

---

**“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”**

**ÁREA 4. GESTIÓN INTEGRADA DEL AGUA**

**“Acciones a corto, mediano y largo plazo para la Gestión Integral del Recurso Agua Superficial y Subterránea, en cantidad y calidad en la Cuenca del Río Querétaro”**

**Antecedentes**

El Estado de Querétaro se encuentra dentro de la Región Administrativa VIII-Lerma Santiago Pacífico y IX-Golfo Norte. La extracción de agua subterránea representa para el uso público urbano la principal fuente de abastecimiento del Estado. Por otro lado el crecimiento demográfico acentuado en las últimas décadas, junto con el desarrollo de actividades agrícolas e industriales en el valle de Querétaro y San Juan del Río han diversificado los usos del agua y una demanda que excede la disponibilidad superficial y subterránea de los cuerpos de agua, convirtiéndose éstos acuíferos en los de mayor complejidad del país en materia de planeación hídrica.

De acuerdo al Registro Público de Derechos del Agua (REPGA) el estado de Querétaro tiene registrados 2,176 aprovechamientos subterráneos en los acuíferos Valle de Buenavista, Valle de Querétaro, Valle de Amazcala, Valle de Huimilpan, Valle de Amealco, Valle de San Juan del Río, Valle de Tequisquiapan, Valle de Cadereyta, Toliman, Tlaxiaco Zona de la Sierra, la Huasteca y Moctezuma, en donde más del 97% de los aprovechamientos se ubican en los primeros 9 acuíferos nombrados.

La ciudad de Querétaro; capital del estado, se ubica en la Cuenca Río Querétaro. El Río Querétaro, es afluente al Río Laja, afluye a este por la margen izquierda y su importancia está dada por la magnitud de su cuenca que llega a 2,785 km<sup>2</sup>, su origen se remonta hacia el noroeste de la cuenca baja de límite entre Guanajuato y Querétaro, sobre el tramo del parteaguas del Río Lerma. De ésta zona bajan afluentes rumbo a Querétaro, el principal entre ellos se llama Arroyo Júrica y cruza por la capital del Estado de Querétaro, otros formadores se originan hacia el Cerro del Astillero, a 4.2 Km., al sur-sureste de Querétaro, sobre los límites del parteaguas del Río Tigre, dando lugar al Río Huimilpan o El Pueblito como subsidiario izquierdo a 11 Km., aguas abajo de la ciudad de Querétaro, después la corriente sigue con rumbo aproximado hacia el oeste, pasa por la ciudad de Apaseo El Alto y luego afluye al Río Laja, con un recorrido final de 10 km., entre Apaseo y su confluencia.

Debido al gran dinamismo de crecimiento y desarrollo que presenta la Cuenca del Río Querétaro dentro del estado, ha provocado que el recurso agua sea sometido a una mayor demanda provocando en la cuenca, condiciones de sobreexplotación del agua subterránea y déficit de agua superficial, aunado a problemáticas pluviales de riesgo de inundación, así como a problemas de contaminación de las fuentes superficiales y

---

## “Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

subterráneas debido a las descargas de contaminantes orgánicos y desechos industriales. El Río Querétaro, recibe las aguas residuales de la Ciudad de Querétaro.

Esta problemática se ha visto acrecentada en las últimas décadas por las modificaciones del uso de suelo, los procesos de degradación de la cuenca y la agricultura extensiva, las cuales han modificado sensiblemente el ambiente de la cuenca. El surgimiento de cientos de localidades que carecen de sistemas para el manejo de sus aguas residuales y otros contaminantes, han contribuido al deterioro progresivo de la calidad del agua de las principales corrientes superficiales que afectan también a los mantos acuíferos. Esto ha ocurrido junto con la afectación de múltiples especies vegetales y animales, que ante el cambio de su hábitat, han modificado su patrón de vida, han emigrado o se han extinguido.

En el año 2006, la Dirección Local de la CONAGUA a través del Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS), del acuífero Valle de Amazcala ubicado dentro de la cuenca del Río Querétaro, realizó el censo de aprovechamientos con el fin de conocer el estado actual del uso del agua y en el año 2008 la Dirección Local Querétaro realizó el censo de los demás pozos dentro de la cuenca del Río Querétaro. Estos censos de aprovechamientos se realizaron bajo el mismo criterio técnico, estableciendo un importante avance respecto al universo total de aprovechamientos en el Estado.

En el año 2009 el gobierno del estado a través del IMPLAN realizó la actualización del Plan maestro Pluvial para la ciudad de Querétaro y su Zona Conurbada, con el fin de tener una herramienta de planeación de las obras y acciones que mitiguen los riesgos de inundación de la ciudad de Querétaro.

En el año 2009 la CONAGUA publica en el Diario Oficial de la Federación la modificación de las poligonales y la disponibilidad de los acuíferos, que incluyeron los de la cuenca del Río Querétaro.

El ritmo y características del crecimiento de la ciudad de Querétaro dentro de la cuenca del Río Querétaro, plantea contar con un instrumento de planeación para el manejo y gestión del recurso agua en forma integral en tanto en cantidad y calidad, bajo una visión de corto, mediano y largo plazo.

La información de cantidad y calidad del agua deberá estar dentro de un Sistema de información geográfica, ya que resulta ser una herramienta visual que permite proporcionar soluciones efectivas para muchos de los problemas relacionados con la gestión del agua en la cuenca del Río Querétaro en el Estado y para la planeación de crecimiento del estado, ya que permitirá una mejora del almacenamiento y mantenimiento de los datos espacial y alfanuméricos que intervienen en la aplicación de buenas prácticas en aprovechamientos subterráneos; mayor eficiencia en la recuperación y manipulación de la información geográfica; una mejora en el proceso de toma de decisiones gracias a la posibilidad de efectuar rápidamente análisis de soluciones alternativas; validar una metodología de trabajo a aplicar en otras regiones del país y el aprendizaje del personal de la Dirección de Asistencia Técnica y Operativa, incorporando los SIG como una herramienta de trabajo habitual.

---

## “Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

El manejo de las cuencas con un enfoque ecosistémico bajo la pauta de una gestión integrada del recurso hídrico, requiere de un instrumento estratégico que facilite la identificación de problemas, necesidades, oportunidades, tácticas, prioridades y estrategias, mismo que considere la participación coordinada de la sociedad, del gobierno y de las instituciones, para revertir estos que ponen en riesgo la subsistencia de los habitantes de la cuenca.

En la actualidad se cuenta con un marco nacional de planeación instituido por el Plan Nacional Hídrico y un marco normativo, los cuales sientan las bases para una Planeación detallada con la participación y el compromiso de los actores implicados en las unidades básicas de acción dentro del contexto del manejo del agua: las cuencas

### **Objetivo General**

Diseñar una herramienta estratégica de planeación para el manejo sustentable y el saneamiento en la Cuenca del Río Querétaro para la toma de decisiones de su gestión, mediante la evaluación en términos técnicos, sociales, económicos ambientales y legales.

La Herramienta para la toma de decisión y las propuestas de escenarios y acciones debe plantear acciones en el incremento de la oferta, en la disminución de la demanda y su uso sustentable, con el fin de mitigar la actual restricción que la escasez de agua significa al crecimiento productivo, al desarrollo socioeconómico y por ende, a la demanda económica regional.

### **Objetivo Específicos**

Para alcanzar el objetivo del estudio deberá atender los siguientes objetivos específicos:

- ❖ Identificar y censar las descargas de aguas residuales en la cuenca
- ❖ Identificar y cuantificar los volúmenes de agua residual tratada utilizada en el reuso, que se realizan en la cuenca
- ❖ Identificar y censar los aprovechamientos superficiales en la cuenca
- ❖ Integración y actualización de la información técnica del uso y comportamiento del movimiento del flujo de agua superficial y subterránea en la Cuenca Río Querétaro
- ❖ Realizar un balance hidráulico Integral (subterráneo, superficial, reuso y descargas) mediante la actualización del estudio de la hidrología superficial e hidrogeológica para determinar la disponibilidad actual del recurso agua en la cuenca. Conforme a la NOM-011-CNA
- ❖ Definir políticas de manejo y saneamiento bajo un enfoque integral de oferta y demanda del recurso agua en la cuenca.
- ❖ Determinar y definir la calidad del agua superficial y subterránea mediante la valoración de parámetros de acuerdo a normas.

### **“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”**

- ❖ Diseñar espacialmente la ubicación de los puntos de muestreo y parámetros a medir de la red de calidad y cantidad de agua superficial y subterránea (hidrométrica, climatológica, piezométrica y de calidad superficial y subterránea) que permita cuantificar los volúmenes de agua escurrido, infiltrado, en uso y de extracción de agua en la cuenca y el acuífero
- ❖ Interpretar y vincular las variables meteorológicas, hidrológicas y piezométricas con el escurrimiento y recarga en la cuenca y el acuífero
- ❖ Desarrollar e integrar un sistema para visualizar los aprovechamientos de agua superficial y subterráneo, las descargas de aguas residuales e infraestructura hidráulica en la cuenca en un Sistema de información geográfica.
- ❖ Diseñar y evaluar escenarios de manejo y acciones que permitan estabilizar la oferta y demanda de agua en la cuenca y el acuífero
- ❖ Diseñar y evaluar escenarios de crecimiento y su condición relacionada con el agua.
- ❖ Proponer el escenario sostenible de crecimiento, basado en la oferta y calidad del agua en la cuenca.

### **Impacto**

La propuesta debe identificar y proponer acciones factibles para reducir la escasez de agua relacionada con las necesidades presentes y futuras de los sectores usuarios asentados en la cuenca. Igualmente fomentará un uso estratégico de los acuíferos con una reducción de la sobreexplotación, lo cual facilitará el acceso al agua y consecuentemente mejorará el nivel de vida de los habitantes.

### **Productos esperados**

1. Censo de aprovechamientos superficial, subterráneo y de descargas de agua residual, así como sitios y volúmenes de agua en reuso.
2. Un receptor GPS con precisión submétrica, nuevo y de igual características que el utilizado en el censo de los aprovechamientos y descargas, realizado en el presente estudio (Receptor GPS de precisión submétrica con capacidad de anotar simultáneamente la ubicación de aprovechamiento o descarga o punto a censar junto con información técnica requerida, la cual deberá ser previamente cargada en el receptor GPS y para efectos de este estudio se denominará ficha virtual de campo)
3. Estudio Hidrológico de Aguas Superficial de la cuenca
4. Estudio hidrogeológico de Aguas Subterráneas
5. Balance y disponibilidad de agua en la cuenca (aguas subterráneas, superficial, reuso y descargas, importación de agua para abastecer la demanda)
6. Rediseño de ubicación y operación de una red de medición de la calidad y cantidad del agua superficial y subterránea.
7. Estudio de la calidad de aguas superficiales y subterráneas

---

### **“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”**

8. Sistema de Monitoreo Hidrometeorológico
9. Sistema de Información Geográfica para la Gestión del Recurso Agua en la Cuenca del Río Querétaro
10. Plan de Manejo y Saneamiento del Recurso Agua en la Cuenca del río Querétaro
11. Herramienta estratégica de planeación para el manejo sustentable y saneamiento para la toma de decisiones para la gestión en la Cuenca del Río
12. Conclusiones y recomendaciones
13. Bibliografía

#### **Supervisión y Propiedad de los Trabajos.**

La supervisión de los trabajos de los proyectos estará a cargo de personal que designe la Comisión Nacional del Agua y se llevará a cabo considerando el Procedimiento para el Seguimiento Técnico de Proyectos del Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo sobre el Agua (FSIDSA-PO-01).

La CONAGUA, a través del personal que ésta designe, llevará a cabo la supervisión del desarrollo de las actividades del estudio y podrá revisar las actividades específicas, tales como muestreos, aforos o análisis de laboratorio, entre otros, y podrá pedir que sean realizados nuevamente en caso de que no se realicen de acuerdo a lo estipulado en estos términos de referencia.

Toda la información recopilada y generada, así como los resultados obtenidos y productos adquiridos en y para el presente trabajo son propiedad de la CONAGUA y serán entregados a ella.

Ni el sujeto de apoyo, ni el personal involucrado directa o indirectamente con la información recopilada y generada, así como los resultados obtenidos y productos obtenidos de los trabajos a desarrollar, podrán usar, divulgar, comercializar o editar parcial o totalmente dicha información, sin previa autorización expresa por escrito de la CONAGUA.

Para el seguimiento de los trabajos de este estudio, de ser necesario, la CONAGUA levantará actas en la que se anotarán los avances y modificaciones de los trabajos que se acuerden entre las partes.

#### **Tiempo requerido para obtención de resultados**

La duración total de los trabajos y su respectivo calendario será de 24 meses. La fecha de inicio de los trabajos se considerará como la fecha de firma del Convenio de Asignación de Recursos.

## “Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

### **Especificaciones obligatorias**

Se considera indispensable atender todas las características y especificaciones técnicas señaladas en la presente demanda, para que la propuesta sea examinada. La ausencia o insuficiencia de información sobre cualquiera de las características indicadas es motivo de la no aceptación de la propuesta.

### **Solicitantes y Usuarios de la Información**

Dirección Local CONAGUA Querétaro

Ing. José Javier Jiménez Sánchez  
Director Local

[javier.jimenez@conagua.gob.mx](mailto:javier.jimenez@conagua.gob.mx)

(01442) 216 3460

Ing. Francisco Javier Gámez González  
Residente Técnico

[francisco.gamez@conagua.gob.mx](mailto:francisco.gamez@conagua.gob.mx)

(01442) 216 1626 ext. 110