica, de manera que se fomentara la cultura hídrica a través de los temas que están autorizados por la SEP y que permita la atención de los infantes a las problemáticas sociales y de asignarles su rol de participación dentro de la sociedad y no como los responsables directos de su atención.

El documento se ha presentado en diversos foros estatales y se ha difundido para su implementación a la CAEM y a los Organismos que lo han solicitado, aún se tiene pendiente su valoración por parte de la Secretaría de Educación por lo que una vez concluido ese paso, se determinará el alcance de su distribución y los acuerdos para su difusión e implementación a los centros educativos.

De las actividades para la promoción de Cultura del Agua en Educación Media Superior se destacar la inclusión de todos los sectores y la diversificación de acciones para atender las principales problemáticas que enfrenta en el Estado respecto al recurso hídrico, por ello es que se generó como punto de acuerdo con



la Subsecretaría de Educación Media Superior y Superior la elaboración de contenido en la materia que permita generar un carácter crítico y ambiental en los estudiantes de ese sector.

Producto de este acercamiento, se creó el documento con nueve actividades que atienden dicho hueco interdisciplinario, el documento también se pondrá a revisión de la Secretaría de Obra Pública y una vez dictaminado, se remitirá a la Subsecretaría de Educación Media Superior y Superior para su consideración y seguimiento.

Finalmente, el documento “Talleres de fomento a la cultura del agua para comunidades” se crea con la intención de diversificar el verdadero campo de acción de los promotores de Cultura del Agua de las instancias prestadoras de los servicios del Estado. Este es uno de los proyectos que más se ha presentado a las demás instancias, ya que se toma como referencia para contextualizar la focalización de la atención de un solo sector. Aún su difusión ha sido parcial ya que se tiene pendiente su diseño y maquetación al carecer de esta área en la CTAEM.



## **Conclusiones**

En un ejercicio de análisis respecto al cumplimiento de lo planteado en los objetivos, las metas y líneas de acción de los instrumentos de política hídrica del nivel estatal, nacional e internacional por parte de la Comisión Técnica del Agua del Estado de México, se determina que paulatinamente se ha cumplido con cada una de las atribuciones encomendadas al analista.

A su vez que se destaca la figura de este profesionista (Ambientólogo) en dicha labor, al contextualizar y atender las problemáticas de la región y en determinar los mecanismos para la regulación y promoción de mejores prácticas para la administración sustentable de los recursos hídricos del Estado, cuyo enfoque se considera de relevancia ante el ramo profesional, dado que puede ser de referencia y/o antecedente para los egresados de la licenciatura que se desean inmiscuirse en este campo laboral.

De igual manera, resulta preciso comentar que considerar la perspectiva de un Ambientólogo en la administración de los recursos hídricos como lo es en este caso del sector hídrico, puede ser de vital importancia en este campo de acción, al contar con las bases metodológicas y técnicas para la investigación en ciencias exactas y sociales que permiten tener un panorama real de las posibles causas y consecuencias de los actos y contextualizarlos a través de estrategias e instrumentos que las atiendan.

Por lo anterior es que se considera que el rol del Ambientólogo en el Departamento de Investigación, Capacitación y Vinculación, es bien cumplido por las habilidades y competencias que se obtienen del currículo escolar de la licenciatura en Ciencias Ambientales de la UAEM, dadas las aptitudes necesarias para investigar, procesar, contextualizar y proponer soluciones ante las problemáticas que más repercuten en la calidad de vida de la población del Estado, a través de la mediación del sector público, privado y social.



## **Reflexión personal**

El desarrollo de este documento ha permitido realizar un ejercicio de retroalimentación, centrado fundamentalmente en visualizar el nivel y alcance de las actividades realizadas respecto los objetivos y metas que se tienen como compromiso moral, por lo que se ha generado una mayor responsabilidad para materializar y buscar los medios que permitan un mayor alcance e impacto de las actividades aquí presentadas.

De igual forma, se define que los conocimientos, el carácter y ética profesional adquiridos en la Universidad Autónoma del Estado de México, han permitido ser un profesionalista consciente y responsable en el campo laboral, por lo que se reafirma el compromiso para el mejoramiento de las funciones y la responsabilidad social para atender de mejor manera las encomiendas dentro de la Comisión Técnica del Agua del Estado de México y de portar los principios que la Universidad Autónoma del Estado de México ha forjado e incentivado en mi persona.





## Referencias

- Capos López J, Puente López C, Pineda Pablos, N y Aguilar Barajas I. (2018). “Agua y políticas públicas en México”, XXXII Convención Anual de la Asociación Nacional de Empresas del Agua. Mazatlán. 29 de octubre a 1 de noviembre. México. ANEAS, pp. 3
- Comisión Técnica del Agua del Estado de México. (2018). Criterios para la Renovación de la Política Hídrica Estatal y la Elaboración del Programa Hídrico Integral. México.
- Comisión Técnica del Agua del Estado de México. (2018). Talleres de Cultura del Agua para Educación Básica. México.
- Comisión Técnica del Agua del Estado de México. (2018). Talleres de Cultura del Agua para Educación Media superior. México.
- Comisión Técnica del Agua del Estado de México. (2018). Talleres de Cultura del Agua para Comunidades. México.
- Gobierno de la República. (2013). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. [En línea] Disponible en: <https://bit.ly/2JIIW5b> [Accedido 8 ene. 2019]
- Gobierno del Estado de México. (2013). Ley del Agua para el Estado de México y Municipios. Publicado en decreto número 52 de la H. “LVIII” Legislatura del Estado de México.
- Gobierno del Estado de México. (2017). Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023. [En línea] Disponible en: <https://bit.ly/32K0gZj> [Accedido 8 ene. 2019]
- Hax, Arnoldo C. y Majluf, Nicolas S. (1991): The Strategy Concept and Process. A Pragmatic Approach. Segunda Edición. Prentice-Hall, Nueva Jersey, USA.
- Instituto Hacendario del Estado de México. (2018): Norma Institucional de Competencia Laboral: “Dirección de las funciones de los Organismos Operadores de Agua. México.



- Lazzari, L. y Maesschalck, V. (2002). Control de Gestión: una posible aplicación del análisis FODA. Cuadernos del CIMBAGE, [en línea] (5), pp.71-90. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46200503>
- Milenio (2017). “País debería tener un ente regulador de agua: experto.” Milenio.com [En línea] Disponible en: <http://www.milenio.com/negocios/pais-deberia-tener-un-ente-regulador-de-agua-experto> [Accedido 9 nov. 2018].
- Novo, M. y Lavia, R.(Coord.) (1997). El análisis interdisciplinar de la problemática ambiental (4 tomos). UNESCO – Fundación Universidad. Empresa Madrid, [En línea] Disponible en: <https://bit.ly/2UM1zab> [Accedido 8 nov. 2018].
- Organización de las Naciones Unidas México. (2019). Objetivos de Desarrollo Sostenible. [En línea] Disponible en: <https://bit.ly/1Z2Fdcq> [Accedido 11 ene. 2019].
- Programa Hidrológico Internacional. (2012). Octava Fase. Seguridad hídrica: respuestas a los desafíos locales, regionales y mundiales. Plan Estratégico. [En línea] Disponible en: <https://bit.ly/2V6igxe> [Accedido 11 ene. 2019].
- Water Monographies. (2015). Agua y Desarrollo Sostenible. Tomo III. [En línea] Disponible en: <https://bit.ly/2V8c33J> [Accedido 8 ene. 2019].



## **Anexo 1. Metas, estrategias y mecanismos de verificación del Programa Anual de Fomento a la Cultura del Agua 2019**

### **Metas**

- ❖ Incrementar la capacidad técnica, profesional y financiera de las áreas de cultura del agua del Estado.
- ❖ Generar una sociedad informada y consiente de las problemáticas hídricas del Estado.
- ❖ Fomentar el uso de las nuevas tecnologías para el uso eficiente del recurso hídrico.
- ❖ Generar espacios, acciones y programas que incentiven la participación comprometida de la población en el cuidado y preservación del recurso.

Para lo cual se establecen 5 estrategias y 38 líneas de acción particulares para su cumplimiento:

### **Estrategia 1. Fortalecer el Programa de Cultura del Agua en los Organismos Operadores y municipios del Estado.**

Líneas de acción:

- I. Realizar un diagnóstico de los departamentos, espacios o áreas que aplican el Programa de Cultura del Agua, las temáticas y materiales disponibles, así como el perfil del personal que labora.
- II. Re conceptualizar y difundir entre los organismos operadores y dependencias encargadas de la administración del recurso, el valor e importancia del programa de cultura del agua y su prioridad dentro de las herramientas empleadas para el cumplimiento de los objetivos de sustentabilidad planteados en el programa hidráulico.



- III. Implementar un programa institucional de relaciones públicas, en el cual se establezcan nexos con empresas, organizaciones no gubernamentales y escuelas, permitiendo llevar el Programa de Fomento a la Cultura del Agua a diferentes sectores.
- IV. Desarrollar indicadores para evaluar la eficiencia y repercusión de los espacios y programas de cultura del agua, incluyendo elementos como disminución del consumo, eficiencia en el uso, reúso de agua, decremento en pérdida de líquido por fugas, entrevistas directas al usuario u otras que permitan examinar el conocimiento y percepción de la gente sobre esta temática.
- V. Difundir y fortalecer la imagen institucional de los organismos operadores del Estado de México.
- VI. Fomentar la presencia institucional en todo tipo de eventos: oficiales, privados, sociales, deportivos, comerciales, etc.
- VII. Impulsar e incrementar el uso de espacios móviles de cultura del agua; vehículos automotores con equipo audiovisual, de cómputo, mobiliario, carpas y material didáctico, para ampliar las actividades educativas con respecto al recurso agua, a través de foros culturales alusivos a la importancia del vital líquido y el cuidado del medio ambiente.
- VIII. Asegurar la continuidad del programa, la estabilidad laboral del personal y profesionalización del personal a cargo.
- IX. Incrementar el número de visitas a instalaciones hidráulicas, pláticas



escolares, comunitarias, programas de capacitación a maestros, exposiciones, además de conferencias para público en general, transmisión de anuncios radiofónicos y televisivos en donde se promueva la importancia del agua.

- X. Realizar actividades de difusión como exposiciones y eventos culturales relacionados con el cuidado y manejo del agua en municipios.
- XI. Promover la formación de los espacios municipales de fomento a la cultura del agua en los Municipios que no disponen.
- XII. Desarrollar un sitio web que incluya un banco de información sobre prácticas, talleres y actividades que fomenten la cultura del agua.
- XIII. Certificar a los Promotores de Cultura del Agua con el Estándar de Capacitación EC0180.
- XIV. Incorporar un grupo de jóvenes voluntarios encargados de la difusión y aplicación de las acciones relacionadas con el programa de cultura del agua.



## **Estrategia 2. Reforzar los programas de educación ambiental en el nivel básico y superior.**

Líneas de acción:

- I. Realizar acuerdos interinstitucionales para incorporar en el currículo de Educación básica contenidos relacionados con el desarrollo sustentable, así como temáticas sobre las condiciones hidrológicas del Estado y las problemáticas locales que se enfrentan.
- II. Implementar la cultura del agua en los programas de estudio de todos los niveles educativos
- III. Complementar la formación docente con talleres, cursos y material didáctico en materia ambiental específica a las condiciones propias del Estado.
- IV. Promover el programa de certificación de escuelas verdes de educación básica y media superior.
- V. Implementar en las escuelas de nivel básico y nivel medio del Estado el modelo del “Manual Escolar del Agua, la higiene y la salud” elaborado por el IMTA en el año 2013.
- VI. Realizar concursos en materia de investigación, innovación y desarrollo de prácticas que permitan el manejo sustentable y sostenible del recurso hídrico del Estado.

## **Estrategia 3. Promover la participación ciudadana en el manejo del agua, consolidando la cultura de su uso responsable.**

Líneas de acción:



- I. Promover la difusión de información oportuna sobre la escasez del agua, los costos de proveerla, su uso responsable y su valor económico, sanitario, social y ambiental, mediante boletines, versiones estenográficas y otros materiales institucionales disponibles para desincentivar el consumo y desperdicio excesivo de agua.
- II. Realizar campañas permanentes de sensibilización sobre las problemáticas hídricas que se presentan, los costos y desafíos en el abastecimiento y saneamiento, así como los esfuerzos institucionales para enfrentar esta situación.
- III. Fortalecer la cultura del buen uso y la conservación del agua a través de campañas transmitidas en medios masivos de comunicación en los que se informe a la población sobre la importancia de hacer rendir y cuidar del agua que se dispone.
- IV. Diversificar el programa de cultura del agua con acciones, proyectos y campañas a todos los consumidores, como niños, estudiantes de todos los niveles, trabajadores, amas de casa, ejecutivos, asociaciones, etc.
- V. Difundir las nuevas tecnologías y mecanismos que se cuentan en el mercado para llevar a cabo un mejor aprovechamiento del recurso hídrico en la entidad, comunicando en específico el costo-beneficio de estos dispositivos y su contribución en el uso eficiente del recurso.
- VI. Consolidar los programas de capacitación comunitaria en las que se difundan la importancia del cuidado del agua y se desarrollen las habilidades necesarias para que la población las lleve a la práctica, tales como:
  - i. Capacitación en la instalación de dispositivos de ahorro.



- ii. Detección y reparación de fugas menores en las instalaciones hidráulicas.
  - iii. Formas correctas de usar el agua tanto en el interior como en el exterior de los inmuebles.
  - iv. Capacitación para la captación de agua pluvial y el reúso de aguas grises.
  - v. Técnicas para el reúso de aguas grises y su tratamiento.
- VII. Implementar programas de largo plazo en instituciones públicas y privadas que permitan la dotación de equipo y participación de sus integrantes al cumplimiento de un uso eficiente del recurso hídrico.
- VIII. Promover la participación de instituciones no gubernamentales, academia y asociaciones civiles en la realización de campañas específicas a la problemática local.





#### **Estrategia 4. Consolidar una cultura de pago del servicio.**

Líneas de acción:

- I. Elaborar campañas de difusión sobre el costo que representa prestar los servicios de agua potable y saneamiento.
- II. Desarrollar y difundir material didáctico que permita a la población en general comprender los procesos para la extracción, distribución y saneamiento del agua y los costos que esto representa.
- III. Fomentar y difundir la transparencia de los Organismos Operadores como estrategia de concientización y rendición de cuentas para la satisfacción de los usuarios.

#### **Estrategia 5. Implementar estrategias de comunicación que informen y concienticen a la población respecto a la calidad, disponibilidad y problemáticas del recurso hídrico en la región.**

Líneas de acción:

- I. Impulsar proyectos de cultura del agua a través de medios radiofónicos tales como spots, reseñas, tips, infografías y cápsulas en estaciones de la Entidad.
- II. Establecer acciones de difusión para la prevención de enfermedades susceptibles por el mal manejo y/o calidad del agua en la entidad.
- III. Considerar la elaboración de spots que denoten las problemáticas regionales en materia hídrica y difundan las acciones de gobierno y sociedad en la materia.
- IV. Impulsar campañas de difusión impresa con carteles, espectaculares, pinta de bardas etc. con información que cree una conciencia sobre las problemáticas de la región.



- V. Promover la distribución de material bajo esquemas de prompts en instituciones públicas y privadas, que permita recordar los mensajes sobre el cuidado y fomento al manejo sustentable del recurso.
  
- VI. Desarrollar a través de las tecnologías de la información, contenido digital que atraiga la atención de las nuevas generaciones en la sensibilización de las problemáticas hídricas de la región.

Además de lo descrito, el Programa Anual de Fomento a la Cultura del Agua incluye un Plan Anual para que los prestadores de los servicios y la CAEM realicen una serie de acciones bajo una temática específica.



Indicadores

	Indicador	Definición	Valores	Formula
Capital humano	Nivel de ocupación del personal de cultura del agua. (Act/mes)	Es la eficiencia del personal del área de Cultura del Agua respecto a sus labores programadas.	NO.ACA: No. de actividades de cultura del agua programadas al año. NOEMP_CA: No. de empleados dedicados a cultura del agua.	$NOPCA = \frac{NO.ACA}{NOEMP\_CA} \div 12$
	Índice de rotación de personal. (%)	Es el porcentaje de rotación del personal en el área de Cultura del Agua registrados en tres años.	NOEMP_CA: No. de empleados dedicados a la cultura. NOEMP_CAN: No. de empleados con antigüedad menor a dos años en el área de Cultura del Agua.	$IRP = \frac{NOEMP\_CAN}{NOEMP\_CA} \times 100$
	Nivel de capacitación. (%)	Es el nivel de especialización/ actualización que tiene el área de cultura del agua.	NOPC: Cantidad de personal certificado en algún estándar de competencia relacionado al área. NOEMP_CA: No. de empleados en el organismo operador dedicados a la cultura.	$NC = \frac{NOPC}{NOEMP\_CA} \times 100$
Planeación	Índice de incremento de actividades. (%)	Es el seguimiento a las actividades realizadas por el área de cultura del agua.	NO.ACA: No. de actividades de cultura del agua programadas al año. No.ACA_1: No. de actividades de cultura del agua realizadas en el año anterior.	$AP = \frac{NO.ACA - NO.ACA_1}{NO.ACA_1} \times 100$
	Eficiencia financiera. (\$/Act)	Es la eficiencia en la que el área desempeña sus actividades respecto al presupuesto programado.	PDACC: Presupuesto destinado al área de Cultura del Agua. NO.ACA: No. de actividades de cultura del agua programadas al año.	$EF = \frac{PDACC}{NO.ACA}$
Impacto Social	Cobertura de atención. (%)	Es el porcentaje de la población a la que se le ha brindado alguna actividad respecto a la población total atendida por el organismo.	PTACA: Población total atendida en materia de cultura del agua. PTAO: Población total atendida por el organismo.	$CA = \frac{PTACA}{PTAO} \times 100$



Indicador	Definición	Valores	Formula
Índice de corresponsabilidad de los usuarios. (%)	Evalúa el incremento en la responsabilidad local del uso adecuado del recurso hídrico.	NTN: No. total de notificaciones recibidas al año al organismo. NNCA: No. de notificaciones recibidas en materia de fugas y/o denuncias por mal uso del agua al año.	$NFD = \frac{NTN - NNCA}{NNCA} \times 100$
Incremento en recaudación. (%)	Evalúa el incremento en la responsabilidad respecto al pago de los servicios otorgados por el organismo operador.	ITOO: Ingreso total del organismo operador. ITOO_1: Ingreso total del organismo operador del año anterior.	$IR = \frac{ITOO - ITOO_1}{ITOO_1} \times 100$
Incremento en audiencia. (%)	Evalúa la calidad de las actividades realizadas por parte del área de cultura del agua.	PTACA: Población Total atendida en materia de cultura del agua. PTACA_1: Población Total atendida en materia de cultura del agua durante el año anterior.	$IA = \frac{PTACA - PTACA_1}{PTACA_1} \times 100$

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN
NO.ACA	No. de actividades de cultura del agua programadas al año
NO.ACA_1	No. de actividades de cultura del agua realizadas en el año anterior
NOEMP_CA	No. de empleados dedicados a la cultura del agua
NOEMP_CAN	No. de empleados con antigüedad menor a dos años en el área de Cultura del Agua.
NOPC	No. de personal certificado en algún estándar de competencia relacionado al área.
PDACC	Presupuesto destinado al área de Cultura del Agua.
PTACA	Población total atendida en materia de cultura del agua.
PTACA_1	Población Total atendida en materia de cultura del agua durante el año anterior.
PTAO	Población total atendida por el organismo
NTN	No. total de notificaciones recibidas al año al organismo.
NNCA	No. de notificaciones recibidas en materia de fugas y/o denuncias por mal uso del agua al año.
ITOO	Ingreso total del organismo operador.
ITOO_1	Ingreso total del organismo operador del año anterior.



Actividades propuestas del Programa de Fomento a la Cultura del Agua 2019 para Organismos Operadores

**PROGRAMA DE FOMENTO A LA CULTURA DEL AGUA PARA ORGANISMOS OPERADORES 2019**

ESTRATEGIA	ACCIÓN/ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VOLUMEN ANUAL	OBJETIVO
<p><b>1 Fortalecer el Programa de Cultura del Agua en los Organismos Operadores y municipios del Estado.</b></p>	<p>Realizar diagnósticos de los departamentos, espacios o áreas en que se aplica el Programa de cultura del agua, las temáticas y materiales disponibles, así como el perfil del personal que labora.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar a través del anexo uno del Programa de Fomento a la Cultura del Agua 2019, el diagnóstico correspondiente.</li> </ul>	Documento	1	Determinar la situación actual del área de cultura del agua del organismo operador, respecto a las temáticas desarrolladas, materiales disponibles, infraestructura operacional y perfil del personal a fin de establecer un programa de mejora continua.
	<p>Fomentar la presencia institucional en todo tipo de eventos: oficiales, privados, sociales, deportivos, comerciales, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñar la exposición itinerante "El reflejo del Agua" aplicada a la problemática local del organismo y montarla en eventos realizados por el municipio u organismo.</li> </ul>	Evento	6	Difundir la situación actual del organismo en todo evento público, a fin de incrementar la difusión de las problemáticas reales del organismo.
	<p>Incorporar un grupo de jóvenes voluntarios encargados de la difusión y aplicación de las acciones relacionadas con el programa de cultura del agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer convenios de colaboración entre instituciones educativas del nivel superior a través de liberación de servicio o prácticas profesionales para incrementar el recurso humano temporal de las áreas de Cultura del agua.</li> </ul>	Convenio	1	Desarrollar las habilidades prácticas de los estudiantes respecto a la aplicación del conocimiento e incrementar el capital humano del área de cultura del agua para incrementar la calidad y población atendida.
<p><b>2 Reforzar los programas de educación ambiental en el nivel básico y superior.</b></p>	<p>Promover el programa de certificación de escuelas verdes de educación básica, media y media superior.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar un programa para instituciones de educación que incluya la implementación de tecnologías, técnicas y prácticas estudiantiles que permitan un uso eficiente y sustentable del agua.</li> </ul>	Programa	1	Desarrollar contenido teórico práctico que permita a las instituciones educativas desincentivar el consumo excesivo y el desperdicio de agua en el alumnado y profesorado, a través del desarrollo de habilidades para la conservación y uso eficiente del agua.
<p><b>3 Promover la participación ciudadana en el manejo del agua, consolidando la cultura de su uso responsable.</b></p>	<p>Realizar campañas permanentes de sensibilización sobre las problemáticas hídricas que se presentan, los costos y desafíos en el abastecimiento y saneamiento, así como los esfuerzos institucionales para enfrentar esta situación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar las principales problemáticas que presenta el municipio y establecer una campaña con actividades, slogans, pláticas y eventos que permitan difundir y promover las medidas necesarias para su atención.</li> </ul>	Campaña	1	Consolidar la educación ambiental como un pilar fundamental para el manejo sustentable del recurso hídrico, a través de la concientización de los problemas locales de su región.



	ESTRATEGIA	ACCIÓN/ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VOLUMEN ANUAL	OBJETIVO
		<p>Mejorar el programa de cultura del agua a través de la segmentación del mercado para incidir con mayor eficacia y repercusión a los diversos consumidores, como niños, estudiantes de todos los niveles, trabajadores, amas de casa, ejecutivos, asociaciones, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar un catálogo de actividades, charlas y esquema de eventos enfocados a cada uno de los sectores del público meta, alertizado a su contexto económico, político y social.</li> <li>Complementar las actividades realizadas por el área de cultura del agua con las actividades digitales que se encuentran en la última sección del documento "Talleres de Cultura del Agua para Educación Básica" elaborado por la CTAEM en 2018.</li> </ul>	Contenido	6	Incrementar el número de actividades realizadas por los promotores de cultura del agua, con enfoque sectorizado, que permita establecer una participación ciudadana comprometida en la conservación y valoración del recurso hídrico en función de su rol en la sociedad.
4	Consolidar una cultura de pago del servicio.	<p>Elaborar campañas de difusión sobre el costo que representa prestar los servicios de agua potable y saneamiento.</p> <p>Fomentar y difundir la transparencia de los Organismos Operadores como estrategia de concientización y rendición de cuentas para la satisfacción de los usuarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar actividades que difundan la situación financiera del organismo operador.</li> </ul>	Campaña	1	Contextualizar e informar a la población local sobre los retos y necesidades del organismo operador para brindar los servicios de agua potable y saneamiento y la necesidad del pago y el uso responsable del agua.
		<p>Impulsar campañas de difusión impresa con carteles, espectaculares, pinta de bardas con información que cree una conciencia sobre las condiciones de disponibilidad de agua de la región.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar campañas de difusión que se centren en las consecuencias de las malas prácticas en el uso del agua de acuerdo a las características meteorológicas como podría ser la época de lluvias y estiaje.</li> </ul>	Campaña	1	Difundir en la población las problemáticas financieras del organismo operador, a fin de en los Organismos Operadores la responsabilidad de transparentar e informar de los resultados obtenidos de la gestión del recurso, a fin de incrementar la confianza de los usuarios y con ello incidir en el incremento de la recaudación por el pago de los servicios.
5	Implementar estrategias de difusión masiva basadas en el enfoque de la Nueva Cultura del Agua.	<p>Desarrollar campañas de difusión impresa con carteles, espectaculares, pinta de bardas con información que cree una conciencia sobre las condiciones de disponibilidad de agua de la región.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar campañas de difusión que se centren en las consecuencias de las malas prácticas en el uso del agua de acuerdo a las características meteorológicas como podría ser la época de lluvias y estiaje.</li> </ul>	Campaña	2	Incrementar el número de acciones con enfoque de prompts, que permitan incidir sobre las malas prácticas de la sociedad respecto al uso del agua y generar con ello un manejo sustentable del recurso.
		<p>Desarrollar a través de las tecnologías de la información, contenido digital que atraiga la atención de las nuevas generaciones en la sensibilización de las problemáticas hídricas de la región.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar contenido digital exclusivo del Organismo que incluya la contextualización de la problemática local y que sirva de refuerzo para las actividades propias del área de cultura del agua.</li> </ul>	Contenido	2	Incrementar el acervo digital y de entretenimiento de la población en general con todo tipo de actividades que informen y se concienticen sobre las problemáticas de la región y la forma de su atención para realizar un manejo sustentable del recurso hídrico.

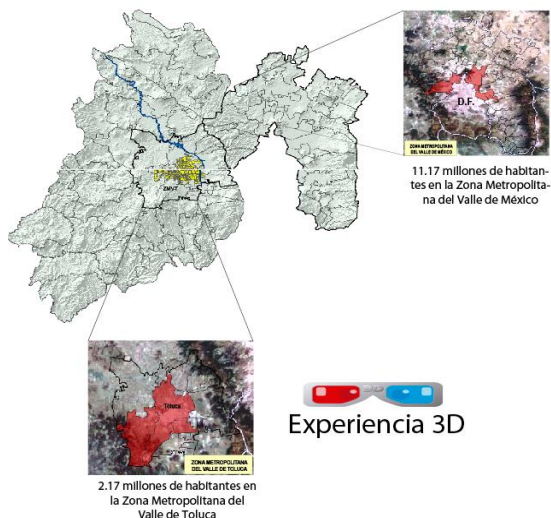


## Anexo 2. Diseño conceptual de la Exposición Fotográfica “El reflejo del Agua”

Secciones del panel “Situación actual en el Estado”

¿Cuántos somos?

El 88% de la población mexiquense se concentra en dos zonas principales



De este volumen se consume un total de 3,276.8 hm<sup>3</sup>

¿De donde proviene el agua que consumimos?

El 60.79% del volumen concesionado proviene de fuentes subterráneas



y el 39.21% de fuentes superficiales

El uso general del agua en el Estado se concentra en tres actividades principales



Público Urbano



Agropecuario



Industrial



Del 64.57% de uso público urbano, 548.8 hm<sup>3</sup>/año se exportan al Distrito Federal



De este volumen, 283.9 hm<sup>3</sup>/año provienen de aguas superficiales del Sistema Cutzamala que son transportados en una red de 162 km de tubería



El equivalente de la distancia entre la isla de jamaica y cuba

y 314.9 hm<sup>3</sup> provenientes de aguas subterráneas de los acuíferos de Lerma y Valle de México

Sin embargo, no toda el agua se queda aquí

¡Con esta cantidad se abastece cerca de 8.2 millones de habitantes al día!

## Secciones del panel "Problemáticas y crisis del agua"

### CONTAMINACIÓN

Mientras ellos ocupan sus presas y ríos para la recreación...



San Luis Potosí



Quintana Roo

Nosotros los ocupamos para desechar lo que no nos sirve



Toluca (Río Lerma)



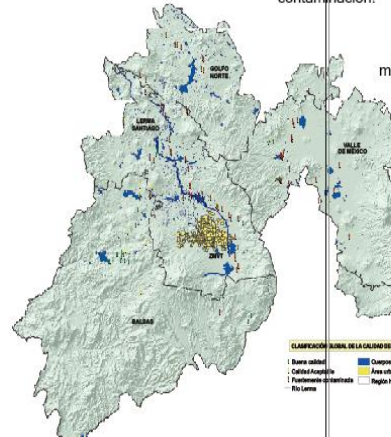
Texcoco

Del agua superficial que escurre en el Estado, el 73.6% se encuentra comprometida para satisfacer requerimientos de uso en otras entidades



¡Quedando solo un mínimo porcentaje para consumo en el Estado!

¡Y además, con problemas de contaminación!



La CONAGUA realizó en 2013 el monitoreo de 111 sitios y estos fueron algunos de sus resultados

De los 111 sitios, 78 se encuentran fuertemente contaminados, tal es caso del Río Lerma, Presa José Antonio Alzate, etc.

### Sobreexplotación de acuíferos

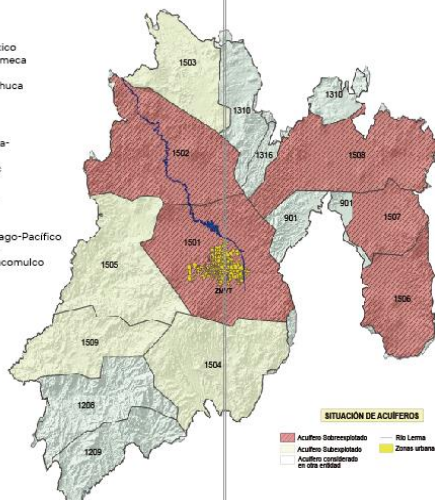
Existen 9 acuíferos inmeros en el Estado, de los cuales 5 presentan condiciones de sobreexplotación

Región Valle de México  
1506 Chalco-Amecameca  
1507 Texcoco  
1508 Cuautitlán-Pachuca

Región Balsas  
1504 Tenancingo  
1505 Villa Victoria-Valle de Bravo  
1509 Temascaltepec

Región Golfo Norte  
1503 Poxtitlán

Región Lerma-Santiago-Pacífico  
1501 Valle de Toluca  
1502 Ixtlahuaca-Atacomulco

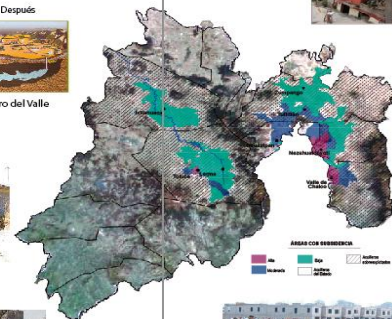


### FENÓMENOS DE SUBSIDENCIA

Como consecuencia de la explotación de acuíferos, algunos sitios presentan casos de hundimientos



Sobreexplotación del Acuífero del Valle de Toluca



Ocasionando daños en la infraestructura y generando vías potenciales para la contaminación del agua subterránea





Secciones del panel "Pequeñas acciones decisivas para el cuidado del agua"

**En la cocina**

No viertas el aceite usado directamente en la tarja, puede almacenarlo en botellas de plástico y cuando tenga suficiente reutilízalo fabricando sus propias velas o detergente



A la hora de lavar las verduras pon un traste debajo para que esa agua la reutilices en el regado de plantas

Cierra la llave mientras enjabonas los trastes

Utilice llaves ahorradoras de agua del tipo monomando o reductoras de caudal

No utilices tantos químicos para limpiar el horno, haz una mezcla de agua y bicarbonato de sodio, aplique en las superficies y deje reposar por una noche

¡Consumir agua de forma eficiente es mucho más fácil de lo que imaginas!!

**En el baño**

Reemplace su regadera antigua por alguna con mecanismo de mezcla con aire, reducción de caudal o con reductor de área de difusión

No le abras mucho al agua caliente, así usarás menos agua fría

No te rasures, ni cepilles tus dientes en la regadera

Procura bañarte solo en 5 minutos

Durante la ducha, enjabona tu cuerpo con la llave cerrada

A la hora de la ducha ten cerca una tina o cubeta, mientras espera a que salga el agua caliente recolecta esa agua para el wc o lavar el piso

Deje en el lavamanos un vaso, con el cual podrás cepillarse los dientes y así dejar cerrada la llave.

No tires desechos en el inodoro

Reemplace su inodoro si tiene más de 10 años por uno ahorrador de agua

No te bañes en tina, así ahorrarás entre 100 y 600 litros de agua

Siguiendo estos consejos puedes ahorrar una enorme cantidad de agua y dinero



## Anexo 3. Concurso Estatal “Perspectivas Juveniles en el Manejo Sustentable del Agua”

Convocatoria



### PRESENTACIÓN

El Gobierno del Estado de México, a través de la Secretaría de Infraestructura y de la Comisión Técnica del Agua del Estado de México, con fundamento en los artículos 79 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México, 19 fracción IX de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México, 25 y 26 fracción V de la Ley del Agua para el Estado de México y Municipios, 18 fracción VII y XIV de su Reglamento y 19 fracción XI del Reglamento Interior de la Comisión Técnica del Agua del Estado de México,

### CONVOCA

a estudiantes inscritos en instituciones educativas de nivel medio superior, públicas y privadas establecidas en el territorio mexicano, interesados en desarrollar trabajos de investigación, propuestas o estrategias innovadoras que contribuyan a la solución de las problemáticas relacionadas con el uso, distribución, contaminación y sobreexplotación del agua en el Estado de México, a participar en el concurso:

# Perspectivas Juveniles en el Manejo Sustentable del Agua

### BASES

- PRIMERA** podrán participar los estudiantes de nivel medio superior inscritos al ciclo escolar 2015-2016. La modalidad de participación podrá ser individual o grupal, con un máximo de tres alumnos por proyecto. Los participantes podrán registrarse una vez y por tanto con sólo un proyecto.
- SEGUNDA** las propuestas deberán estar enfocadas en problemas, prácticas, hábitos, dispositivos o tecnologías para el manejo sustentable del agua, vinculadas a alguna de las siguientes temáticas:
- a) Demanda Tecnológica  
Diseño y aplicación de tecnologías para optimizar el uso del agua en los sistemas agroalimentarios de agua potable, agrícola, industrial, tratamiento de aguas residuales, conservación del medio y explotación de recursos hídricos no convencionales.
  - b) Estrategias para la Protección y Conservación del Agua  
Proyectos de uso eficiente del agua, riego y prácticas para el manejo sustentable del recurso, prevención y control de la contaminación, así como medidas para fortalecer la sostenibilidad.
- TERCERA** cuando el proyecto de desarrollo y presentación de manera individual, será registrado por el estudiante y en el caso de ser un trabajo realizado en equipo, los estudiantes que lo integran deberán estar al día de su proyecto, el cual será el encargado y enviar con la Comisión Técnica del Agua del Estado de México.
- CUARTA** las participaciones podrán enviar con el apoyo de la institución educativa y estar respaldadas por un asesor de la misma institución.
- QUINTA** el periodo para presentar las propuestas de proyectos inicia a partir de la publicación de la presente hasta el 29 de febrero de 2016. Una vez transcurrido el periodo señalado, no habrá prórroga para la inscripción de proyectos.
- SEXTA** los interesados podrán obtener el formato para el registro al concurso Perspectivas Juveniles en el Manejo Sustentable del Agua en el sitio oficial de la Comisión Técnica del Agua del Estado de México: <http://ctadem.com.mx>
- SEPTIMA** las propuestas serán presentadas en formato digital con una extensión máxima de 12 cuartillas sin considerar portada ni anexos, en sujeción lo siguiente:
- i) Portada: incluye de la institución responsable, título del proyecto, nombre del autor/autoras y del asesor de la institución, en su caso.
  - ii) Resumen: texto no mayor a 300 palabras en el que se describe el porqué del proyecto y los alcances esperados.
  - iii) Cuerpo del trabajo: planteamiento del problema, justificación, objetivos, metodología, resultados, conclusiones y referencias bibliográficas, todo en formato tipo letra Arial, tamaño 12, espacio de línea y margen normal (superior e inferior de 2.5 cm. y derecho e izquierdo de 2.5 cm.).
  - iv) Anexos: podrán ser gráficos, tablas y fotografías, siempre y cuando estén mencionados y justificados en el cuerpo de trabajo.
- Además, se deberá incluir en formato PDF, lo siguiente:
- a) Clave Única de Registro de Población (CURP) del asesor y de los educandos participantes del proyecto, según sea el caso (previsto hacia las CURP en un solo documento PDF).
  - b) Identificación oficial vigente.
  - c) Credencial con fotografía de los estudiantes participantes que sean menores de 18 años, emitida por la institución educativa a la que se encuentran inscritos; así como identificación oficial del padre, madre o tutor (credencial para votar, pasaporte o cédula profesional).

- d) Credencial para votar, pasaporte o cédula profesional del asesor.
- En todos los casos, la identificación oficial deberá estar vigente por ambas partes y enviarse en un solo documento PDF.
- e) Cuando sea emitida por la institución educativa en la que se inscribió que los participantes se encuentran inscritos al ciclo escolar 2015-2016.
  - f) Cuando y terminado el periodo de plazo que aplica la autoridad del proyecto, mismo que se podrá diseñar desde el sitio oficial de la Comisión Técnica del Agua del Estado de México.
  - g) Carta aval emitida por la dirección de la institución en la que se inscribió con la Clave del Centro de Trabajo. Todos estos documentos deberán ser enviados para su evaluación en formato zip al correo electrónico [ctadem@demex.gob.mx](mailto:ctadem@demex.gob.mx), a más tardar el 29 de febrero de 2016.
- Es responsabilidad del interesado asegurarse de que la CTADM reciba la documentación en tiempo y forma.
- OCTAVA** la evaluación de los proyectos estará a cargo de investigadores, miembros directivos de los centros académicos, académicos y de gobierno, relacionados con actividades del sector público. Los criterios a evaluar serán según el método científico, originalidad, innovación y viabilidad de aplicación.
- RESULTADOS**
- NOVENA** los proyectos ganadores se darán a conocer en la última semana del mes de marzo de 2016 en el sitio oficial de la Comisión Técnica del Agua del Estado de México.
- DÉCIMA** el fallo del jurado será irrevocable, pudiendo en su caso declarar desierto el concurso cuando a su juicio no existan meritos suficientes para el otorgamiento de los beneficios.
- DÉCIMA PRIMERA** de conformidad con los resultados de las evaluaciones, los proyectos ganadores se harán reconocidos a los alumnos beneficiarios.

LUGAR	PROYECTO	INSTITUCIÓN
Primero	Laptop y tablet	Computadora y proyector
Segundo	Laptop	Computadora y proyector
Tercero	Tablet	Proyector

En cumplimiento y a juicio del jurado calificador, los proyectos presentados obtendrán una constancia de participación.

**DÉCIMA SEGUNDA:** la constancia de participación se dará a cada ganador la segunda semana del mes de abril de 2016.

**TRANSITORIO**

UNICO cualquier situación no prevista en la presente convocatoria será resuelta por la Comisión Técnica del Agua del Estado de México.

En el Francisco Javier Escamilla Hernández  
Gobernador  
Toluca, Estado de México, 18 de noviembre de 2015.  
**SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA  
SUBSECRETARÍA DEL AGUA Y OBRA PÚBLICA  
COMISIÓN TÉCNICA DEL AGUA DEL ESTADO DE MÉXICO**

Marcélio Juárez núm. 112 segundo piso, col. Benito Juárez, Toluca, Estado de México  
Tel: (722) 277 33 87, 277 36 85 y 223 48 87

<http://www.ctadem.edomex.gob.mx>



GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA  
SUBSECRETARÍA DEL AGUA Y OBRA PÚBLICA  
COMISIÓN TÉCNICA DEL AGUA DEL ESTADO DE MÉXICO



Formato de evaluación

Perspectivas Juveniles en el Manejo Sustentable del Agua

FORMATO DE EVALUACIÓN

Nombre del evaluador: \_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_

Dependencia: \_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_

Criterios de Evaluación	I	Insuficiente
	R	Regular
	B	Bueno
	MB	Muy bueno

Nombre del Proyecto: Sistema Escolar de Tratamiento de Aguas Residuales

No.	General	Calificación
1	El proyecto se ajusta a alguna de las dos temáticas que dicta la convocatoria	
2	Cumple con la extensión máxima de 12 cuartillas	
<b>Marco metodológico consistente</b>		<b>Calificación</b>
3	Definición clara y precisa del planteamiento del problema	
4	Claridad, redacción y sintáxis	
5	Coherencia entre objetivos y resultados	
6	Metodología bien	
7	Uso de citas y refer	
<b>Originalidad</b>		<b>Calificación</b>
8	La idea es expresada con originalidad que causa impacto	
9	Presenta aportes o reflexiones novedosas	
10	Aborda la problemática real de manera creativa	
<b>Impacto social</b>		<b>Calificación</b>
11	Su aplicabilidad satisface las necesidades de la sociedad	
12	Puede ser fácilmente adoptado por la sociedad	
13	Denota una problemática real en el Estado de México	
<b>Viabilidad técnica</b>		<b>Calificación</b>
14	Presenta un grado de profundidad en la investigación	
15	Es económicamente rentable	
16	Su aplicabilidad es viable para el Estado de México	
17	Presenta una potencialidad de crecimiento	
18	Contempla una visión sustentable	
Puede ser considerado como trabajo sobresaliente		<input type="checkbox"/>
Observaciones generales:		



## **Anexo 4. Ejemplo de una actividad propuesta para Educación Básica**

### Cuánta agua puedes contar

---

#### Objetivo

Instruir a los alumnos sobre la cantidad de agua necesaria para producir los alimentos que consumimos al día, a fin de incorporar el conocimiento sobre el agua virtual y la necesidad de realizar el uso racional del vital líquido.

#### Material

Juego de agua virtual (ya sea impreso o en proyección) del sitio web [agua.org](http://agua.org), disponible en: <https://bit.ly/2Jdvz47>

Impresión por alumno del Anexo “Cuánta agua puedes contar”

#### Actividad 1

Inicie cuestionando a sus alumnos sobre qué actividades realizaron antes de llegar a la escuela y cuántas de ellas requirieron de agua, seguramente hablarán sobre lavarse los dientes, bañarse o algunos lavar los trastes y es ahí en donde se va a centrar la idea de que usamos y consumimos más agua de la que imaginamos, debido a que algunos productos o servicios ya tuvieron un proceso y que el agua está inmersa en el producto final.

De la introducción sobre el agua virtual y ponga como ejemplo una manzana o alguna fruta, explicando que para que la manzana creciera necesitó que regarán el árbol para que pudiera dar los frutos, lo mismo que pasa con todos los productos que llegamos a ingerir, por ejemplo: un pedazo de carne, una taza de café, un vaso de refresco, etc.

Posteriormente realice lo siguiente:



1. Muestre una por una las imágenes de cada uno de los productos del juego de agua virtual y pida a sus alumnos que escriban en su libreta el producto y la cantidad de agua que cree se utilizó para producirlo.
2. Una vez terminado de mostrar todas las imágenes, escriba en el pizarrón la cantidad de agua empleada para cada uno de los productos y que los alumnos vayan diciendo quién se acercó más la cifra real del producto.
3. Ya que los alumnos compararon sus estimaciones con las cifras reales, pídale que sumen el total de litros que creen se utilizaron para los productos mencionados y escriba en el pizarrón el número total de litros de agua empleados, verifique cuál fue el alumno que más se aproximó y determine al ganador.

#### Actividad 2

Una vez que tengan los datos reales de la cantidad de agua empleada en cada uno de los productos, solicite que contesten el anexo de esta actividad, de modo que los alumnos hagan inferencias entre el producto y la cantidad de agua empleada y las operaciones indicadas.

Realice un resumen final de la actividad con la proyección del vídeo de YouTube “Huella hídrica” del canal CICESEciencia, disponible en: <https://goo.gl/7XFOJw>

#### Actividad 2

Una vez abordado el tema sobre la cantidad de agua que se requiere para producir nuestros alimentos, explique un poco sobre la huella hídrica y la importancia de reducirla y por último, pida que de tarea o en la clase de computación que visiten el sitio <http://www.agua.org.mx/ninos/hidrospekes/>, y calculen su huella hídrica, del modo que entreguen como evidencia la impresión de su resultado en su libreta.

#### Información para el profesor

El agua virtual y la huella hídrica, del sitio web de la CONAGUA, disponible en: <http://goo.gl/ExhCnC>



Agua virtual y huella hídrica, ahondemos en la diferencia, del sitio web [aguasimple.org](http://aguasimple.org), disponible en: <http://goo.gl/QWL5WT>

¿Qué es la Huella Hídrica y por qué es tan importante saberlo?, del sitio web [naturamedioambiental.com](http://naturamedioambiental.com), disponible en: <http://goo.gl/wFBaCH>

Fuente



Retomado de la actividad ¿Cuánta agua se necesita para producir? del sitio web [Agua.org.mx](http://Agua.org.mx), disponible en: <https://bit.ly/2Jdvz47>


Anexo




**Anexo Cuánta agua puedes contar**

Realiza individualmente las siguientes operaciones

 +  =

 -  =

 × 3 =

 -  -  =

 -  +  =



## **Anexo 5. Ejemplo de una actividad propuesta para Educación Media Superior**

### Agua y Salud

---

#### Objetivo

Concientizar en los alumnos sobre la relación del cuerpo humano con la calidad y cantidad de agua que se ingiere a través de su incorporación en los tópicos de Biología y su relación con los agentes patógenos que provocan las enfermedades, además de adentrarlos en el contexto internacional respecto a las consecuencias de hacer un mal manejo de las aguas residuales.

#### Materiales

- Para el profesor

Video proyector y equipo de audio

#### Actividad 1

Contextualice a los alumnos respecto a la importancia del agua en nuestro cuerpo y no sólo para la hidratación, sino profundice respecto a cantidad de agua que existe en nuestros órganos y su función en cada uno de ellos.

Posteriormente ejemplifique y hable de las pérdidas naturales de agua que se tienen en nuestro cuerpo y resalte la importancia de porqué se debe de mantener un cuerpo hidratado, los tipos de deshidratación que se pueden presentar y de la necesidad de disponer de agua para este fin.

Una vez que los alumnos han sido contextualizados con las funciones vitales que realiza el agua en nuestro cuerpo, es importante denotar la necesidad de disponer de una fuente confiable de agua, que sea accesible y que cumpla los estándares mínimos de calidad que dicta la normatividad, sin embargo, debido a los problemas de disponibilidad que se presentan desde el contexto internacional al local, se puede decir que cumplir con esta



condicionante no es sencillo, pues existen sustancias y agentes patógenos que requieren ser considerados.

Para dar un ejemplo de ello, proyecte el vídeo “La contaminación del agua y su impacto en la salud” de Surfrider Foundation Europe y subtítulo por Laboratorios Quinton en 2013, disponible en: <https://bit.ly/1xPQGOU>, el cual, pese a tratarse de contaminación en océanos, bien puede dar un panorama general de contaminación y de sus efectos en la salud humana.

Ya que se dio el contexto de los agentes patógenos que se pueden encontrar en el agua, hable de ellos retomando las características y tópicos asignados para la materia de biología, puede basarse en la información recomendada para el profesor, además de considerar la realización de un trabajo extra clase que permita a los alumnos investigar respecto al origen, causas y consecuencias de los agentes patógenos y su impacto en el mundo a lo largo de los años o de lo contrario, contextualice respecto a ello.

Como actividad final de evaluación y retroalimentación, solicite que de forma personal realicen la actividad “Agua y Salud” elaborada por Fundación Canal de Isabel II y disponible en: <https://bit.ly/2A7xHch>.

#### Actividad 2 (opcional)

Como actividad complementaria a dicho tema, el profesor de Cálculo diferencial puede retomar los aspectos fundamentales de los aspectos microbiológicos y realizar ejercicios en la materia, de modo que los alumnos sean capaces de crear modelos de evaluación de los riesgos correspondientes a agentes patógenos, metas de eficacia, así como las reducciones de la carga de bacterias, virus y protozoos logradas mediante tratamientos del agua, todo ello, explicado en el Capítulo 7 Aspectos microbiológicos, del documento descrito en el apartado siguiente.





#### Bibliografía para consulta del profesor

Universidad de Barcelona. Mariné Font A. (2008). Funciones del agua corporal y su equilibrio en el organismo. España. [En línea] Disponible en: <https://bit.ly/2CZTT7I>

Ecoline. (2016). Agua en el cuerpo humano. [En línea] Ecoline.com. Disponible en: <https://bit.ly/2C8e0TT>

Curiosoando. (2018). "¿Qué porcentaje de agua tiene el cuerpo humano?". [En línea] Curiosoando.com. Disponible en: <https://bit.ly/2RRTFXE>

Ríos-Tobón S, Agudelo-Cadavid RM, Gutiérrez-Builes LA. Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano. Rev. Fac. Nac. Salud Pública, 2017; 35(2): 236-247. DOI: 10.17533/udea.rfnsp.v35n2a08. [En línea] Disponible en: <https://bit.ly/2ODmoAM>

Organización Mundial de la Salud. (s.f.) Capítulo 7 Aspectos microbiológicos. [En línea] Who.int. Disponible en: <https://bit.ly/2RrmVEM>

IMTA. Martínez Ruíz J. et al (2017). Conflictos por el agua y alternativas en los territorios indígenas de México. México: [En línea] Disponible en: <https://bit.ly/2BWrZLD>

#### Bibliografía consultada

Terán-Hernández, Mónica, Díaz-Barriga, Fernando y Cubillas-Tejeda, Ana Cristina. Diagnóstico de salud y percepción de riesgos, elementos clave para una propuesta de intervención en comunidades indígenas en México. Revista Panamericana de Salud Pública. 2016, v. 39, n. 2, pp. 106-114. Disponible en: ISSN 1680-5348.

Vargas Marcos, F. (2005). La contaminación ambiental como factor determinante de la salud. Revista Española De Salud Pública, 79(2), 117-127. doi:10.1590/s1135-57272005000200001



## **Anexo 6. Ejemplo de una actividad propuesta para Comunidades**

### **El dinero se va como agua**

---

#### **Objetivo**

Concientizar a la población en general sobre los costos que se generan por el servicio de extracción, potabilización, distribución, recolección y tratamiento de las aguas para uso público urbano, del modo que se encamine a una cultura de pago por el servicio

#### **Material**

Impresiones del juego “Lotería del Operador”

#### **Procedimiento**

Comience la actividad contextualizando a los asistentes la importancia de disponer de agua para nuestras actividades básicas, puede pedir que algunos de ellos expliquen algunas de las situaciones que han tenido que hacer para poder continuar con sus actividades diarias, ya sea desde la casa o el trabajo.

Mencione y explique que en ocasiones solo nos preocupamos por que tengamos agua saliendo de la llave, pero no de los esfuerzos que se requieren para que esto suceda, puede preguntar a los asistentes si saben de donde proviene el agua que utilizamos y de los retos que esto demanda, complemente las participaciones con información local referente a las técnicas y medios con los que dispone el organismo o la institución para poder disponer de ella y los grandes retos como la potabilización, la distribución, el mantenimiento de las redes, la reparación de fugas etc.

Para denotar los retos que enfrentan los organismos, se recomienda hacer la siguiente actividad, la cual permitirá a través de una actividad lúdica exponer



algunas de las problemáticas que enfrentan los organismos operadores a la hora de brindar el servicio de agua potable y alcantarillado, un escenario en el que ellos serán los responsables de brindar los recursos para satisfacer las necesidades de la población.

Para ello imprima las planillas, billetes (los cuales deberán imprimirse 8 veces) y tarjetas del anexo siguiente titulado “Lotería del operador”

Explique y pida a los asistentes lo siguiente:

1. Pida que los asistentes se dividan en grupos de 5 personas, uno de ellos será el responsable de repartir y recibir el dinero, por lo que tendrá el rol de banco y los otros 4 de jugadores.
2. La persona que tiene el rol de banco deberá repartir dos billetes de cada denominación, lo que sumará una cantidad de 3600 € a cada participante.
3. Las tarjetas solo las tendrá el responsable de la actividad, el cual, antes de iniciar la actividad las revolverá y posteriormente irá leyendo una a la vez.
4. Una vez leída la tarjeta, aquel operador que cuente con la problemática en su planilla deberá de dar el monto dictado al banco, y este una vez recibido el dinero, le dará una corcholata, cuenta o bolita de papel, la cual colocará en el lugar correspondiente de la planilla.
5. Así seguirá el juego hasta que alguno de los operadores haya llenado su planilla y gritado lotería, de esa forma se tendrá al primero de los ganadores, el segundo ganador será aquel que le haya sobrado más dinero una vez leídas todas las tarjetas del mazo.

Una vez concluida la actividad, comente que estas son solo algunas de las actividades que enfrenta los organismos y que incluso, hay ocasiones en las que el dinero no alcanza para cubrir todas las necesidades, por lo que se opta por priorizar algunas de ellas. Por ello, se recomienda que se realice el pago de los servicios



para que con ello todos podamos resultar beneficiados y así poco a poco se puedan atender todas las demandas y exigencias que están pendientes por cubrir.

### Anexo “Lotería del Operador”

## Operador 1

Reparación de fugas	Excavación pozo profundo	Pago de Luz
Reparación de bomba de agua	Inundación	Reemplazo de tubería
Pago de servicios a trabajadores	Potabilización del agua	Dragado de ríos

## Operador 2

Potabilización del agua	Mantenimiento de PTAR	Inundación
Pago de agua en bloque	Pago de Luz	Reemplazo de tubería
Disminución de morosidad	Campañas de difusión	Pago de servicios a trabajadores



**Reparación de fugas**  
Se ha reportado un incremento en el número de denuncias por fugas de agua, por lo que debes gastar 200 € en material y equipo para solucionar pronto el problema

**Reparación de bomba de agua**  
Te reportan que se ha quemado una bomba de agua, debido a la sobre carga de trabajo, por lo que debes gastar 100 € en su reparación

**Excavación pozo profundo**  
El nivel del acuífero del que se extrae agua esta cada vez más abajo y debes seguir distribuyendo el agua, por lo que debes gastar 500 € en hacer una excavación más profunda

**Inundación**  
Se presentó una tormenta atípica de gran intensidad que provoco la inundación de tres colonias irregulares cercanas al cauce del río, por lo que debes gastar 1000 € en los daños

**Pago de Luz**  
Olvidaste el pago del servicio de luz eléctrica con el que se realiza el bombeo del agua potable, por lo que debes de pagar 100 € para que restablezcan el servicio

**Reemplazo de tubería**  
Detectaron los expertos que la red de distribución de agua potable presenta una pérdida del 40% del volumen, por lo que decides gastar 500 € en el reemplazo de la tubería vieja

**Pago de servicios a trabajadores**  
Se acerca el pago quincenal de los trabajadores del organismo, por lo que debes de dar 500 € al banco para la distribución de la nómina

**Potabilización del agua**  
Está por acabarse el material para la desinfección del agua que se distribuye a los usuarios, por lo que debes de pagar 200 € para su cloración y el mantenimiento del equipo

**Dragado de ríos**  
Está por iniciar la temporada de lluvias, por lo que debes de dar 300 € para la renta de maquinaria para el dragado de ríos y así prevenir alguna inundación

**Mantenimiento de PTAR**  
Se acerca fin de mes y debes de dar tu cuota de 500 € para el mantenimiento de la Planta Tratadora de Aguas Residuales del Municipio

**Pago de agua en bloque**  
El volumen de agua que se extrae en la región es insuficiente para abastecer de agua a todos los usuarios, por lo que debes pagar 500 € para traer agua del sistema Cutzamala

**Disminución de morosidad**  
Incrementaste campañas de difusión y descuentos por pago oportuno de agua, por lo que incrementaste 500 € en tu recaudación  
Acción: el banco le devuelve 500 €

**Campañas de difusión**  
Los usuarios no saben de los gastos que se requieren para el funcionamiento del organismo, por lo que realizas una campaña de difusión que te cuesta 200 €

**Renta de Pipas de agua**  
Hubo una descarga eléctrica y tus bombas de agua se han quemado, por lo que necesitas rentar una pipa de agua para abastecer de agua provisionalmente a la población, por lo que pagas 200 €

**Cambio de válvulas**  
Entre la corrosión y el vandalismo se han dañado muchas de las válvulas del sistema de abastecimiento, por lo que debes destinar 500 € para su reparación y reposición

**Incremento de morosidad**  
Esperabas que con una promoción para el pago oportuno del servicio tus usuarios pagarían lo facturado pero no fue así, del modo que regresas 400 € que tenías considerados para renovación de maquinaria

**Colocación de tanque elevado**  
Tienes muchas quejas por parte de los usuarios por la falta de presión con la que llega el agua a sus casas, por lo que destinas 500 € para la construcción de un tanque elevado

