



ESTRATEGIA HÍDRICA PARA GUANAJUATO VISIÓN 2050

VERSIÓN SÍNTESIS



ESTRATEGIA HÍDRICA PARA GUANAJUATO VISIÓN 2050

VERSIÓN SÍNTESIS



ÍNDICE

MENSAJE DEL GOBERNADOR	12
MENSAJE DEL DIRECTOR GENERAL DE LA COMISIÓN ESTATAL DEL AGUA	14
1. INTRODUCCIÓN: LA GESTIÓN EFICIENTE Y SOSTENIBLE DEL AGUA	16
2. CONTEXTO DEL SECTOR DEL AGUA EN GUANAJUATO	18
2.1. Contexto Jurídico	18
2.2. Contexto de planeación	24
2.3. Contexto Geográfico	29
2.3.1. Territorio	29
2.3.2. Guanajuato en cuencas	31
2.3.3. Cambio climático, inundaciones y sequías	33
2.4. Contexto Sociodemográfico	38
2.4.1. Población	38
2.4.2. Pobreza y marginación	41
3. EL AGUA EN GUANAJUATO	44
3.1. Sistema Natural	44
3.1.1. Clima, temperatura y precipitación	45
3.1.2. Agua Superficial	49
3.1.3. Agua subterránea	51
3.1.4. Calidad del agua	55
3.2. Usos del agua	60
3.2.1. Volúmenes de aguas	60
3.2.2. Uso público urbano	63
3.2.3. Uso Agrícola	77
3.2.4. Uso Industrial	83

4.	LOS RETOS DEL AGUA EN GUANAJUATO	84
5.	PROSPECTIVA	94
6.	VISIÓN Y DESARROLLO	98
6.1.	La planeación participativa	99
6.2.	Enfoque sistémico	101
6.3.	Visión 2050	104
7.	INICIATIVAS Y PROYECTOS	106
7.1.	Programas de acciones	106
7.2.	Proyectos emblemáticos	120
7.3.	Indicadores, metas e inversiones	123

ÍNDICE GRÁFICAS

Gráfica 1.- Cobertura de sequía.	37
Gráfica 2.- Proyecciones poblacionales para el estado de Guanajuato y la República Mexicana.	40
Gráfica 3.- Porcentaje de personas de los componentes de carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda.	41
Gráfica 4.- Porcentaje de la población en situación de pobreza, por municipio.	42
Gráfica 5.- Municipios por grado de marginación.	43
Gráfica 6.- Lluvia y temperatura para Guanajuato.	48
Gráfica 7.- Balance estatal histórico de aguas subterráneas 2012-2021.	52
Gráfica 8.- Balances de agua subterránea de los acuíferos del estado de Guanajuato 2021.	52
Gráfica 9.- Volúmenes de aguas superficiales inscritos en el REPDA (Hm³).	60
Gráfica 10.- Volúmenes de aguas subterráneas extraídos – Hidrometría CEAG (Hm³).	61
Gráfica 11.- Porcentaje de los volúmenes estatales registrados/cuantificados por grupo de uso consuntivo (Hm³/año).	62
Gráfica 12.- Coberturas históricas de agua y drenaje Estatal y Nacional.	63
Gráfica 13.- Distribución de tomas domiciliarias por sistema operador (2020).	69
Gráfica 14.- Número de tomas por grupo.	70
Gráfica 15.- Evolución de micromedición por grupo.	71
Gráfica 16.- Evolución de la eficiencia física por grupo.	72
Gráfica 17.- Evolución de la eficiencia comercial por grupo.	73
Gráfica 18.- Evolución del margen operativo por grupo.	74
Gráfica 19.- Evolución de la dotación por grupo.	75
Gráfica 20.- Superficie sembrada en el estado de Guanajuato por modalidad de riego (2012-2021).	78
Gráfica 21.- Superficie sembrada promedio por ciclo agrícola (2012-2021).	78

Gráfica 22.- Volumen de producción agrícola en el estado de Guanajuato por modalidad de riego (2012-2021).	79
Gráfica 23.- Superficie sembrada en el estado de Guanajuato por Distrito de Riego (2012-2021).	81
Gráfica 24.- Volumen de producción agrícola en el estado de Guanajuato por Distrito de Riego.	81
Gráfica 25.- Volumen de agua distribuido por fuente de aprovechamiento en los Distritos de Riego 011 y 085.	82
Gráfica 26.- Proyección de indicadores de sostenibilidad escenario base.	96
Gráfica 27.- Proyección de la demanda de agua por los principales usos.	97
Gráfica 28.- Volumen concesionado eficientado vs. Volumen de agua renovable total.	132
Gráfica 29.- Grado de presión sobre los recursos hídricos.	132
Gráfica 30.- Beneficios (volúmenes en millones de m ³ ahorrados).	132
Gráfica 31.- Inversión anual para atender los problemas identificados.	133

ÍNDICE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.- Dimensiones y estructura de la función pública en México.	19
Ilustración 2.- Marco de Competencias en el sector hídrico en México.	19
Ilustración 3.- Distribución de funciones y atribuciones en la gestión del agua y servicios públicos de agua y saneamiento.	20
Ilustración 4.- Marco Legal Federal.	21
Ilustración 5.- Marco Legal Estatal.	21
Ilustración 6.- Marco de competencias del Código Territorial para el Estado y los Municipios de Guanajuato.	22
Ilustración 7.- Instrumentos de Gestión de la Planeación.	25

<i>Ilustración 8.- Estrategias del PED 2050 asociadas con la Estrategia Hídrica para Guanajuato 2050.</i>	<i>27</i>
<i>Ilustración 9.- Indicadores del PED 2050 asociados con la Estrategia Hídrica para Guanajuato Visión 2050.</i>	<i>28</i>
<i>Ilustración 10.- Territorio, Población y PIB de Guanajuato.</i>	<i>29</i>
<i>Ilustración 11.- Municipios del estado de Guanajuato.</i>	<i>30</i>
<i>Ilustración 12.- Subregiones hidrológicas en el estado de Guanajuato.</i>	<i>31</i>
<i>Ilustración 13.- Cuencas hidrológicas en el estado de Guanajuato.</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 14.- El cambio climático en el Estado de Guanajuato.</i>	<i>33</i>
<i>Ilustración 15.- Temperatura media anual bajo el RCP 4.5 en el horizonte 2020-2045. Las líneas representan la $\pm$ dispersión entre los modelos (en °C).</i>	<i>34</i>
<i>Ilustración 16.- Precipitación total anual bajo el RCP 4.5 en el horizonte 2020-2045. Las líneas representan la $\pm$ dispersión entre los modelos (en mm).</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración 17.- Eventos de lluvia intensos en los últimos 50 años en Guanajuato.</i>	<i>36</i>
<i>Ilustración 18.- Eventos de sequía en Guanajuato (2007-2022).</i>	<i>37</i>
<i>Ilustración 19.- Distribución de la población Estatal por municipio y tipo de localidad en 2020.</i>	<i>38</i>
<i>Ilustración 20.- Localidades del estado de Guanajuato.</i>	<i>39</i>
<i>Ilustración 21.- Climatología de Guanajuato.</i>	<i>44</i>
<i>Ilustración 22.- Climas del estado de Guanajuato.</i>	<i>45</i>
<i>Ilustración 23.- Temperatura media anual en el estado de Guanajuato.</i>	<i>46</i>
<i>Ilustración 24.- Distribución espacial de las lluvias en el estado de Guanajuato.</i>	<i>47</i>
<i>Ilustración 25.- Red Hidrográfica del estado de Guanajuato.</i>	<i>49</i>
<i>Ilustración 26.- Balance de aguas superficiales en el estado de Guanajuato.</i>	<i>48</i>
<i>Ilustración 27.- Disponibilidad de agua por cuenca 2020.</i>	<i>50</i>
<i>Ilustración 28.- Acuíferos en el estado de Guanajuato.</i>	<i>51</i>
<i>Ilustración 29.- Zonas de recarga.</i>	<i>54</i>
<i>Ilustración 30.- Semáforo de calidad del agua subterránea, CEAG 2020.</i>	<i>55</i>

<i>Ilustración 31.- Semáforo de calidad del agua superficial, CONAGUA 2020.</i>	58
<i>Ilustración 32.- Municipios por nivel de cobertura de agua.</i>	64
<i>Ilustración 33.- Municipios por nivel de cobertura de drenaje.</i>	65
<i>Ilustración 34.- Viviendas con carencia de agua y/o drenaje por municipio.</i>	66
<i>Ilustración 35.- Infraestructura de saneamiento.</i>	67
<i>Ilustración 36.- Tratamiento de aguas residuales por municipio.</i>	68
<i>Ilustración 37.- Superficie de uso agrícola y distritos de riego en el estado de Guanajuato (2012-2021).</i>	77
<i>Ilustración 38.- Distritos de riego en el estado de Guanajuato.</i>	80
<i>Ilustración 39.- Distribución porcentual del volumen de agua Estatal concesionada para uso industrial.</i>	83
<i>Ilustración 40.- Problemas sustantivos.</i>	99
<i>Ilustración 41.- Percepción de los problemas por cuenca.</i>	100
<i>Ilustración 42.- Enfoque sistémico para la estrategia hídrica del estado de Guanajuato 2050.</i>	101
<i>Ilustración 43.- Mapa estratégico.</i>	105
<i>Ilustración 44.- Implementación de la estrategia.</i>	135

ÍNDICE TABLAS

<i>Tabla 1.- Grupos de análisis para los sistemas operadores.</i>	70
<i>Tabla 2.- Metas y supuestos del escenario base.</i>	95
<i>Tabla 3.- Acciones por objetivo estratégico y programa.</i>	107
<i>Tabla 4.- Proyectos emblemáticos.</i>	121
<i>Tabla 5.- Indicadores clave y línea base.</i>	124
<i>Tabla 6.- Indicadores clave y sus metas.</i>	126
<i>Tabla 7.- Inversiones y beneficios por indicador y periodo de planeación.</i>	129

ACRÓNIMOS

4RI – Tecnologías de la cuarta revolución industrial

AC – Organismo Operador aspirante a clase mundial

AI – Inteligencia Artificial

CEAG – Comisión Estatal del Agua de Guanajuato

CEPC – Coordinación Estatal de Protección Civil

CFE – Comisión Federal de Electricidad

CONAGUA – Comisión Nacional del Agua

CONAPO – Consejo Nacional de Población

CONEVAL – Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social

COPLADEG – Consejo de Planeación para el Desarrollo del Estado de Guanajuato

DBO – Demanda biológica de oxígeno

DOF – Diario Oficial de la Federación

DQO – Demanda química de oxígeno

DR – Distrito de riego

ENTEROC – Enterococos fecales

GEI – Gases efecto invernadero

GOC – Organismo Operador con gestión orientada al cambio

Ha – Hectárea = 0.01 kilómetros cuadrados

Hm³ – Hectómetro cúbico = 1 millón de metros cúbicos

I+D+I – Investigación, desarrollo e innovación

IoT – Internet de las Cosas

IIHG – Instituto de Investigación Hídrica de Guanajuato

INEGI – Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática

NOM – Norma Oficial Mexicana

NMX – Norma Mexicana

ODS – Objetivos de Desarrollo Sostenible

OE – Objetivo Estratégico

OO – Organismo Operador de Agua

PC – Organismo Operador en proceso de consolidación

PED – Plan Estatal de Desarrollo

PEMEX – Petróleos Mexicanos

PIB – Producto Interno Bruto

PND – Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

PNH – Programa Nacional Hídrico 2020-2024

PTAR – Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

REPDA – Registro Público de Derechos de Agua

RCP – Trayectorias de Concentración Representativas

RH – Región Hidrológica

SBN – Soluciones Basadas en la Naturaleza

SDAyR – Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural

SEDESHU – Secretaría de Desarrollo Social y Humano

SEMARNAT – Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

SIAP – Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera

SIG – Sistemas de Información Geográfica

SIOO – Sistema de Información de Organismos Operadores

SMAOT – Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial

SMN – Servicio Meteorológico Nacional

SRH – Subregión Hidrológica

SST – Sólidos suspendidos totales

TOX – Toxicidad aguda



MENSAJE DEL **GOBERNADOR**



Estimados Guanajuatenses,

Hoy nos encontramos frente a un desafío crucial: garantizar un futuro próspero y sostenible para nuestro Estado y nuestras futuras generaciones. En este sentido, me complace presentarles la ‘Estrategia Hídrica para Guanajuato visión 2050’, un plan ambicioso y visionario que busca salvaguardar y gestionar de manera eficiente nuestros recursos hídricos.

El agua es el elemento vital que impulsa el desarrollo económico, social y ambiental de nuestro Estado. Conscientes de su importancia, hemos diseñado una estrategia integral que aborde los desafíos actuales y futuros en materia hídrica. No solo se centra en la gestión eficiente del agua, sino que también promueve una nueva cultura del agua, donde la conciencia y responsabilidad ciudadana sean pilares fundamentales.

A través de la innovación, la colaboración y el compromiso colectivo, estamos preparados para enfrentar los retos que se avecinan y construir un futuro hídrico sostenible para Guanajuato.

Insto a todos los guanajuatenses a unirse a este importante esfuerzo y a trabajar juntos en la implementación de esta estrategia. Nuestro futuro depende de ello.

***¡Juntos, hagamos de
Guanajuato un ejemplo
de gestión hídrica
responsable y sostenible!***

DIEGO SINHUE RODRÍGUEZ VALLEJO

Gobernador Constitucional del Estado de Guanajuato



MENSAJE DEL

DIRECTOR GENERAL DE LA COMISIÓN ESTATAL DEL AGUA



Estimados Guanajuatenses,

Comprometidos con el cuidado del agua en Guanajuato, es un honor para mí presentarles la ‘Estrategia Hídrica para Guanajuato Visión 2050’, un plan que refleja nuestro compromiso con la gestión responsable y sostenible de los recursos hídricos en nuestro estado.

Como Director General de la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato, estoy profundamente comprometido con la protección y preservación de nuestros recursos hídricos.

Esta estrategia representa un hito importante en nuestro camino hacia la sostenibilidad hídrica, al tiempo que enfrentamos desafíos como el cambio climático, la creciente demanda de agua y la degradación ambiental.

La ‘Estrategia Hídrica para Guanajuato Visión 2050’ establece una visión clara y objetivos ambiciosos para el futuro de nuestro Estado.

Desde la mejora de la infraestructura hídrica hasta la promoción de prácticas de uso eficiente del agua, este plan aborda los aspectos clave necesarios para garantizar un suministro seguro y sostenible de agua para todos los guanajuatenses, así como elementos prioritarios para mejorar su gestión.

Insto a todos los actores involucrados, del sector público y del privado; de la sociedad civil y la academia a unirse en la implementación de esta estrategia. Solo trabajando juntos podremos alcanzar nuestras metas y asegurar un futuro hídrico próspero para Guanajuato.

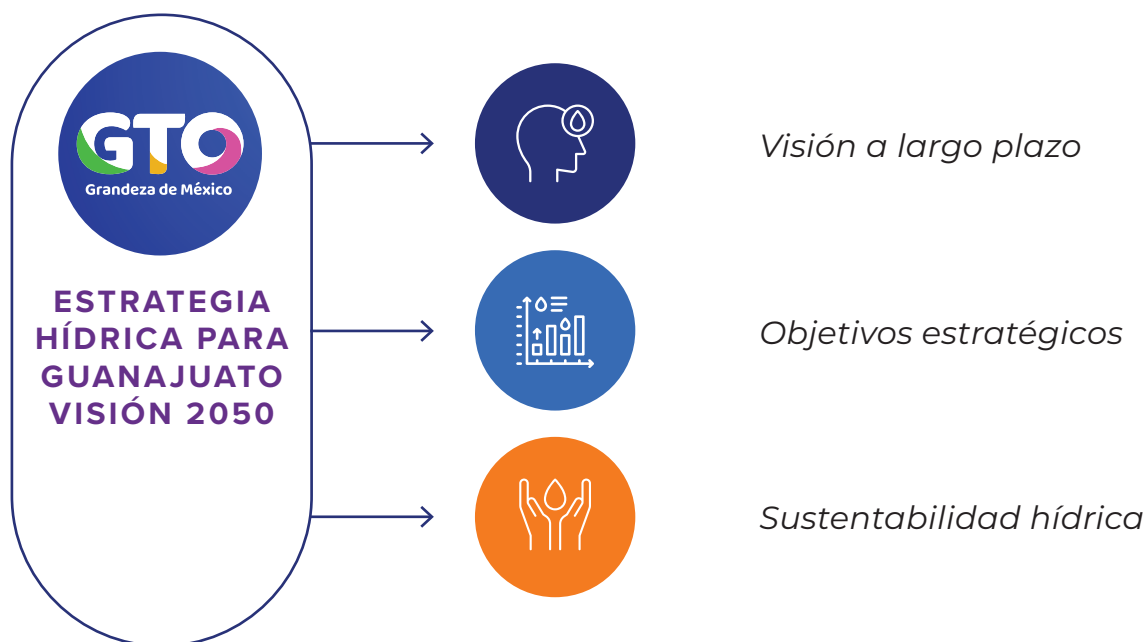
***¡Agradezco su compromiso
y colaboración en este
importante esfuerzo!***

FRANCISCO DE JESÚS GARCÍA LEÓN

Director General de la CEAG

1. Introducción

LA GESTIÓN EFICIENTE Y SOSTENIBLE DEL AGUA



La gestión eficiente y sostenible del agua es un desafío crucial en el contexto actual, donde la demanda de este recurso vital continúa aumentando debido al crecimiento demográfico, el desarrollo económico y los efectos del cambio climático. En el estado de Guanajuato, México, estas presiones sobre los recursos hídricos plantean importantes retos que requieren una acción coordinada y estratégica a largo plazo.

En este documento, se presenta el diseño de la Estrategia Hídrica de Guanajuato 2050, un plan integral y visionario que busca abordar los desafíos actuales y futuros en la gestión del agua en el Estado.

Para desarrollar esta estrategia, se ha realizado un exhaustivo proceso de diagnóstico que ha permitido identificar los principales problemas y oportunidades relacionados con el agua en Guanajuato. Con base en el análisis y consenso de los problemas del agua en Guanajuato, se ha definido una visión a largo plazo para el sector hídrico, así como una serie de objetivos estratégicos que guiarán la acción hacia la sustentabilidad hídrica.

Además, se ha desarrollado una cartera de iniciativas y proyectos, que incluye acciones tanto estructurales como no estructurales, para cumplir con los objetivos de la estrategia.

Este conjunto de acciones se ha seleccionado cuidadosamente para garantizar su viabilidad, impacto y pertinencia en el contexto de Guanajuato.

Por último, se han establecido lineamientos generales para la instrumentación, seguimiento y evaluación de la estrategia a través de indicadores clave y la estimación de las inversiones necesarias para su implementación.

En conjunto, esta Estrategia Hídrica de Guanajuato 2050 representa un compromiso firme del Estado para garantizar el acceso equitativo y sostenible al agua para las generaciones presentes y venideras. Con un enfoque participativo, integral y orientado hacia el futuro, Guanajuato está preparado para enfrentar los desafíos del sector y construir condiciones más prósperas y resilientes para todos sus habitantes.

GESTIÓN EFICIENTE Y SOSTENIBLE DEL AGUA

La demanda del agua continúa aumentando.

Se necesita una acción coordinada y estratégica.



Identificar problemas y oportunidades.



Definir objetivos estratégicos.



Desarrollar iniciativas y proyectos.



Establecer indicadores clave

Se busca garantizar el acceso equitativo y sostenible al agua.

2. Contexto

DEL SECTOR DEL AGUA EN GUANAJUATO

2.1. CONTEXTO JURÍDICO

El marco jurídico delimita el espacio de actuación de los diferentes involucrados y de las actividades de los particulares.

El Gobierno del Estado, circunscrito a los alcances que le definen la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Constitución Política para el Estado de Guanajuato y las Leyes y Reglamentos que emanan de las mismas, actúa para incidir en la conservación del agua como recurso, en la atención de fenómenos extremos, el apoyo a la prestación de servicios municipales de agua y saneamiento, la vigilancia sanitaria, el financiamiento, la organización social y el desarrollo de recursos humanos.

En cada caso, la naturaleza de su actuación dependerá del lugar que ocupa en el entramado institucional que define el manejo del agua en México, formado por las dimensiones que sintetizan la Ilustración 1, así como el marco de atribuciones y facultades que se presenta en la Ilustración 2.

GOBIERNO DEL ESTADO



Conservación del agua



Atención de fenómenos



Apoyo a servicios de agua y saneamiento



Vigilancia sanitaria



Financiamiento

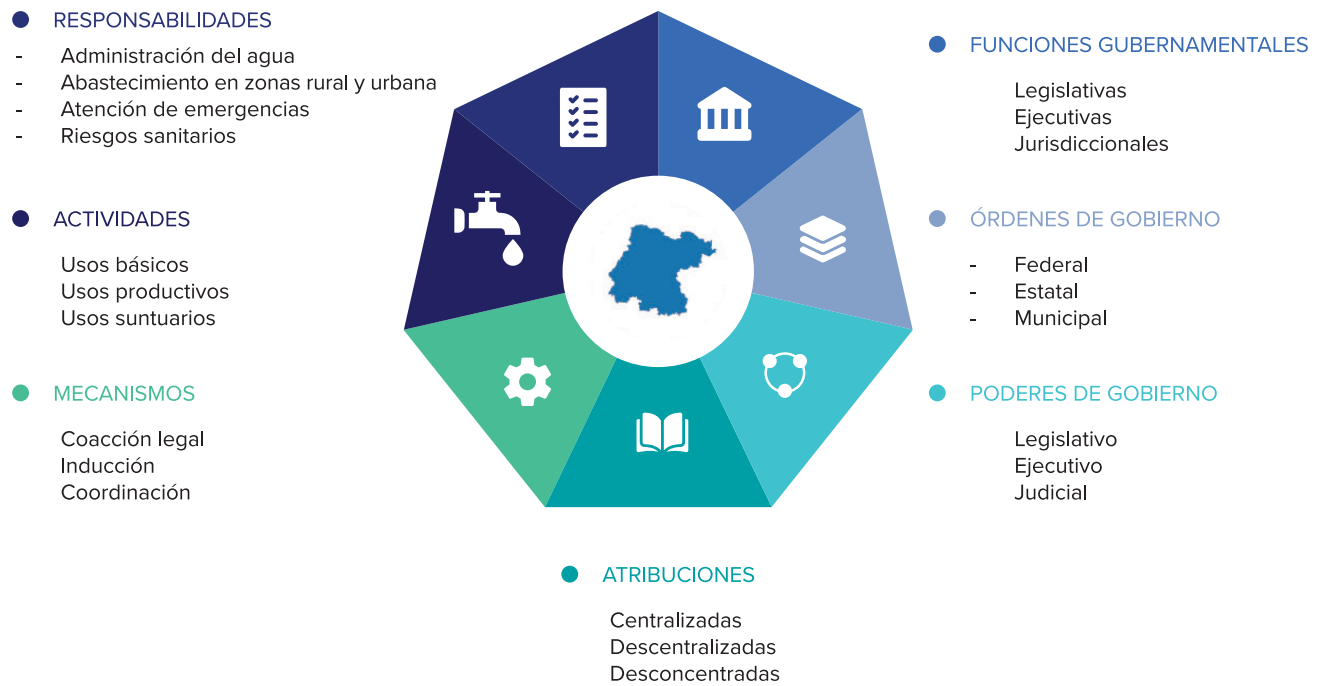


Organización social



Desarrollo de recursos humanos

Ilustración 1.- Dimensiones y estructura de la función pública en México.



Fuente: Elaborado por la CEAG

Ilustración 2.- Marco de Competencias en el sector hídrico en México.



Fuente: Elaborado por la CEAG

El marco jurídico estatal contempla dos ámbitos de atribución, en los cuales el orden estatal participa como coadyuvante o de manera subsidiaria:

GESTIÓN DE AGUAS NACIONALES.

Realización de estudios, apoyo a la organización de los usuarios, coinversión y/o coordinación con otros niveles de gobierno, apoyo en regularización administrativa de usuarios y presentación de propuestas a través de los Consejos de Cuenca.

PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS MUNICIPALES DE AGUA, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO.

Soporte presupuestal, legal, técnico y organizativo a los organismos públicos encargados de la prestación del servicio (“organismos operadores”), así como a los comités rurales a través de los municipios para la prestación de los servicios en el ámbito rural.

La relación entre los tres órdenes de gobierno y los particulares se sintetiza en la siguiente figura:

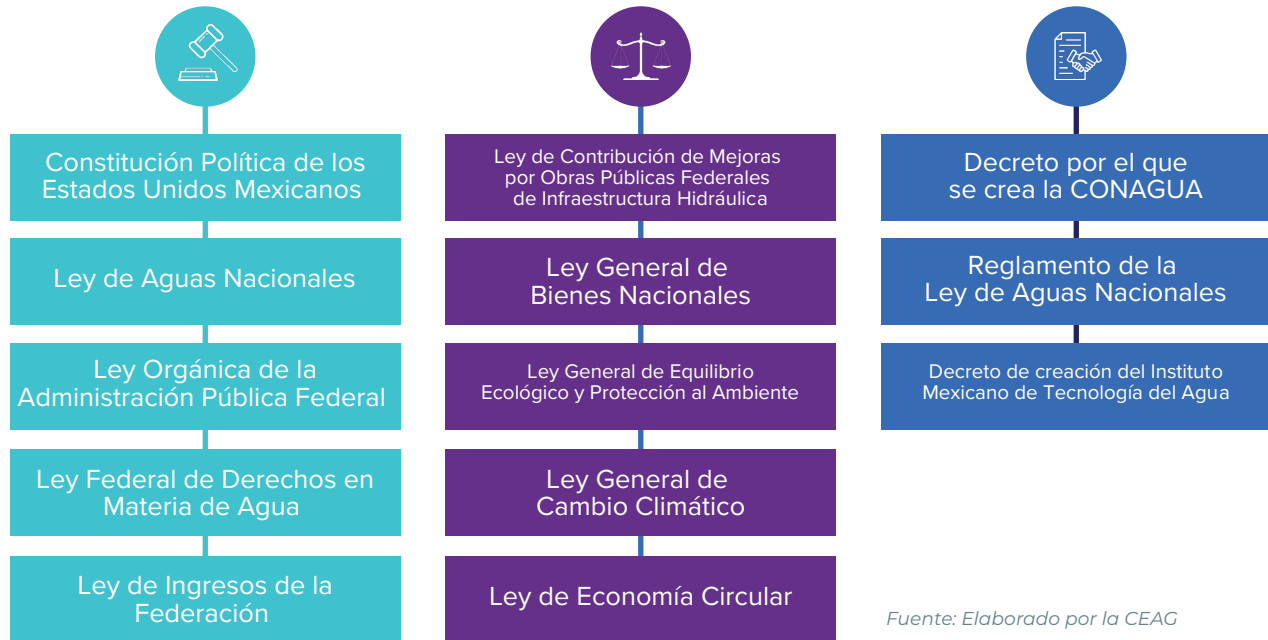
Ilustración 3.- Distribución de funciones y atribuciones en la gestión del agua y servicios públicos de agua y saneamiento.



Fuente: Elaborado por la CEAG

Los siguientes ordenamientos son los más relevantes en el marco legal de la gestión del agua en México:

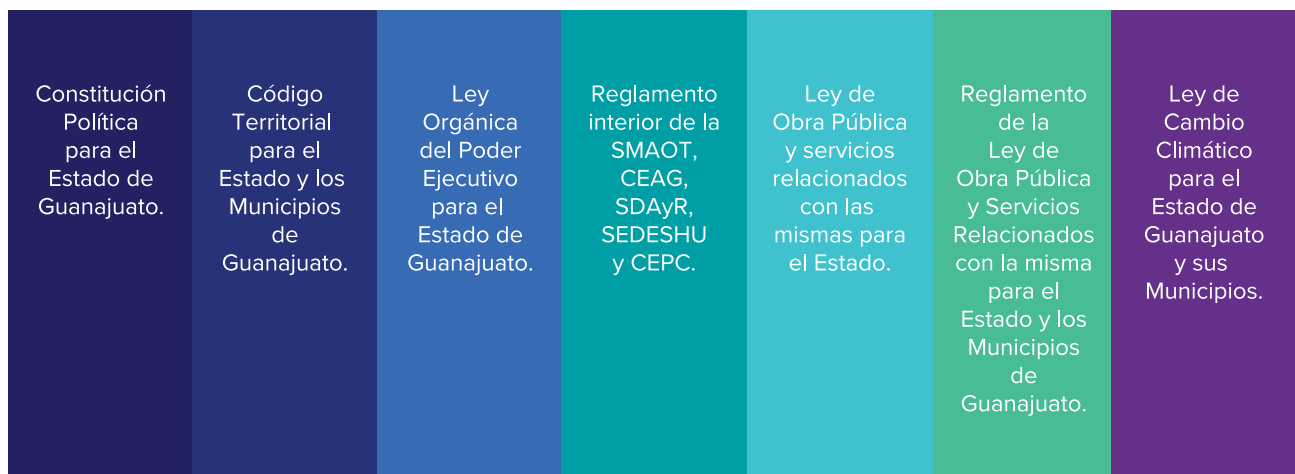
Ilustración 4.- Marco Legal Federal.



Adicionalmente son relevantes las normas oficiales mexicanas (NOM) y normas mexicanas (NMX) que determinan requisitos cualitativos relativos a las diferentes funciones y actividades del sector, así como a los equipos, dispositivos e infraestructura.

El marco jurídico que delimita la acción del estado de Guanajuato en materia de agua está constituido principalmente por los siguientes ordenamientos:

Ilustración 5.- Marco Legal Estatal.



Fuente: Elaborado por la CEAG

El marco de funciones y atribuciones del estado de Guanajuato se define de manera fundamental en el Código Territorial. A continuación, se sintetizan los apartados más relevantes:

Ilustración 6.- Marco de competencias del Código Territorial para el Estado y los Municipios de Guanajuato.



CEAG

- Formulación de la planeación hidráulica.
- Aplicación de estrategias para el aprovechamiento sustentable del agua.
- Prevención de la contaminación.
- Ejecución de medidas para la preservación y conservación del agua de jurisdicción estatal.
- Colaboración con municipios para cumplir normas de calidad.
- Promoción del uso sustentable de fuentes de agua.
- Participación en la gestión, diseño e implementación de políticas públicas relacionadas con el agua.
- Realización de investigaciones y desarrollo tecnológico.
- Coordinación con autoridades federales y municipales.
- Vigilancia y cuidado del agua.
- Promoción de la cultura del agua.



AYUNTAMIENTOS

- Aprobación y evaluación de programas municipales.
- Implementación de proyectos para el desarrollo sustentable y mejora de las condiciones de vida.
- Gestión de servicios públicos como suministro de agua potable y drenaje.
- Participación en la planificación y administración del territorio, regularización de asentamientos humanos.
- Protección de zonas de recarga de mantos acuíferos.
- Colaboración con otras instancias gubernamentales para ejecutar programas.
- Aprobar la propuesta tarifaria.



ORGANISMOS OPERADORES

- Prestación de servicios de suministro de agua potable, drenaje, tratamiento y disposición de aguas residuales.
- Participación en acciones conjuntas con autoridades estatales y municipales para dotar de servicios a asentamientos humanos en proceso de regularización.
- Promover el aprovechamiento sustentable de fuentes de agua.
- Elaborar estudios tarifarios.
- Proponer programas a los ayuntamientos.
- Planear y ejecutar medidas de saneamiento.
- Fomentar la participación ciudadana.
- Promover la investigación tecnológica en el ámbito del agua.
- Cumplir con las disposiciones legales vigentes.

GOBIERNO DEL ESTADO



- Gestión de humedales de importancia internacional.
- Protección de zonas de recarga de mantos acuíferos.
- Delimitación de zonas conurbadas.
- Zonas metropolitanas.
- Resiliencia urbana, prevención y reducción de riesgos, contingencias y desastres urbanos.
- Prevención y control de la contaminación del agua.
- Participación social y ciudadana.

Fuente: Elaborado por la CEAG

En el ámbito municipal, el marco reglamentario de la prestación de los servicios de agua y saneamiento usualmente está compuesto por los siguientes ordenamientos:



Reglamento de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Municipio



Reglamento Interior de Trabajo del Organismo Operador



Ley de Ingresos

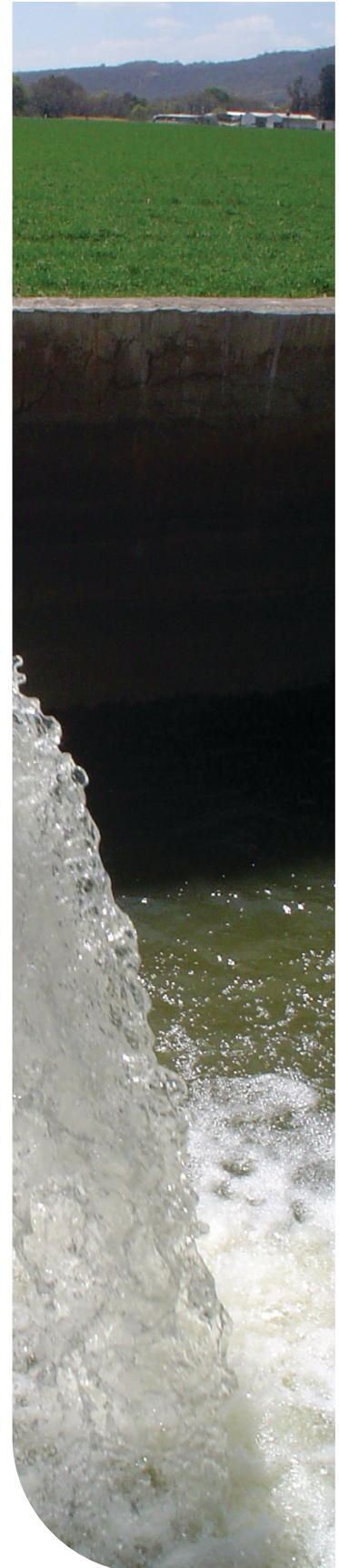


Reglamentación de desarrollo urbano del Municipio

Un organismo público descentralizado municipal (o estatal, aunque no los hay en Guanajuato) de agua y saneamiento debe atender también la legislación y reglamentos de seguridad social, archivos, metrología y normalización, justicia administrativa, protección de datos personales, contabilidad gubernamental, transparencia, etc., además del marco estatal y federal de gestión del recurso (al que están sujetos como usuarios de aguas nacionales), de obra pública y adquisiciones (debido a la frecuente mezcla de recursos entre órdenes de gobierno).

ORGANISMO PÚBLICO DESCENTRALIZADO

debe atender la legislación, los reglamentos de seguridad social, así como el marco estatal y federal.



2.2. CONTEXTO DE PLANEACIÓN

La estrategia hídrica para el estado de Guanajuato deberá enmarcarse en los instrumentos de gestión del sector de agua y saneamiento, con el fin de alinear los objetivos y estrategias que buscan mejorar los servicios y la gestión de cuencas y acuíferos; fomentar el uso eficiente del recurso, adoptar acciones de adaptación al cambio climático, facilitar el acceso a los servicios básicos, generar información oportuna para la toma de decisiones, impulsar la reutilización del recurso y fortalecer la participación social.

Dentro de estos elementos se deben considerar desde el ámbito internacional, como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), emitidos en 2015 por la Organización de las Naciones Unidas con el fin de que al 2030 todas las personas cuenten con paz y prosperidad. Se definieron 17 objetivos, pero en el ámbito de los recursos hídricos se identifican 7. En el ámbito Nacional El Programa Nacional Hídrico (PNH) 2020-2024 es un programa especial derivado del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024 y en estatal se considera el Plan Estatal de Desarrollo 2050.

ESTRATEGIA HÍDRICA

Busca alinear los objetivos y estrategias.



acceso a los servicios básicos



gestión de cuencas y acuíferos.



información para la toma de decisiones



uso eficiente del recurso



reutilización del recurso



adaptación al cambio climático.



participación social.



Ilustración 7.- Instrumentos de Gestión de la Planeación.



Fuente: Elaborado por la CEAG

El Plan Estatal de Desarrollo 2050 (PED)

Es una respuesta colectiva a la nueva realidad que enfrenta el Estado, en un mundo donde los cambios son más rápidos que nunca. Es un instrumento para construir el futuro, con el objetivo de dejar un legado para las próximas generaciones.



Es un instrumento para construir el futuro en un mundo cambiante.

En su elaboración, se contó con la participación de diversos sectores de la sociedad, buscando nuevas formas de involucrar a más ciudadanos en los procesos de planificación.



Involucrar a más ciudadanos en procesos de planificación.

En él se refuerzan los Objetivos de Desarrollo Sostenible y se privilegia el enfoque de derechos humanos y gobierno abierto en las estrategias de los programas.



Enfoque en derechos humanos y gobierno abierto.

Además, se incluye una cartera de programas y proyectos estratégicos asociados con el territorio del Estado y sus diferentes regiones, para potenciar su desarrollo futuro.

El PED 2050 representa una visión colectiva para llevar que Guanajuato se adapte a los cambios y aproveche los avances tecnológicos, incluyendo una perspectiva de largo plazo en temas fundamentales como el cambio climático, agua, biodiversidad, Industria 5.0, sustentabilidad, energética y movilidad.



Perspectiva a largo plazo, aprovechando avances tecnológicos.

En su planteamiento estratégico, el PED 2050 está soportado por cinco pilares para el desarrollo y cada uno de estos pilares está estructurado con objetivos, estrategia, indicadores, metas y proyectos que establecen la ruta para alcanzar la visión de futuro del sector hídrico en Guanajuato.



5 pilares con objetivos, estrategias e indicadores.

Ilustración 8.- Estrategias del PED 2050 asociadas con la Estrategia Hídrica para Guanajuato 2050.



OBJETIVO 2.3

Lograr la sostenibilidad alimentaria fortaleciendo al sector agroalimentario.

Objetivo 2.3.1

Impulso a la sustentabilidad al campo guanajuatense.



OBJETIVO 5.1

Asegurar la sustentabilidad ambiental y la protección de la biodiversidad del estado de Guanajuato.

Objetivo 5.1.1

Fortalecer la protección, conservación y restauración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.



OBJETIVO 5.2

Garantizar la disponibilidad hídrica en el Estado.

Estrategia 5.2.1

Recuperación del Sistema hídrico superficial (cauces y cuerpos de agua).

Estrategia 5.2.2

Protección, manejo y conservación de zonas con potencial de recarga de los acuíferos.

Estrategia 5.2.3

Crecimiento y consolidación de la infraestructura hidráulica.

Estrategia 5.2.4

Impulso a la reutilización de las aguas residuales tratadas para usos estratégicos.

Estrategia 5.2.5

Impulso de la sustentabilidad hidráulica.

Estrategia 5.2.6

Impulso de la cultura del cuidado del agua en todos los sectores.



OBJETIVO 5.3

Incrementar la resiliencia de la población y su entorno a la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático.

Estrategia 5.3.1

Impulso a la neutralidad de carbono en el Estado.

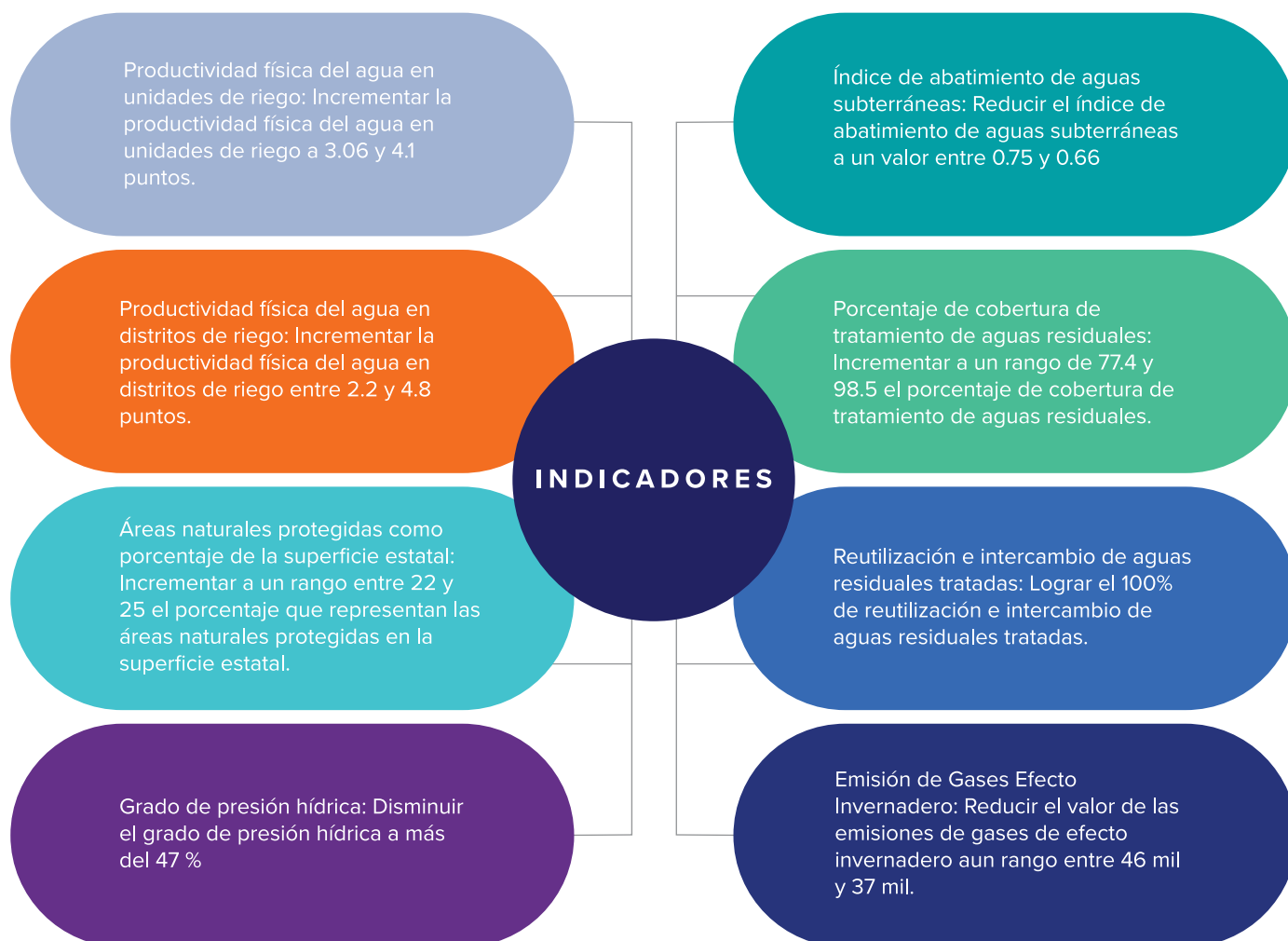
Estrategia 5.3.2

Conservación y restauración del suelo y de la vegetación en la entidad bajo condiciones de cambio climático.

Estrategia 5.3.3

Disminución de la vulnerabilidad por los efectos del cambio climático.

Ilustración 9.- Indicadores del PED 2050 asociados con la Estrategia Hídrica para Guanajuato Visión 2050.

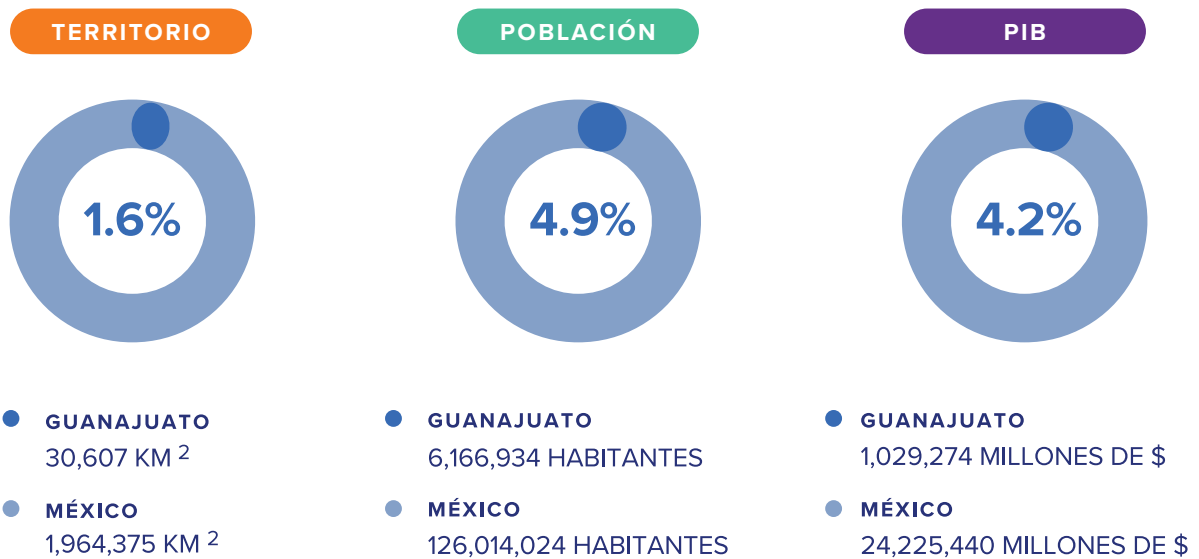
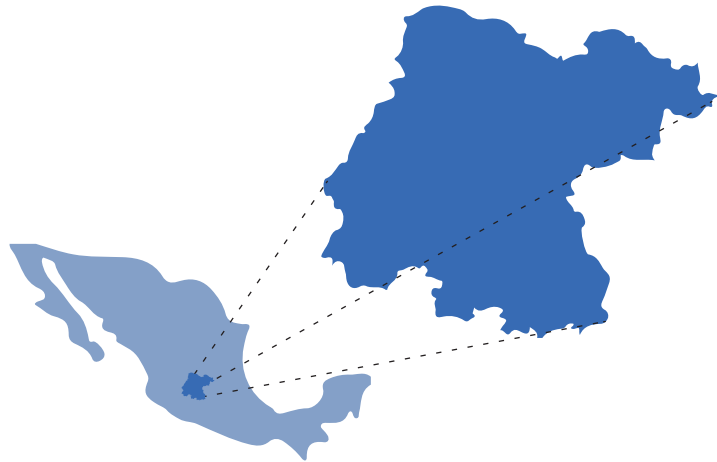


Fuente: Elaborado por la CEAG

2.3. CONTEXTO GEOGRÁFICO

2.3.1. TERRITORIO

Ilustración 10.- Territorio, Población y PIB de Guanajuato.



Fuente: Elaborado por la CEAG

El estado de Guanajuato representa el 1.6% del territorio nacional con una superficie de 30,606.7 Km² que lo ubica en el lugar vigésimo tercero entre los otros estados que conforman la República Mexicana, se ubica en la parte sur de la Altiplanicie Mexicana en la Mesa central, colindando al norte con los estados de San Luis Potosí y Zacatecas, al este con el estado de Querétaro, al sur con el estado de Michoacán y al oeste con el estado de Jalisco.

GUANAJUATO

23°

*estado con mayor
superficie territorial.*



02

Regiones Hidrológicas:

1. Lerma-Santiago (RH-12)
2. Pánuco (RH-26)

RH-12

*Drena hacia el Océano
Pacífico*

RH-26

*Drena hacia el Golfo de
México*

La fisiografía y las características geomorfológicas del territorio de Guanajuato tienen implicaciones directas en el acceso al agua y en el grado de estabilidad de los cauces. Una característica hidrográfica que se desprende de su fisiografía, y que es muy importante para la entidad, es el hecho de que su territorio sea cruzado en su parte noreste por el parteaguas intercontinental que separa la vertiente del Golfo de México de la vertiente del Océano Pacífico, lo que establece una división del territorio estatal en dos regiones hidrológicas: la Región Hidrológica Lerma-Santiago (RH-12) que drena hacia el Océano Pacífico; y la Región Hidrológica Pánuco (RH-26), que drena hacia el Golfo de México.

Al interior de cada región hidrológica existen diferencias en cuanto al medio natural y el uso del suelo, que favorecen o condicionan el desarrollo de asentamientos humanos y de actividades productivas, sobre todo las relativas a la producción agrícola.

El estado de Guanajuato está constituido por 46 municipios divididos como se muestra en la ilustración 11. Los tres municipios con mayor población en el estado de Guanajuato son: León, Irapuato y Celaya.

Ilustración 11.- Municipios del estado de Guanajuato.



03



*Municipios con mayor
población:*

- León
- Irapuato
- Celaya

Fuente: Elaborado por la CEAG con información de INEGI, marco geoestadístico 2020

2.3.2. GUANAJUATO EN CUENCAS

En el estado de Guanajuato existen aproximadamente 20 Ríos importantes, cuyas vertientes conforman las dos Regiones Hidrológicas, Lerma Santiago (RH-12) y Pánuco (RH-26).

Respecto a la RH-12, en lo correspondiente a la subregión hidrológica Lerma Chapala, donde su cauce principal es el Río Lerma, éste proviene del sureste y continúa hacia el suroeste del Estado en los límites con Michoacán. La parte de esta subregión hidrológica comprende el 77.5% del territorio estatal, a su paso por el Estado confluyen los Ríos Turbio, Silao, Guanajuato, Temascalito, Laja, y Tigre, así como 2 cuencas cerradas pertenecientes a la Laguna de Yuriria y al Lago de Cuitzeo.

En lo referente a la cuenca de aportación de la subregión hidrológica del Río Santiago comprende el 5.2% de la superficie estatal y sus escurrimientos son a través del Río Lagos hacia la presa El Cuarenta en el estado de Jalisco. Prácticamente solo el municipio de Ocampo se incluye a esta cuenca.

En cuanto a la subregión hidrológica del Río Pánuco, que comprende el 17.3% de la entidad, la corriente principal es el Río Santa María, que fluye por la parte norte del Estado y continúa su trayecto hacia el Río Moctezuma en el estado de Querétaro.

En Guanajuato existen aproximadamente 20 Ríos importantes.

77.5%



de la entidad, la cuenca Río Lerma

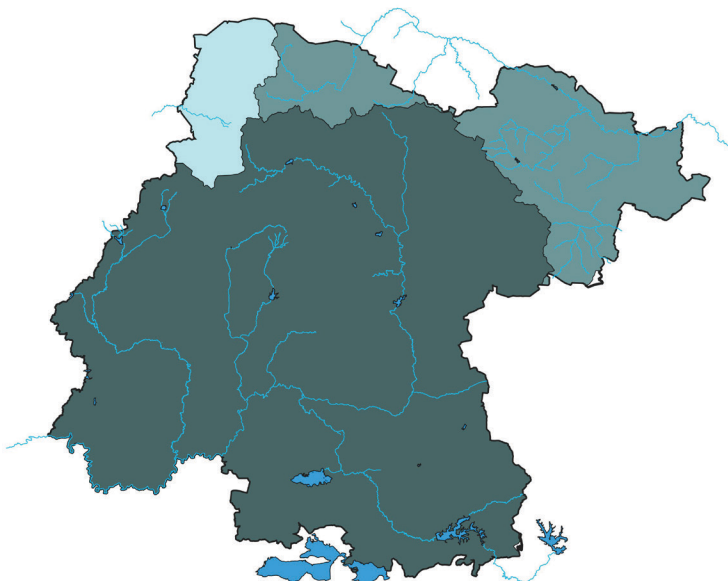
5.2%



de la entidad, la cuenca Río Santiago

El Río Santa María es la corriente principal de la región hidrológica Pánuco.

Ilustración 12.- Subregiones hidrológicas en el estado de Guanajuato.



REGIONES Y SUBREGIONES HIDROLÓGICAS

- RH - 12 Lerma - Santiago
- SRH Lerma - Chapala
- RH - 26 Pánuco
- SRH Río Pánuco
- RH - 12 Lerma - Santiago
- SRH Río Santiago
- Cuerpo de Agua
- Ríos Principales

Fuente: Elaborado por CEAG con información de CONAGUA, 2014 y 2018.

16 cuencas

hidrológicas con criterios administrativos.

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) ha delimitado las cuencas con criterios administrativos, teniendo como límites los parteaguas y puntos de control, pudiendo ser éstos estaciones hidrométricas o presas de almacenamiento. Partiendo de esta información, la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato ajustó algunos parteaguas para que fueran más acordes con la morfología territorial. De esta manera en el estado de Guanajuato existen en total 16.

RH-12

RH-26

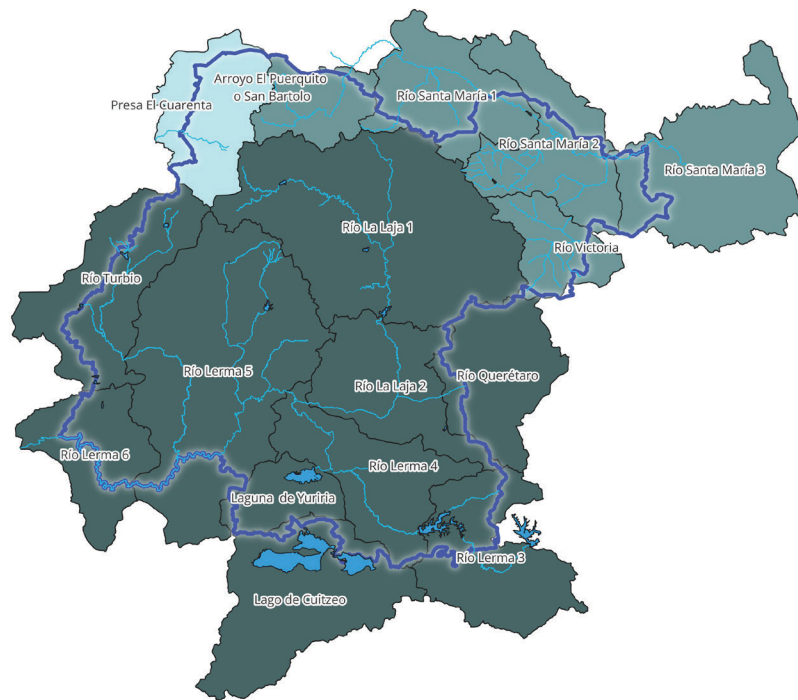
Dentro de la RH-12 se ubican las cuencas:

- Río La Laja 1
- Río Lerma 5
- Río Turbio
- Río Querétaro
- Río La Laja 2
- Río Lerma 4
- Río Lerma 6
- Laguna de Yuriria
- Río Lerma 3
- Lago de Cuitzeo
- Presa El Cuarenta

Dentro de la RH-26 se ubican las cuencas:

- Río Santa María 1
- Río Santa María 2
- Río Santa María 3
- Arroyo el Puerquito o San Bartolo
- Río Victoria

Ilustración 13.- Cuencas hidrológicas en el estado de Guanajuato.



REGIONES Y SUBREGIONES HIDROLÓGICAS

- RH - 12 Lerma - Santiago
- SRH Lerma - Chapala
- RH - 26 Pánuco
- SRH Río Pánuco
- RH - 12 Lerma - Santiago
- SRH Río Santiago
- Límite Estatal
- Cuerpo de Agua
- Ríos Principales

Fuente: Elaborado por CEAG con información propia y del INEGI, Marco Geoestadístico 2020..

2.3.3. CAMBIO CLIMÁTICO, INUNDACIONES Y SEQUÍAS

Ilustración 14.- El cambio climático en el Estado de Guanajuato.



VARIABILIDAD CLIMÁTICA

Guanajuato experimenta una amplia variabilidad climática debido a su topografía diversa. Esta variabilidad se traduce en diferentes patrones de temperatura y precipitación en distintas regiones del Estado.



AUMENTO DE TEMPERATURAS

Se observa un aumento gradual de las temperaturas promedio, lo que puede tener impactos significativos en la agricultura, los recursos hídricos y la salud humana, entre otros aspectos.



CAMBIOS EN LOS PATRONES DE PRECIPITACIÓN

Se esperan modificaciones en los patrones de precipitación, lo que podría resultar en un aumento de la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos, como sequías e inundaciones.



IMPACTOS EN LA DISPONIBILIDAD DE AGUA

El cambio climático puede afectar la disponibilidad de agua en Guanajuato, tanto en términos de cantidad como de calidad.



VULNERABILIDAD DE LOS ECOSISTEMAS Y LA BIODIVERSIDAD

Se espera que el cambio climático afecte la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, así como la resiliencia de los ecosistemas frente a perturbaciones futuras.

Fuente: Elaborado por CEAG

El cambio climático representa uno de los mayores desafíos ambientales y socioeconómicos para el estado de Guanajuato. De acuerdo con la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial (SMAOT), en el documento de Actualización del Diagnóstico Climatológico del Estado de Guanajuato del 2021, la temperatura se intensificará en las siguientes décadas; a partir del 2040 sería de 2.1 °C, el doble del calentamiento registrado en los últimos 120 años.

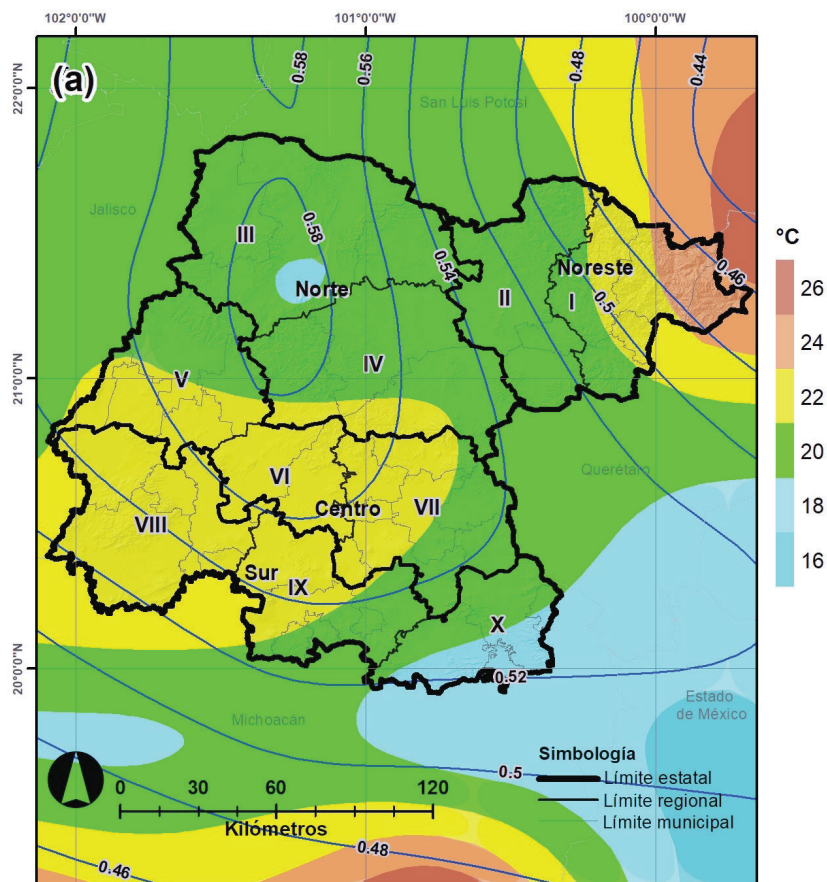
La distribución territorial de la temperatura media sería similar a la actual, aunque más cálida del centro al suroeste de la entidad y en el extremo noreste. La temperatura aumentaría en torno a 2 °C en el horizonte 2020-2045.

CAMBIO CLIMÁTICO

Incremento 2°C
entre 2020 y 2045
la temperatura se
intensificará



Ilustración 15.- Temperatura media anual bajo el RCP 4.5 en el horizonte 2020-2045. Las líneas representan la $\pm$ dispersión entre los modelos (en °C).



Fuente: Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial. 2021. Actualización del Diagnóstico Climatológico del Estado de Guanajuato. SMAOT. Guanajuato, México. Las regiones que se identifican en el mapa corresponden a las Regiones y Subregiones del Consejo de Planeación para el Desarrollo del Estado de Guanajuato (COPLADEG, Reglamento de la ley de Planeación para el Estado de Guanajuato, Art.14).

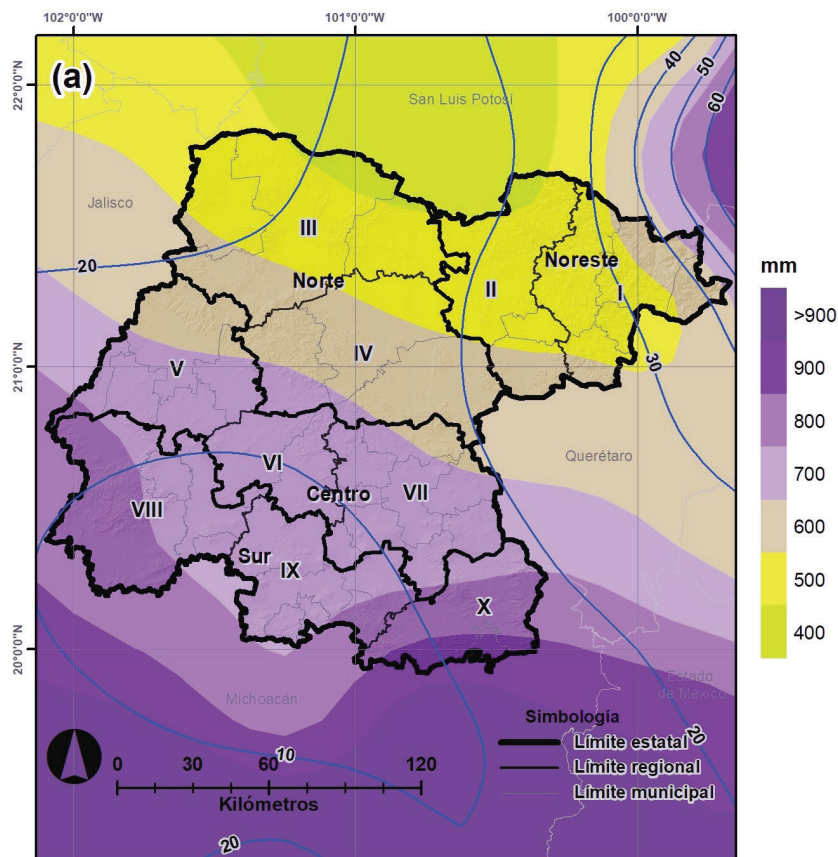
La precipitación total anual en el Estado se reduciría en torno a 5 % en el periodo 2020-2045, el decremento sería cercano al 25 % en años muy secos y tendría incrementos en alrededor de 15 % en años húmedos.

Los episodios de sequía serían recurrentes en el futuro al combinarse la reducción de lluvia con el incremento de la temperatura. La lluvia anual promedio del horizonte 2020-2045 presentaría una distribución espacial y cantidad próxima a la lluvia del periodo de referencia (1961-1990).

PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL

en el periodo 2020-2045
se reducirá un
5%

Ilustración 16.- Precipitación total anual bajo el RCP 4.5 en el horizonte 2020-2045. Las líneas representan la $\pm$ dispersión entre los modelos (en mm).



Fuente: Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial. 2021. Actualización del Diagnóstico Climatológico del Estado de Guanajuato. SMAOT. Guanajuato, México. Las regiones que se identifican en el mapa corresponden a las Regiones y Subregiones del Consejo de Planeación para el Desarrollo del Estado de Guanajuato (COPLADEG, Reglamento de la ley de Planeación para el Estado de Guanajuato, Art.14).

El Estado es vulnerable a eventos climáticos extremos como inundaciones y sequías, que pueden causar daños materiales, pérdidas económicas y pérdida de vidas humanas.

Las afectaciones por inundación han sido recurrentes en Guanajuato a lo largo del tiempo, siendo principalmente por disminución en la capacidad hidráulica o baja pendiente en los cauces principales, aunado a eventos de lluvia intensos, y en algunas ocasiones a descargas de presas que superan dicha capacidad.

EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS

como inundaciones y sequías han sido recurrentes.

Ilustración 17.- Eventos de lluvia intensos en los últimos 50 años en Guanajuato.

1973

Precipitaciones con valores de 300 mm en un lapso de quince días, que ocasionaron el desbordamiento del Río La Llave.

2003

Lluvias en septiembre de más de 300 mm y gastos medios diarios entre 180 y 200 m³/s que provocaron desbordamientos en los Ríos Lerma, Turbio, Laja y Guanajuato.

2010

Un evento atípico importante de lluvias intensas ocurrió durante febrero, que registró un total de 142 mm en ese mes.

2016

Se solicitó la declaratoria de emergencia por lluvia severa e inundación en los municipios de Cuerámara, Manuel Doblado, Abasolo y Pénjamo.

2018

Se presentaron lluvias intensas en la cuenca la Presa Allende, obligando a desfogar 300 m³/s por el Río Laja, ocasionando desbordamientos con afectaciones a 25 mil Ha de cultivos y más de 1,500 damnificados.

2021

Se precipitaron alrededor de 650 mm de lluvia, lo que ocasionó un gasto sobre el Río Turbio de 50 m³/s, con desbordamientos en comunidades de Pénjamo y Abasolo.

Fuente: Elaborado por CEAG

En cuanto al tema de sequías, algunos de los eventos más significativos son los siguientes:

Ilustración 18.-Eventos de sequía en Guanajuato (2007-2022).

DIC (2011) A ENE (2016)

5 municipios estuvieron en Sequía Excepcional (D4): Apaseo el Grande, Apaseo el Alto, Celaya, Comonfort y Tarimoro.

DIC (2017) A MAY (2018)

11 municipios entraron en Sequía Extrema (D3).

SEP (2020) A JUN (2021)

28 municipios tuvieron algún grado de afectación con D3, el efecto duró 4 meses continuos.

2022

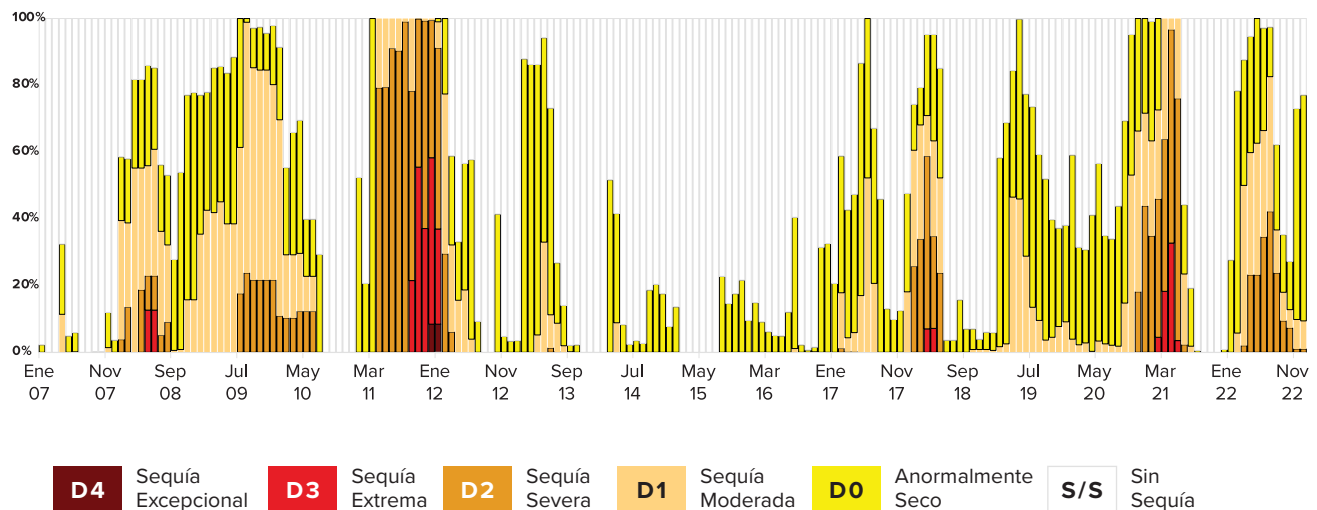
La sequía llegó a un máximo en julio, el monitor indicó 43% de los municipios con algún efecto de Sequía Severa (D2).

Fuente: Elaborado por CEAG

Gráfica 1.- Cobertura de sequía.

Fuente: Elaborado por la CEAG con información del SMN monitor de sequía.

COMPORTAMIENTO DE LA SEQUÍA 2007-2022



2.4. CONTEXTO SOCIODEMOGRÁFICO

2.4.1. POBLACIÓN

De acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el Censo Nacional de Población y Vivienda 2020, Guanajuato es el sexto estado con mayor población del país, con 6,166,934 habitantes, es decir el 4.9% de la población nacional, cuya edad promedio es de 28 años. De esta población el 27.9% habita en el municipio de León y el 25.6% se concentra en la cabecera municipal. Los siguientes dos municipios con mayor población en el Estado son: Irapuato y Celaya con 9.6% y 8.9%. Por otro lado, los municipios con menor población son: Atarjea, Santiago Maravatío y Santa Catarina con el 1% cada uno. Siendo el noreste del Estado la parte menos poblada.



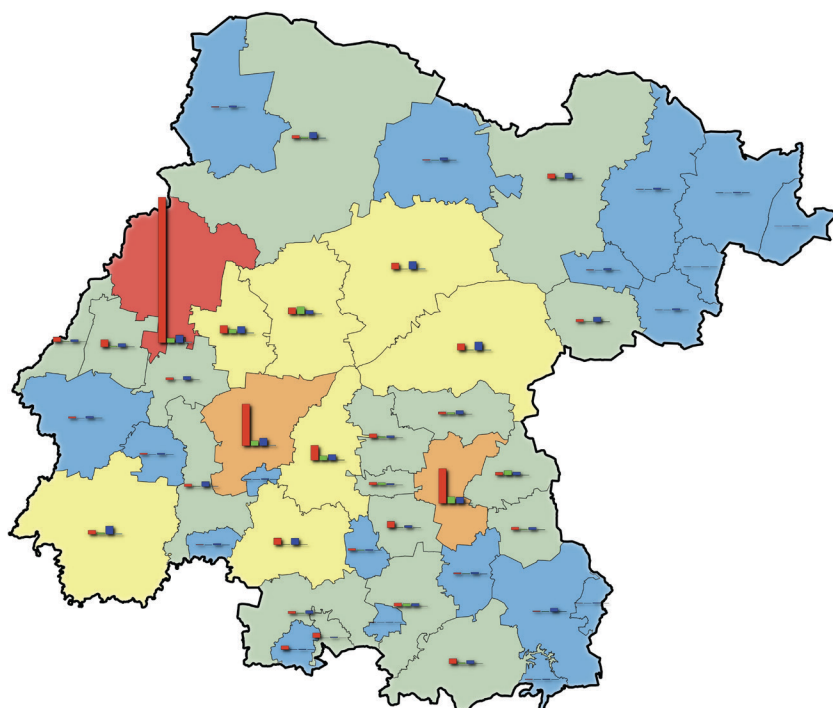
6° ESTADO

con mayor población
del país.

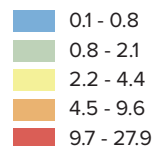
Edad promedio de:

28 AÑOS

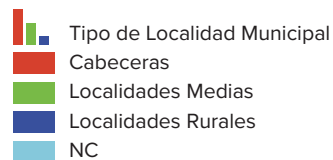
Ilustración 19.-Distribución de la población Estatal por municipio y tipo de localidad en 2020.



PORCENTAJE TOTAL MUNICIPAL



PORCENTAJE ESTATAL EN LAS COMUNIDADES MUNICIPALES



Fuente: Elaborado por la CEAG con información de INEGI 2020.

La población del Estado se distribuye en 8,809 localidades de los 46 municipios, encontrándose el 27.8% de la población en el 98.0% de localidades de tipo rural, menores de 2 mil 500 habitantes y el 72.2% de la población en el 2.0% de localidades de tipo urbano, mayores de 2 mil 500 habitantes.

La mayor parte de la población urbana se ubica en la franja central que corresponde al corredor industrial donde se ubican las ciudades más grandes del Estado: León, Irapuato, Salamanca y Celaya.

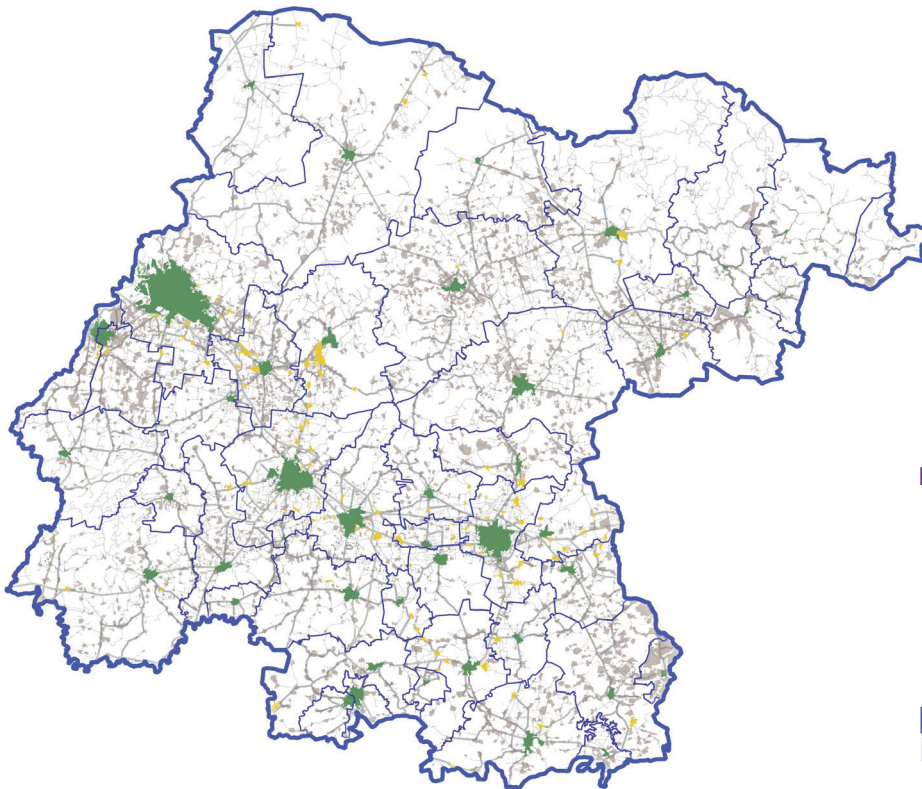
72.2%



de la población se ubica en localidades de tipo urbano.

La mayor parte en: León, Irapuato, Salamanca y Celaya.

Ilustración 20.-Localidades del estado de Guanajuato.



LOCALIDADES

- Cabeceras
- Localidades Medias
- *Localidades no cabeceras municipales con una población de al menos 2,500 hab.
- Localidades Rurales
- Límite Estatal
- Municipios

RED VIAL

- Estatal
- Federal
- Municipal

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI 2020.

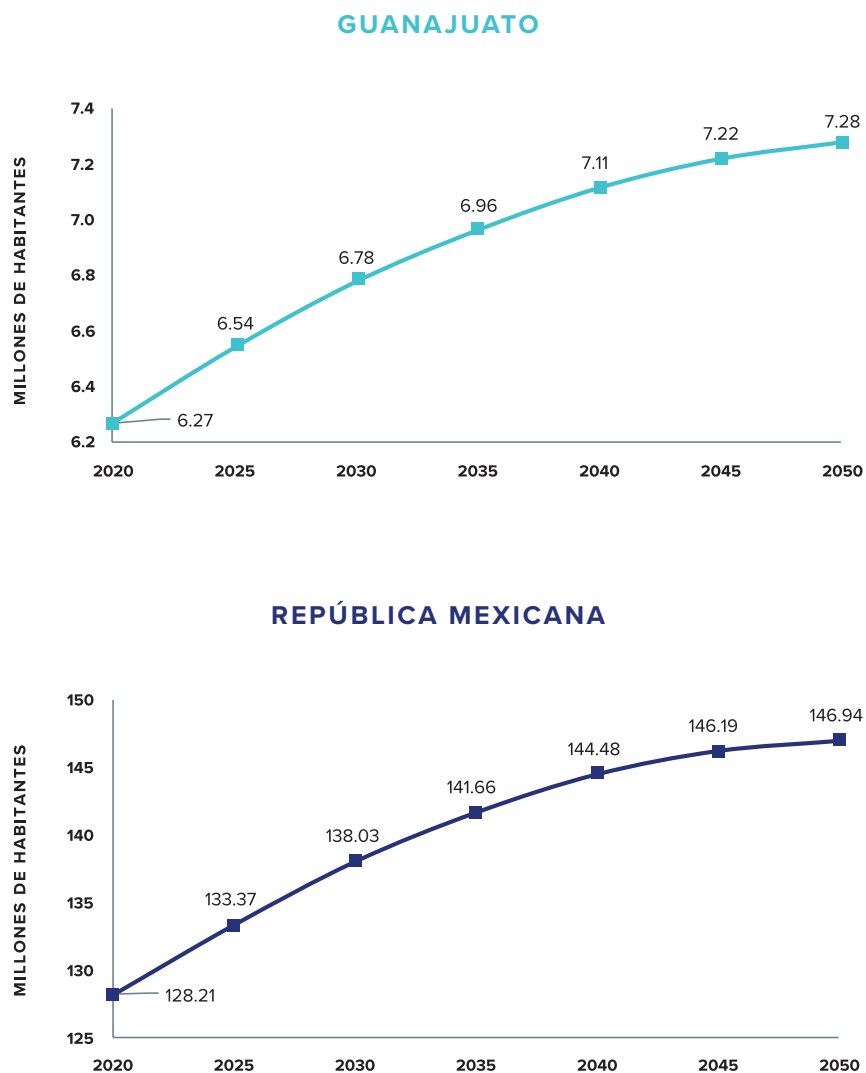


2055

se prevé que la tasa de crecimiento comience a ser negativa.

De acuerdo con las proyecciones poblacionales del Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2020) para el año 2050 en el país habrá 146.94 millones de habitantes de los cuales el 4.95% habitará en Guanajuato. Se prevé que para el 2055 la tasa de crecimiento para el estado de Guanajuato comience a ser negativa.

Gráfica 2.- Proyecciones poblacionales para el estado de Guanajuato y la República Mexicana.



Fuente: Elaborado por la CEAG con información de CONAPO 2020

2.4.2. POBREZA Y MARGINACIÓN

En un análisis de cada uno de los indicadores que integran la medición multidimensional de la pobreza, se observa que existen avances en cuanto a la reducción de carencias sociales.

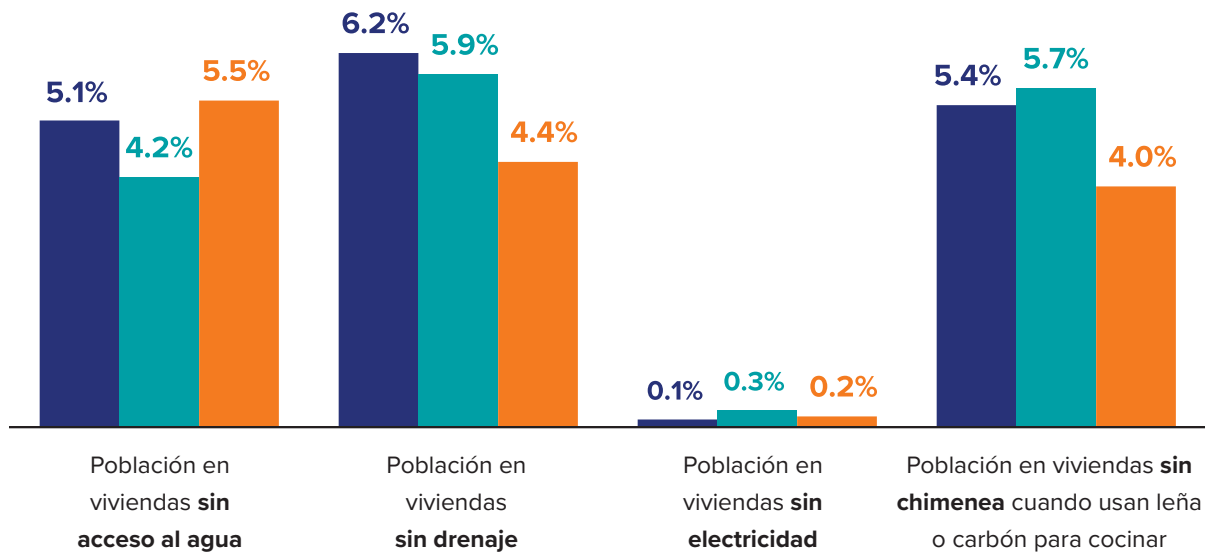
En particular, el indicador de la carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda es el que mayor avance presentó, registrando una disminución del 3.0%. El indicador se integra de cuatro componentes: población en viviendas sin acceso al agua, sin drenaje, sin electricidad y sin chimenea cuando usan leña o carbón para cocinar.

Estos indicadores presentaron entre 2016 y 2020 una reducción del 1.8% en la población en viviendas sin drenaje, y un incremento marginal del 0.3% en la población en viviendas sin acceso al agua.

La reducción de carencias por acceso a los servicios básicos disminuyó un

3.0%

Gráfica 3.- Porcentaje de personas de los componentes de carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda.



Fuente: Elaborado por la CEAG con información de CONEVAL 2020.

■ 2016 ■ 2018 ■ 2020

Los municipios con porcentajes de población en situación de pobreza mayor al 60% corresponden a Atarjea, Xichú y Juventino Rosas con 68.8%, 61.4% y 60.2% respectivamente. Mientras que siete municipios del Estado tenían menos del 40% de su población en situación de pobreza, San Diego de la Unión, Doctor Mora, Salamanca, Villagrán, Irapuato, Guanajuato y San José Iturbide.

Siete municipios con menos del

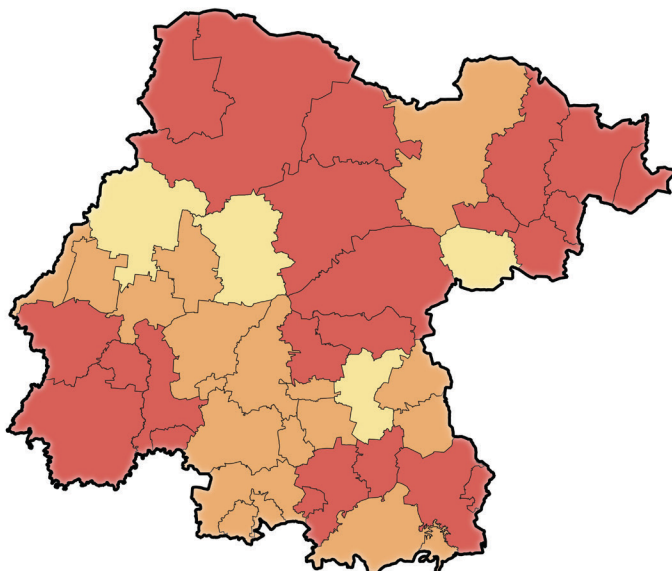
40%



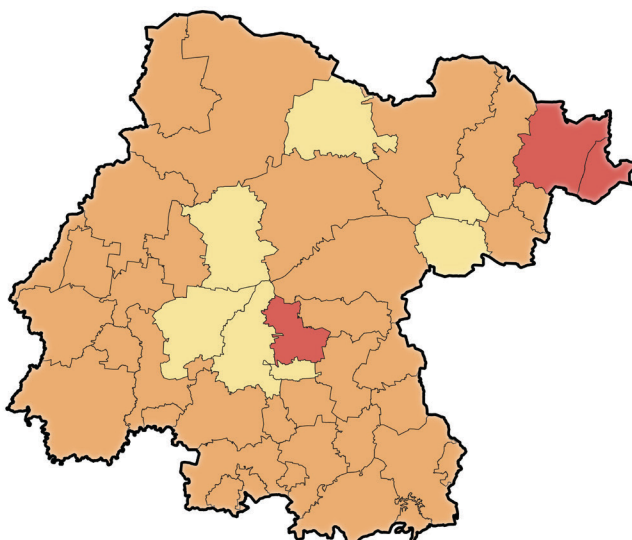
de su población en situación de pobreza.

Gráfica 4.- Porcentaje de la población en situación de pobreza, por municipio.

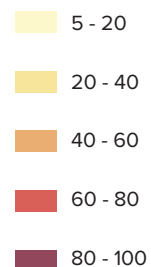
2010



2020



PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN CON POBREZA



Fuente: Elaborado por la CEAG con información de CONEVAL 2020.

Otra medida multidimensional que da cuenta de la calidad de vida de las personas es el índice de marginación. Este índice se compone de cuatro dimensiones; educación, vivienda, ingresos monetarios y distribución de la población.

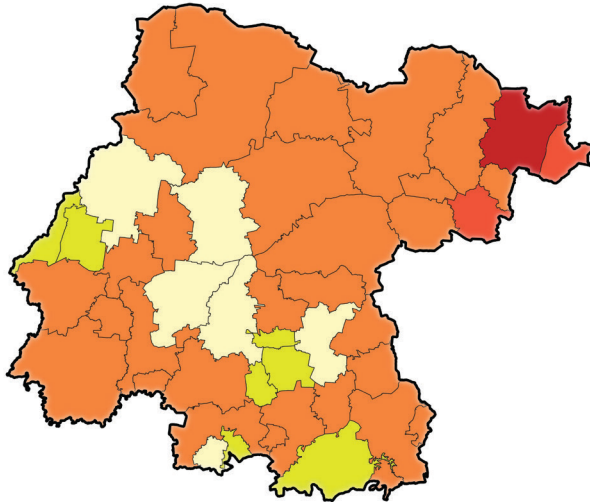
Los municipios con mayor grado de marginación se encuentran en la región noreste del Estado, mientras que los municipios con menor grado de marginación se localizan en la zona centro, la cual es consistente con la localización de la zona con mayor desarrollo económico. El municipio con el grado de marginación más alto es Atarjea, mientras que el municipio con un menor grado de marginación es León.

19 MUNICIPIOS

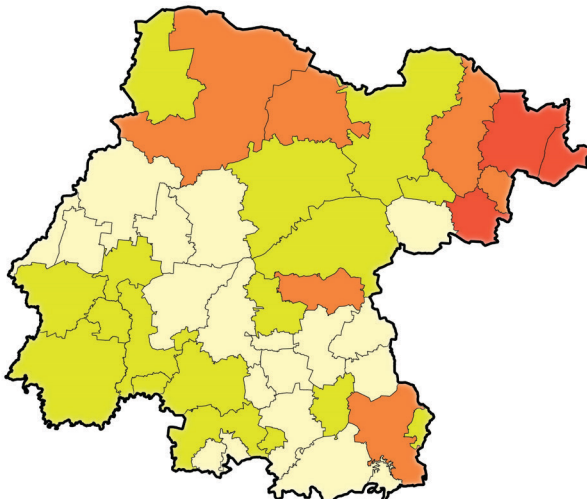
Con grado de marginación "Muy bajo"

Gráfica 5.- Municipios por grado de marginación.

2010



2020



GRADO DE MARGINACIÓN



Fuente: Elaborado por la CEAG con información de CONAPO 2020.

3. El Agua en

GUANAJUATO

3.1. SISTEMA NATURAL

Ilustración 21.- Climatología de Guanajuato.



CLIMA

- El 43% de la superficie de Guanajuato tiene un clima seco semiseco.



TEMPERATURA MEDIA ANUAL

- La temperatura media anual varía entre los 18°C y los 22°C, dependiendo de la altitud y la región específica dentro del Estado, siendo el mes de mayo el más cálido.



PRECIPITACIÓN

- La precipitación media anual oscila entre 427 y los 793 mm, con una distribución principalmente de junio a septiembre.



CAMBIO CLIMÁTICO

- En Guanajuato se observa un aumento en la frecuencia e intensidad de fenómenos climáticos extremos, como sequías, inundaciones y tormentas. Estos eventos pueden afectar la disponibilidad de agua, la agricultura y la infraestructura, entre otros aspectos.



43%

de la superficie tiene

CLIMA SECO.**HUMEDAD RELATIVA**

30-80%

**TEMPERATURA MEDIA ANUAL**

18-22 °C

**PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL**

427-793 mm

FENÓMENOS

climáticos extremos con mayor intensidad y frecuencia.

Fuente: Elaborado por la CEAG.



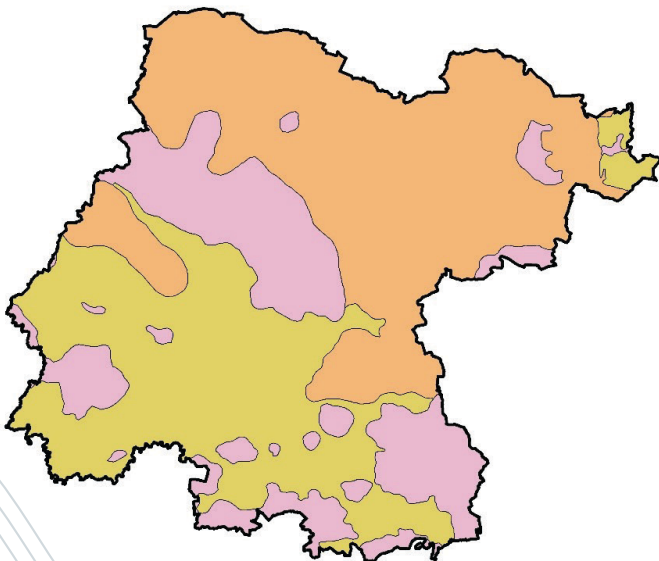
3.1.1. CLIMA, TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN

El 43% de la superficie del estado de Guanajuato está representado por clima seco y semiseco, localizado principalmente en la región norte; 33% de la superficie, hacia la parte suroeste y este, presenta un clima cálido subhúmedo y el 24% restante presenta clima templado subhúmedo.

03 TIPOS DE CLIMA

- *Seco y semiseco*
- *Cálido subhúmedo*
- *Templado subhúmedo*

Ilustración 22.-Climas del estado de Guanajuato.



CLIMA

- Seco y semiseco
- Cálido subhúmedo
- Templado subhúmedo

Fuente: Elaborado por la CEAG con información de INEGI, unidades climáticas 2007.

Considerando las normales climatológicas del período de 1991 a 2020, proporcionadas por el Servicio Meteorológico Nacional como base para los análisis climatológicos, se identifica para la temperatura una media anual en el estado de Guanajuato de 18°C. Los valores anuales más bajos de temperatura se presentan en el municipio de San Luis de la Paz, en la parte alta de Sierra de Lobos, entre León y San Felipe, y en el municipio de Coroneo, con promedios desde 15.5 °C; mientras que la parte más cálida se encuentra en la parte noreste de la entidad, en los municipios de Atarjea, Xichú y Santa Catarina, con valores de 22°C a 23.5°C.

VALORES ANUALES MÁS BAJOS

promedian desde

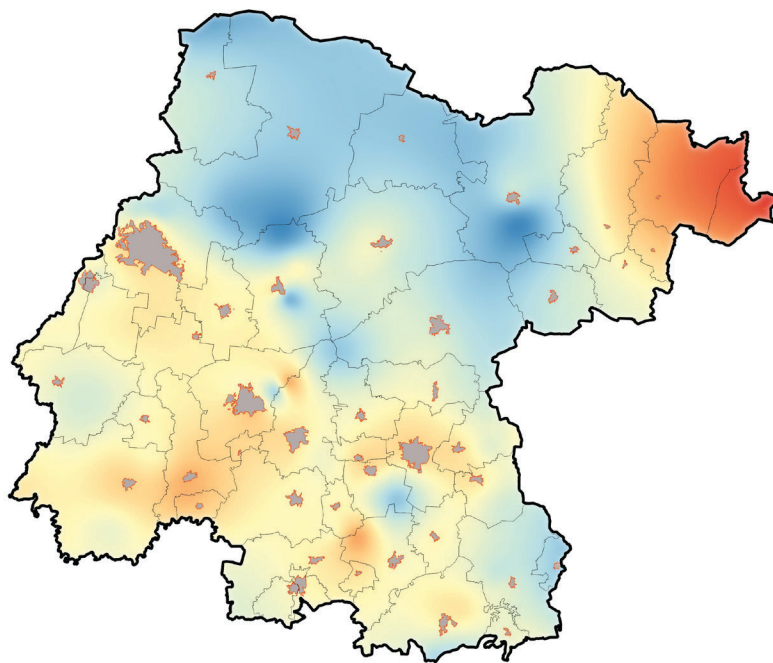
15.5°C

EL NORESTE ES MÁS CÁLIDO

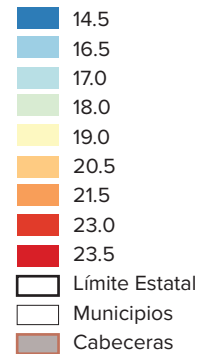
con valores de

22°C a 23.5°C

Ilustración 23.-Temperatura media anual en el estado de Guanajuato.



TEMPERATURA MEDIA (°C)



Fuente: Elaborado por la CEAG con información del Servicio Meteorológico Nacional, en base a las Normales climatológicas 1991-2020.

La precipitación media anual en Guanajuato, varía de 427 a 793 mm, siendo su valor medio de 627 mm.

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL



Varía de

427 - 793 mm

con valor medio de

627 mm

El sureste presenta valores por arriba de los

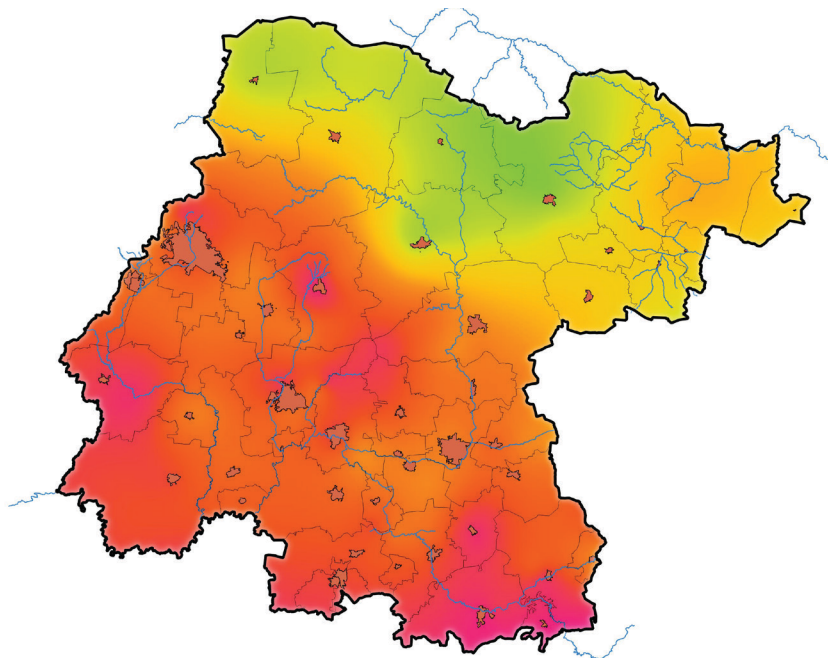
760 mm

La sierra de Guanajuato con valores cercanos a los

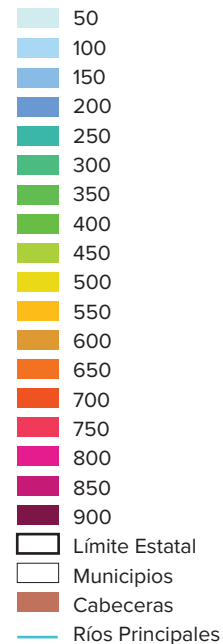
770 mm

La mayor cantidad de precipitación se presenta en los municipios de Acámbaro, Tarandacuao y Jerécuaro en el sureste con valores por arriba de los 760 mm. Por otro lado, Pénjamo, Moroleón, Tarimoro y Yuriria muestran valores de hasta 730 mm. En la sierra de Guanajuato, la precipitación es cercana a los 770 mm anuales.

Ilustración 24.-Distribución espacial de las lluvias en el estado de Guanajuato.



PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)



Fuente: Elaborado por la CEAG con información del Servicio Meteorológico Nacional, con base en las Normales climatológicas 1991-2020.

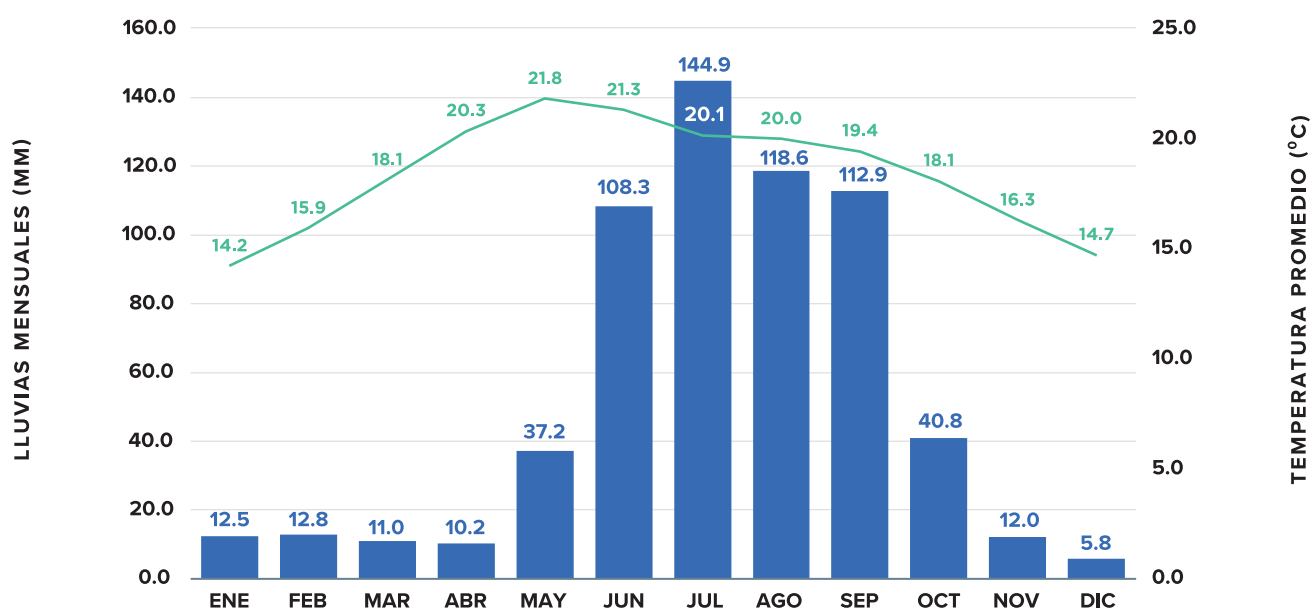


En cuanto a la distribución de la lluvia y la temperatura a lo largo del año, los valores mensuales de precipitaciones y la temperatura promedio Estatal muestran que el período de lluvias se extiende de junio a septiembre, mientras que las temperaturas más altas se registran en el mes de mayo.

PERIODO DE LLUVIAS

se extiende de junio a septiembre.

Gráfica 6.- Lluvia y temperatura para Guanajuato.



■ Hp (mm) — Tmedia (°C)

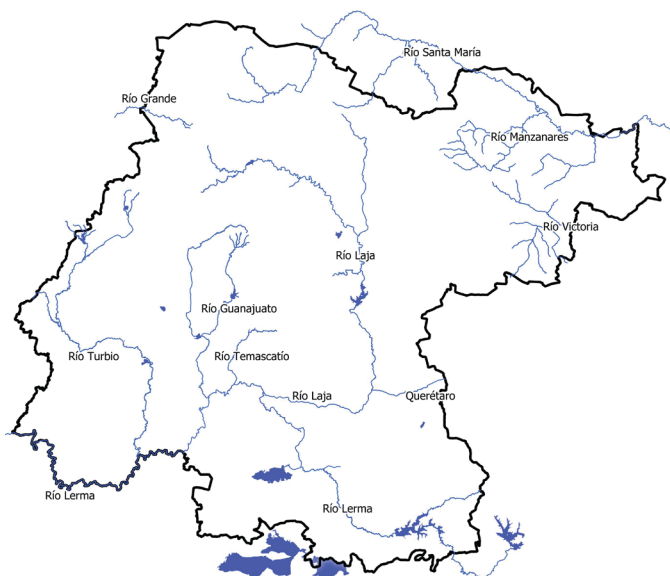
Fuente: Elaborado por la CEAG con información del Servicio Meteorológico Nacional, en base a las Normales climatológicas 1991-2020.

3.1.2. AGUA SUPERFICIAL

El territorio del estado de Guanajuato abarca las Regiones Hidrológicas Lerma-Santiago (RH-12), cuyas aguas fluyen hacia el Océano Pacífico. Esta región cubre el 82.7% de la superficie estatal y alberga al 98.1% de la población del Estado (97.5% en la Subregión Hidrológica Lerma-Chapala y 0.6% en la Subregión Hidrológica Río Santiago). Además, la Región Hidrológica Pánuco (RH-26), que vierte sus aguas en el Golfo de México, abarca el 17.3% del territorio del Estado y cuenta con el 1.9% de la población.

La Subregión Hidrológica Lerma-Chapala ocupa 23,703 Km² del territorio estatal y tiene como principal cauce el Río Lerma, que ingresa a Guanajuato cerca de la presa Solís en Acámbaro. Las condiciones a lo largo de su trayecto favorecen su aprovechamiento, impulsando el desarrollo agrícola. El Río recorre 174 Km, recibiendo aguas del Río La Laja entre la presa Solís y Salamanca, así como las aportaciones de los Ríos Temascalío, Guanajuato y Turbio, y del Río Angulo por la margen izquierda. El Río Lerma sigue su curso hacia Yurécuaro (Michoacán), hasta desembocar en el lago de Chapala. La Subregión Hidrológica Río Santiago comprende 1,577 Km² del área estatal, su cauce mas significativo es el Río Grande que inicia en el municipio de Ocampo y sale hacia el estado de Jalisco. Por su parte, la Subregión Hidrológica Río Pánuco abarca 5,327 Km² del territorio estatal y su principal cauce es el Río Santa María. Inicia al norte del Estado, en el municipio de San Felipe y se dirige hacia el noreste, recibiendo al Río Altamira. Luego, entra a Guanajuato en el municipio de San Luis de la Paz, sigue paralelo a los límites con San Luis Potosí y atraviesa la Sierra Gorda en Querétaro, hasta confluir con el Río Verde y formar el Río Tampacán.

Ilustración 25.-Red Hidrográfica del estado de Guanajuato.



HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

97.5%

de la población y 77.5% del territorio Estatal en la Subregión Hidrológica Lerma-Chapala.

REGIONES HIDROLÓGICAS

- *Lerma - Santiago (RH-12)*
- *Pánuco (RH-26)*

SUBREGIONES HIDROLÓGICAS

Lerma - Chapala

23,703 Km²

del territorio estatal.

Río Pánuco.

5,327 Km²

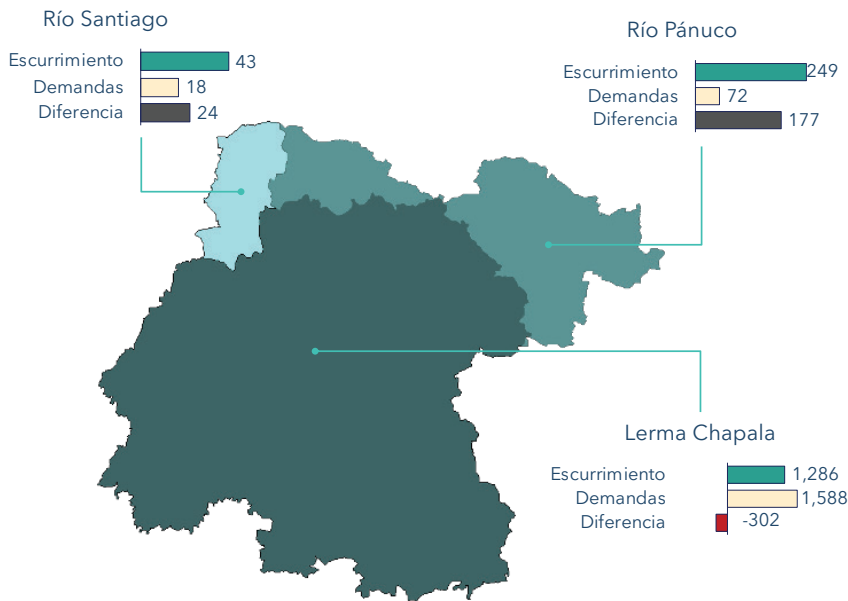
del territorio estatal.

SIMBOLOGÍA

- Cuerpos de Agua
- Ríos de Guanajuato
- Límite Estatal

Fuente: Elaborado por la CEAG con información de INEGI, red hidrográfica.

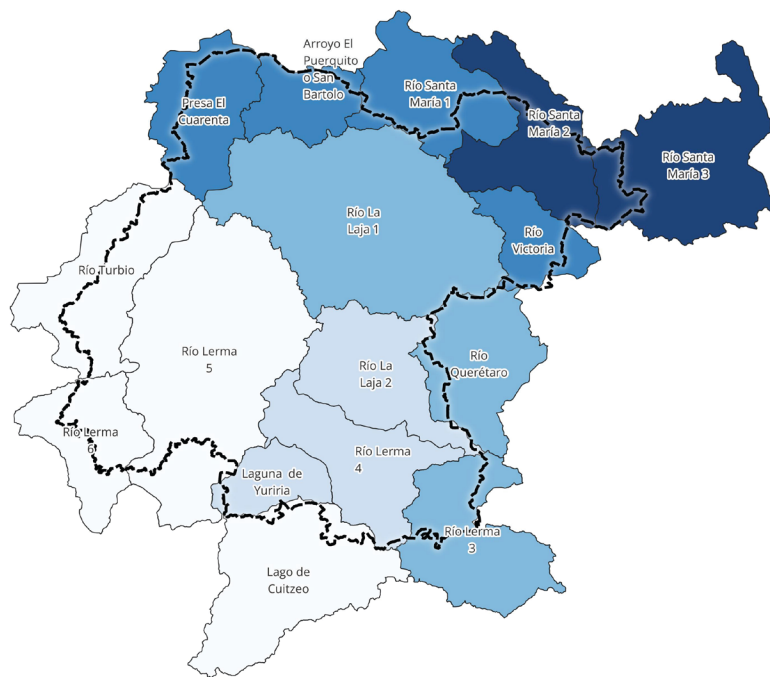
Ilustración 26.-Balance de aguas superficiales en el estado de Guanajuato.



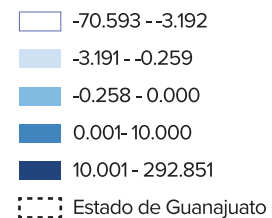
Fuente: Elaborado por la CEAG con información de la CONAGUA, disponibilidad de aguas superficiales (DOF 21/09/2020).

Respecto al balance de aguas superficiales en el estado de Guanajuato, en la subregión Lerma-Chapala la oferta es menor que lo que se demanda por uso consuntivo y existe diferencia negativa de 302 Hm³. En las subregiones Río Santiago y Río Pánuco, el esguimiento que se genera es mayor que los requerimientos, con 24.2 Hm³ y 176.8 Hm³, respectivamente.

Ilustración 27.-Disponibilidad de agua por cuenca 2020.



VOLUMEN (Hm³) DISPONIBLE POR CUENCA 2020



Al norte del Estado se encuentran las cuencas que aún cuentan con disponibilidad de agua superficial (Río Santa María 1, Río Santa María 2, Río Santa María 3 y Río Victoria). En contraste, la zona suroeste y oeste del Estado presenta las cuencas con los mayores déficits de agua superficial.

Fuente: Elaborado por la CEAG con información de la CONAGUA, disponibilidad de aguas superficiales (DOF 21/09/2020).

3.1.3. AGUA SUBTERRÁNEA

Las aguas subterráneas constituyen la principal fuente de abastecimiento en la entidad, lo cual hace que la caracterización de su ocurrencia y disponibilidad en las diferentes regiones de Guanajuato sea estratégica para su desarrollo. De acuerdo a la Comisión Nacional del Agua el Estado se divide en 20 acuíferos, siendo dos de ellos interestatales.

Las condiciones geológicas e hidrogeológicas del territorio estatal, junto con su régimen pluvial característico, conforman el marco natural en el que se desarrolla la situación hidráulica de los recursos subterráneos del Estado.

Ilustración 28.-Acuíferos en el estado de Guanajuato



HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

73.5%



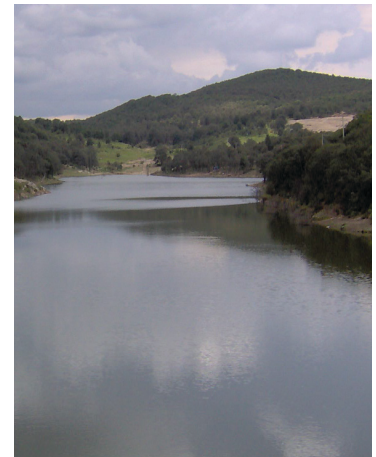
del agua aprovechada en Guanajuato proviene de 20 acuíferos, 2 de ellos interestatales.

AGUAS SUBTERRÁNEAS

#1



fuelle de abastecimiento en la entidad



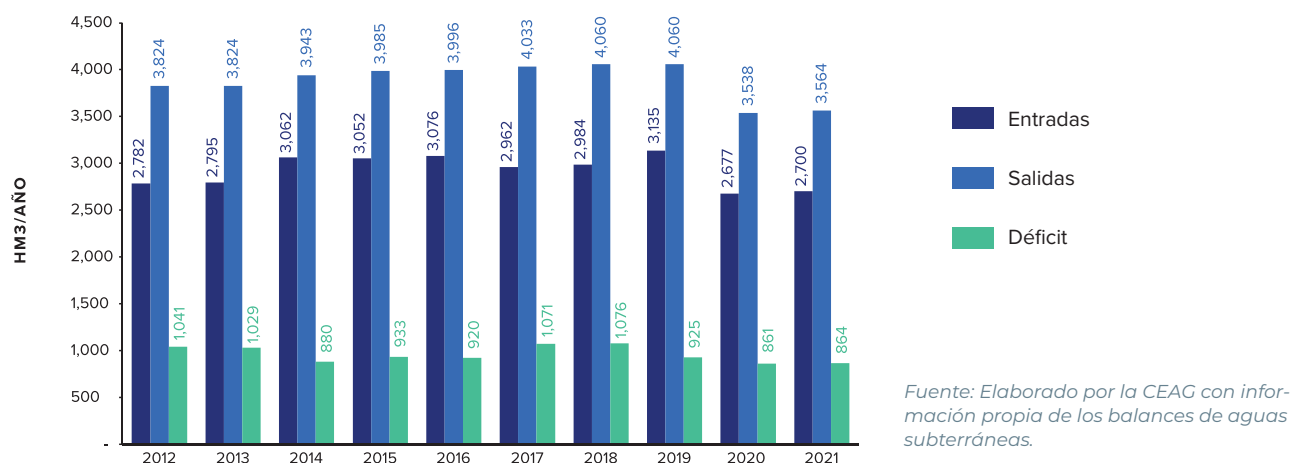
Fuente: Elaborado por la CEAG con información de la CONAGUA.

El balance estatal de aguas subterráneas durante el período de 2012 a 2021, muestra una reducción en el déficit. Además, los datos obtenidos del monitoreo continuo de los niveles acuíferos indican que el abatimiento de la profundidad en todos los acuíferos del Estado continúa, pero en menor velocidad.

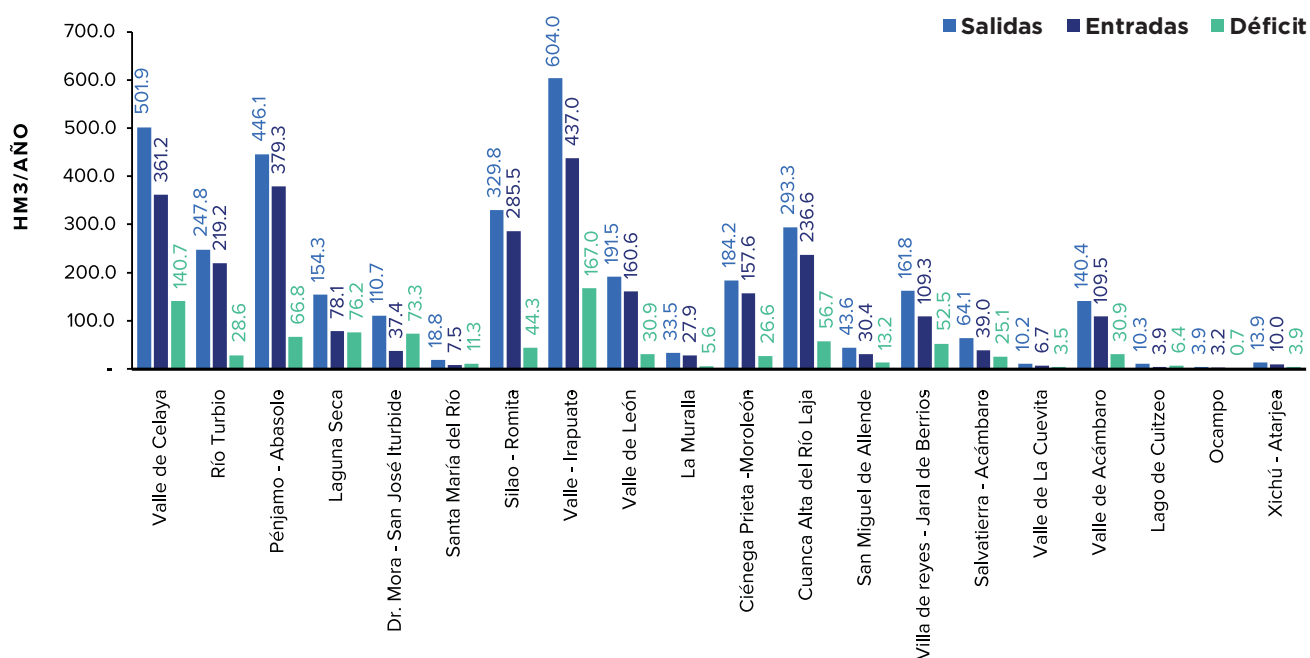
BALANCE ESTATAL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

muestra una reducción en el déficit.

Gráfica 7.-Balance estatal histórico de aguas subterráneas 2012-2021.



Gráfica 8.-Balances de agua subterránea de los acuíferos del estado de Guanajuato 2021.



Fuente: Elaborado por la CEAG con información propia de los balances de aguas subterráneas 2021.



Zonas de Recarga

Conforme a la Comisión Estatal de Agua de Guanajuato (CEAG), en el estudio Delimitación de zonas de recarga como apoyo técnico del ordenamiento territorial del estado de Guanajuato del 2018, se identifica que la mayoría de las zonas de alta potencialidad se encuentran en el centro y sur del Estado. En contraste, las zonas de baja potencialidad predominan en el centro-norte y oriente del Estado, lo que se refleja en la práctica con los mayores abatimientos en los niveles de agua registrados en esas áreas.

La delimitación de las zonas de recarga de los acuíferos del Estado revela una distribución desigual del potencial de recarga.

Las áreas con mayor potencial, que constituyen el 16.3% de la superficie, se encuentran principalmente en zonas montañosas, mientras que las zonas de baja potencialidad representan la mayor parte del territorio (42.3%). Las zonas de potencialidad media abarcan el 32.9% de la superficie estatal. Además, las zonas de conservación hidrológica y los cuerpos de agua, que cubren el 8% y el 0.5% respectivamente, juegan roles específicos en la gestión del recurso hídrico. Estos datos destacan la necesidad de métodos diferenciados para la conservación y manejo del agua, enfocándose en maximizar la recarga en áreas de alto potencial y protegiendo las zonas críticas para el suministro y la conservación.

ZONAS DE ALTA POTENCIALIDAD

en el centro y sur del Estado

16.3%

de la superficie.



ZONAS DE BAJA POTENCIALIDAD

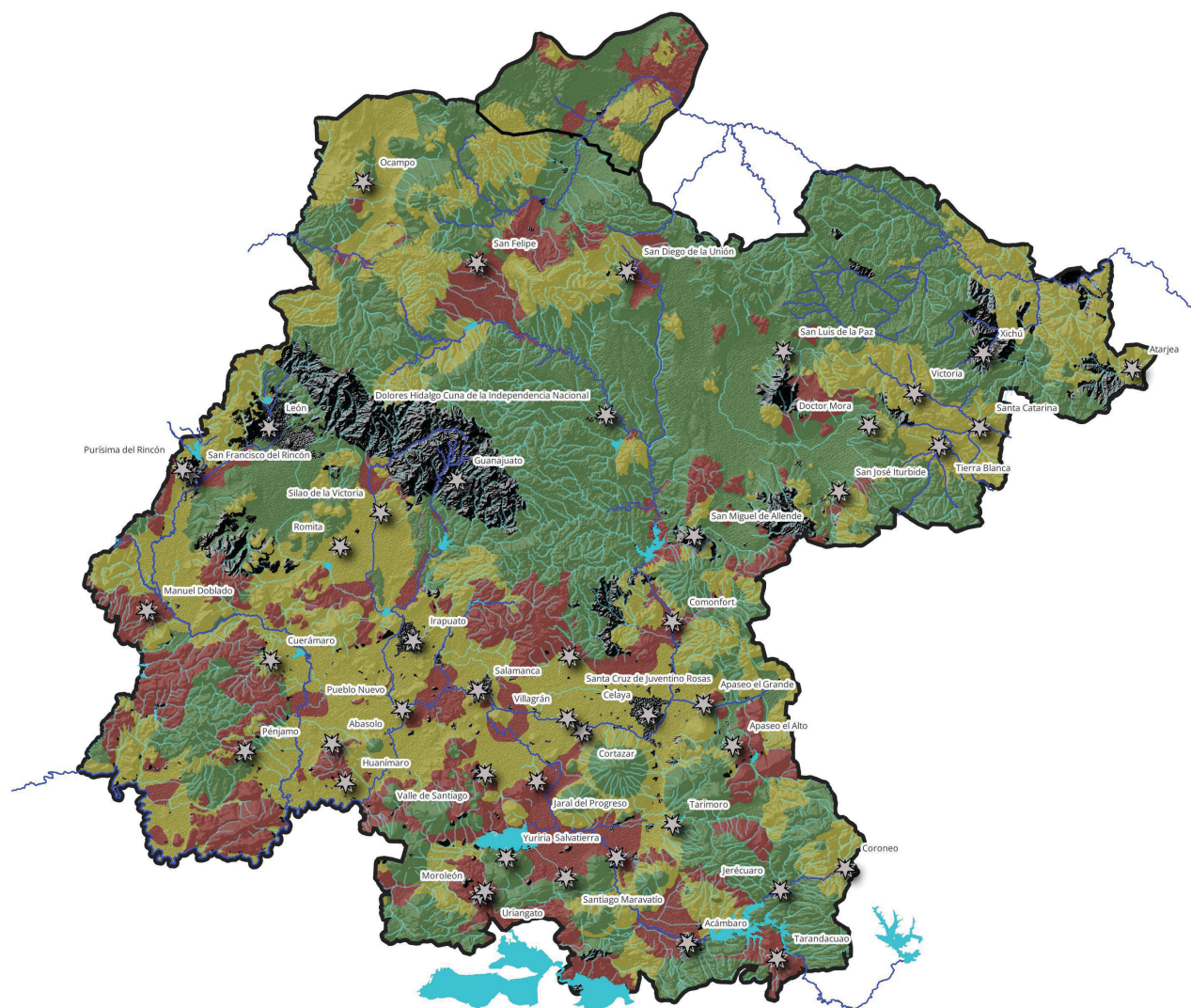
en el centro-norte y oriente del Estado

42.3%

de la superficie.



Ilustración 29.-Zonas de recarga.



POBLACIÓN

- ★ Cabecera Municipal
- Límite Estatal

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

- Cuerpos de Agua
- Ríos Principales
- Arroyos

ZONAS DE RECARGA

- Zonas de baja potencialidad
- Zonas de media potencialidad
- Zonas de alta potencialidad
- Zonas de conservación hidrológica

Fuente: Elaborado por la CEAG con información propia de la Delimitación de zonas de recarga como apoyo técnico del ordenamiento territorial del Estado de Guanajuato del 2018.

3.1.4. CALIDAD DEL AGUA

Calidad del agua subterránea

Se dispone de una red de monitoreo estatal que cuenta con 395 puntos que se muestrean sistemáticamente, distribuidos en 16 de 20 acuíferos. Los parámetros monitoreados corresponden principalmente a la modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, “Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización” (NOM-127-2000).

A partir de los parámetros monitoreados¹ por la CEAG, se desarrolló el semáforo de calidad del agua subterránea utilizando un sistema de colores.

RED DE MONITOREO ESTATAL

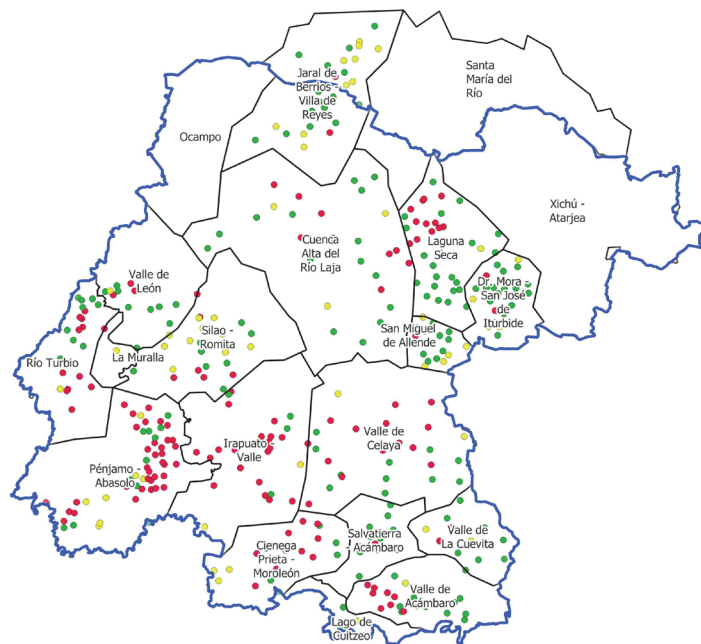
395 puntos

distribuidos en

16 / 20

acuíferos.

Ilustración 30.-Semáforo de calidad del agua subterránea, CEAG 2020.



CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA

- Todos los parámetros monitoreados cumplen NOM-127 (No requiere tratamiento)
- No cumple con pH y/o parámetros bacteriológicos (Requiere estabilización de pH y/o desinfección)
- No cumple uno o varios parámetros físico-químicos. (Requiere tratamiento de potabilización)

— Límite Estatal
— Límite Acuíferos

Fuente: Elaborado por la CEAG con información propia del monitoreo de calidad del agua subterránea.

¹ Parámetros subterráneos monitoreados, se consideran los parámetros en campo como lo son el pH, conductividad y temperatura, así como parámetros de laboratorio que son bacteriológicos (coliformes totales y fecales), iones mayores (cloruros, sulfatos, nitratos, sodio, nitritos, etc.), metales y metaloides como plomo, cadmio, fierro, manganeso, aluminio, arsénico, y otros como fluoruros, BETEX y plaguicidas.



El agua subterránea en Guanajuato desde el 2012 presenta una buena situación en la zona noroeste desde los límites con San Luis Potosí, desde donde se presenta predominante agua de buena calidad hasta la mayor parte de los municipios de San Felipe, Doctor Mora, San José Iturbide y San Miguel de Allende, lo que evidencia que las principales actividades antropogénicas no han impactado significativamente los acuíferos en estas zonas del Estado.

En la zona centro del Estado, en el periodo del monitoreo (2012-2020) se observa un área de transición desde el este del Estado, en los municipios de Doctor Mora, San José Iturbide, pasando por la zona norte del municipio de San Miguel de Allende y la zona sur y este de San Felipe se observa predominantemente una mezcla de agua que va de buena a mediana calidad.

En la zona sureste del Estado se presenta nuevamente una franja de buena calidad, que abarca la parte norte del municipio de Jerécuaro, hasta los municipios de Salvatierra, Tarimoro y comunidad de la Cueva.

En una franja transversal, ligeramente al sur de la zona centro, desde el límite con el estado de Querétaro, pasando por las zonas urbanas de Celaya, Salamanca, Irapuato y del centro al noreste de Silao se observan aprovechamientos que no cumplen algún parámetro fisicoquímico, continuando en León, San Francisco del Rincón y Purísima de Bustos, la cual tiene diversos orígenes ya que se presentan zonas de termalismo y alta actividad agrícola e industrial a lo largo de todo este corredor estatal. Las zonas de termalismo se localizan al noreste del Valle de Celaya y en los municipios de los Apaseos.

AGUA SUBTERRÁNEA

EN LA ZONA NOROESTE

predomina agua de buena calidad.



EN LA ZONA CENTRO

predomina una mezcla de buena a mediana calidad



EN LA ZONA SURESTE

predomina agua de buena calidad.



EN LA ZONA SUR-CENTRO

se observan pozos que no cumple algún parámetro fisicoquímico.





● Así mismo se observa otra zona puntual en el municipio de Acámbaro que incumple algunos parámetros fisicoquímicos, lo cual tiene causa principalmente por la influencia del termalismo en esta zona.

● Hacia el Noroeste del Estado, en la porción este del municipio de San Luis de la Paz, en la colindancia con los municipios de Doctor Mora y Dolores Hidalgo, así como al suroeste del Estado en los límites de Pénjamo con el estado de Michoacán se presentan puntos que no cumplieron con los parámetros fisicoquímicos.

● ● La zona de Yuriria presenta puntos que cumplen la norma, así como otros que no alcanzan a estar dentro de rango para los parámetros fisicoquímicos, y están en la cabecera municipal y al noreste de la Laguna.

En resumen:

La calidad del agua subterránea es predominantemente de buena calidad, con un 47% de los puntos monitoreados para el 2020, un 37% no cumplieron con algún parámetro fisicoquímico y un 16% que solo presenta contaminantes bacteriológicos o pH fuera de la NOM 127-2000.

El 47% del total de pozos que conforman la Red Estatal de monitoreo corresponden a fuentes de abastecimiento de agua para la población que no cumplen con algún parámetro de dicha norma.

Cabe señalar que el monitoreo se realiza en la fuente de abastecimiento, y eso no implica que el agua sea inyectada con esas características a la red de distribución, ya que posteriormente puede haber procesos de potabilización o dilución.

CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA



predominantemente de buena calidad.



37%

no cumplieron con algún parámetro fisicoquímico.



16%

solo presenta contaminantes bacteriológicos

Calidad del agua superficial

Con respecto a la calidad del agua superficial, se consultan los datos de la Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Ésta considera el monitoreo de 178 puntos en un periodo del 2012-2020.

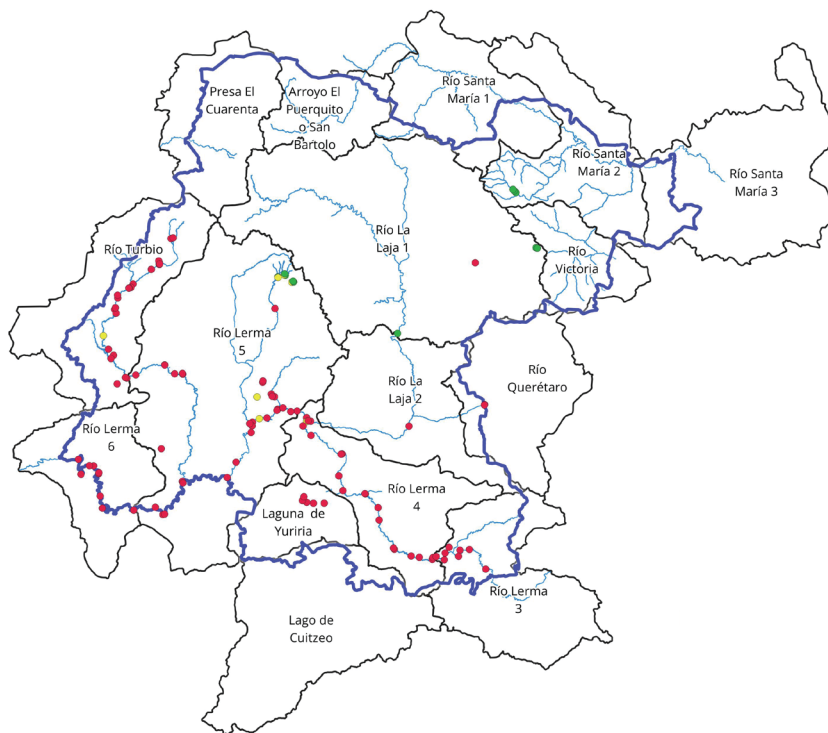
Para el análisis de los parámetros de calidad del agua superficial¹, se ha establecido un sistema de semáforo que utiliza tres colores: verde, amarillo y rojo. Los sitios que cumplen con todos los límites aceptables de calidad del agua se clasifican con el color verde. Aquellos que presentan incumplimientos en uno o varios parámetros, como E_COLI, CF, SST y OD%, se marcan con el color amarillo. Finalmente, los sitios que incumplen en parámetros críticos como DBO₅, DQO, TOX y/o ENTEROC se señalan con el color rojo.



CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL

178 
puntos monitoreados.

Ilustración 31.-Semáforo de calidad del agua superficial, CONAGUA 2020.



CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL

- Todos los límites del agua son aceptables.
- No cumplen en: E_COLI, CF, SST y/o OD%
- No cumplen en: DBO₅, DQO, TOX y/o ENTEROC

- Límite Estatal
- Límite de Cuencas
- Ríos Principales

Fuente: Elaborado por la CEAG con información de la CONAGUA, semáforo de calidad del agua superficial 2020.

¹ Parámetros de la calidad del agua superficial: Coliformes Fecales (CF), *Escherichia coli* (E_COLI), Enterococos Fecales (ENTEROC), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Toxicidad (TOX) y Porcentaje de Saturación de Oxígeno Disuelto (%OD).



Para el periodo de monitoreo (2020) se observa que, a lo largo del Río Lerma, desde su ingreso al Estado, en el sureste de Guanajuato, hasta su salida en el municipio de Pénjamo, así como en el Río Turbio, la calidad del agua predominante está clasificada en color rojo, indicando contaminación significativa en al menos uno o varios de los parámetros DQO, DBO₅, TOX o ENTEROC. Ambos Ríos presentaron solo un sitio con agua en semáforo amarillo, indicando que incumplen en los parámetros bacteriológicos.

Desde el 2012 se determinó que las aguas del Río Turbio y sus afluentes, han sufrido alteración en su calidad.

En el caso del Río Laja, un estudio especial de la Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua identificó la presencia de metales y compuestos orgánicos sintéticos en las descargas de aguas residuales, incluyendo las del Río Apaseos, superando los criterios de calidad del agua para la protección de la vida acuática. Sin embargo, en el monitoreo de 2020, se identificó agua de buena a aceptable calidad en la zona norte de la cuenca del Río Laja, especialmente en la Presa Melchor Ortega en el municipio de Dr. Mora y la presa de San Miguel de Allende. De manera similar, en la zona alta del Río Guanajuato se observó agua de buena y aceptable calidad.

3.2. USOS DEL AGUA

3.2.1. VOLÚMENES DE AGUAS

Volúmenes registrados

El volumen total de aguas superficiales inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) es de 2,209.54 Hm³/año, de los cuales para usos consuntivos son 1,409.44 Hm³/año. Los usos consuntivos incluyen al agrícola, agroindustrial, doméstico, acuacultura, servicios, industrial, pecuario, público urbano, múltiples, comercio y otros, mientras que generación de energía eléctrica (hidroeléctricas) y conservación ecológica corresponden a usos no consuntivos.

Aunque el volumen concesionado para generación de energía eléctrica no se aprovecha actualmente, se indica dado que es un volumen inscrito en el REPDA.

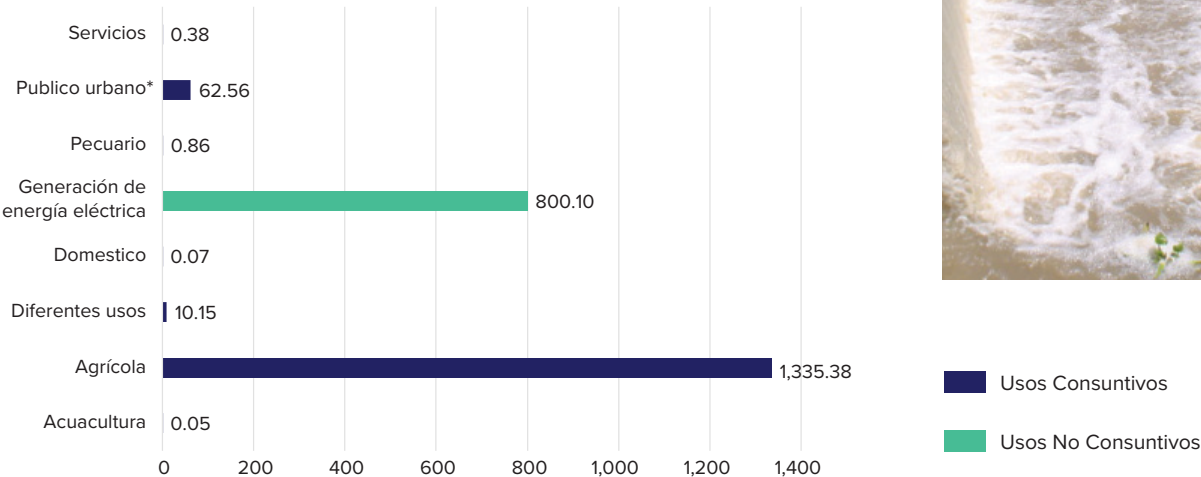
VOLUMEN TOTAL DE AGUAS SUPERFICIALES

2,209.54 Hm³/AÑO

1,409.44 Hm³/AÑO
para usos consuntivos



Gráfica 9.-Volúmenes de aguas superficiales inscritos en el REPDA (Hm³).



Fuente: Elaborado por la CEAG con información de la CONAGUA, títulos y permisos de aguas superficiales en Guanajuato (corte al 31 de diciembre de 2022).

*No se consideran 31.54 Hm³ para el estado de San Luis Potosí provenientes de la Presa el Realito.

Volúmenes cuantificados

Respecto a los volúmenes de aguas subterráneas aprovechados, derivado de los inventarios que ha realizado el estado de Guanajuato. En los 20 acuíferos del Estado se han identificado y georreferenciado 17,765 aprovechamientos de agua subterránea de los cuales 14,469 están en condición de activos y extraen agua del subsuelo, con una demanda por usos consultivos de 3,918.12 Hm³/año.

VOLUMEN TOTAL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

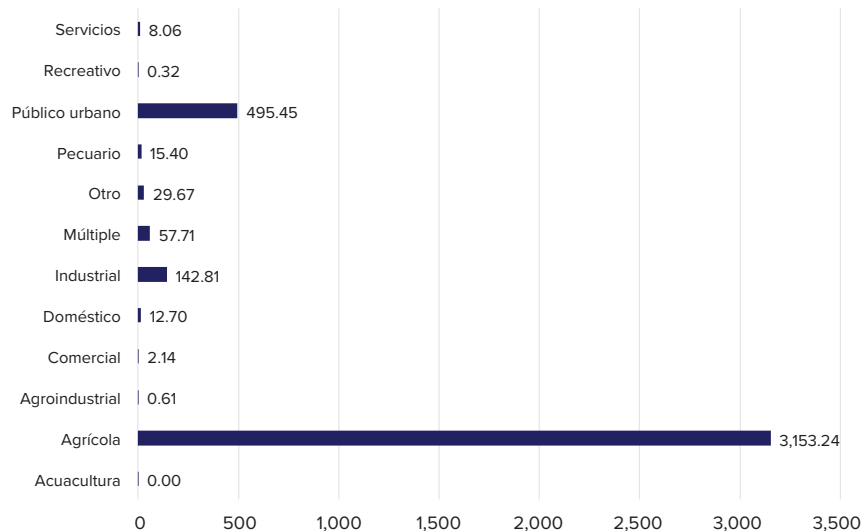
14,469

aprovechamientos activos de agua subterránea.

3,918.12 Hm³/Año

es la demanda por usos consultivos.

Gráfica 10.-Volúmenes de aguas subterráneas extraídos – Hidrometría CEAG (Hm³).



Elaborado por la CEAG con información propia de las hidrometrías de los acuíferos. 2020

De acuerdo con lo revisado anteriormente, el volumen total de agua registrada/medida en el Estado para usos consuntivos asciende a 5,327.57 Hm³/año. Esto quiere decir que el volumen de agua superficial representa el 26.46% del total, mientras que el volumen de aguas subterráneas corresponde al 73.54%.

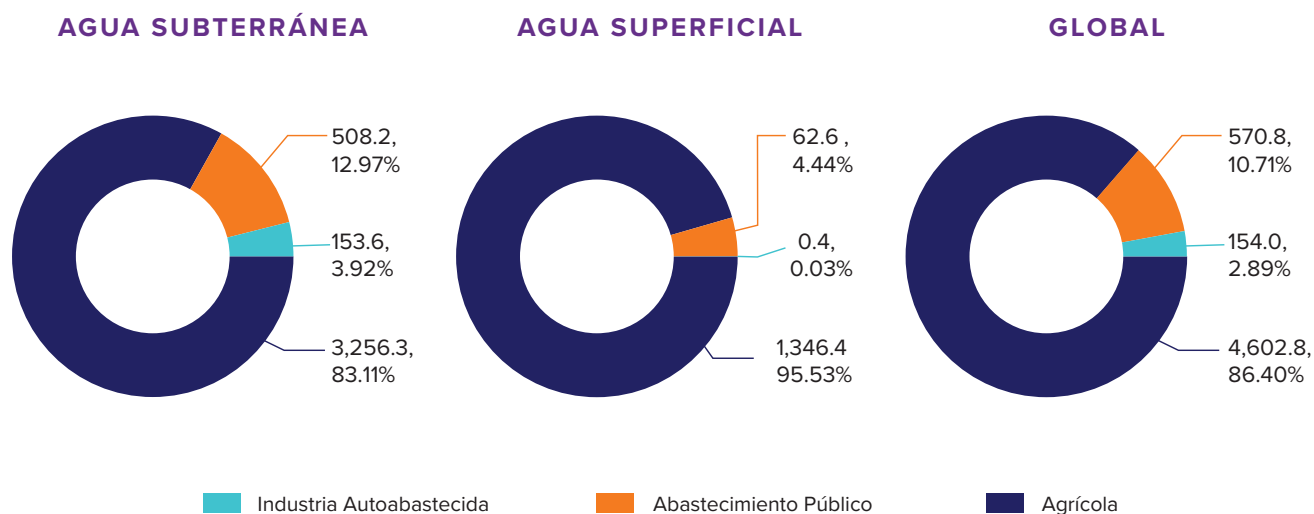
VOLUMEN DE AGUA REGISTRADA/ MEDIDA EN EL ESTADO PARA USOS CONSUNTIVOS:

5,327.6

Hm³/año



Gráfica 11.-Porcentaje de los volúmenes estatales registrados/cuantificados por grupo de uso consuntivo ($Hm^3/año$).



Fuente: Elaborado por la CEAG con información propia de las hidrometrías de los acuíferos y bases de datos del REPDA (CONAGUA). La CONAGUA asocia los usos consuntivos en tres grupos: Grupo Agrícola (agrícola, acuacultura, pecuario, múltiple y otro), Grupo Industria Autoabastecida (agroindustrial, servicios, industrial y comercial) y Grupo Abastecimiento Público (doméstico y público urbano).

3.2.2.USO PÚBLICO URBANO

Cobertura de agua y drenaje

La cobertura de agua global para Guanajuato desde el 2005 ha estado por arriba del 90%, y por arriba del valor nacional durante todo el periodo 1990-2020. La cobertura de drenaje Estatal a partir de 2005 superó el valor a nivel nacional y del 2010 en adelante se ha mantenido por arriba del dato a nivel nacional.

Las tasas de incremento promedio anual para el Estado son de 0.68% en agua y 1.74% en drenaje, mientras que para el País son de 0.80% y 1.39%, para el agua y drenaje respectivamente.

COBERTURA ESTATAL DE AGUA:

96.96%



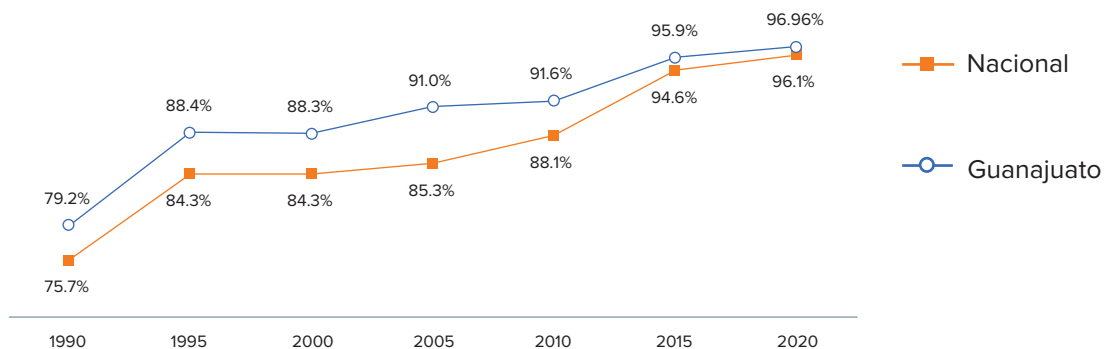
COBERTURA ESTATAL DE DRENAJE:

96.51%

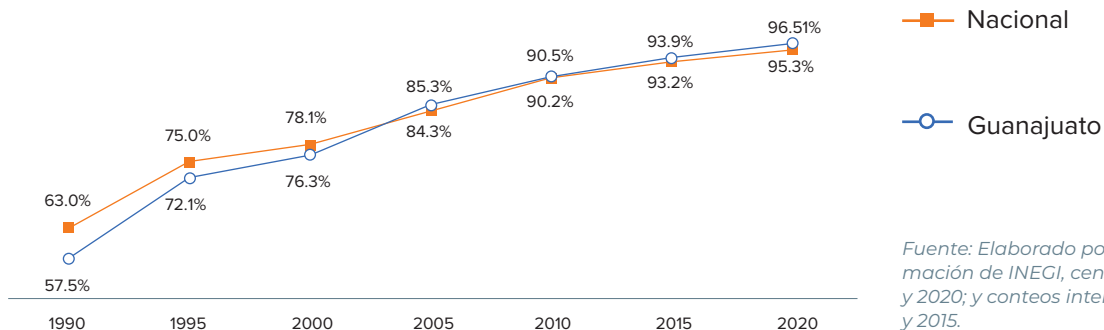


Gráfica 12.- Coberturas históricas de agua y drenaje Estatal y Nacional.

COBERTURA GLOBAL DE AGUA



COBERTURA GLOBAL DE DRENAJE



Fuente: Elaborado por la CEAG con información de INEGI, censos 1990, 2000, 2010 y 2020; y conteos intercensales 1995, 2005 y 2015.

En cuanto a coberturas municipales de agua, para el periodo 2010 a 2020, la gran mayoría de los municipios han tenido coberturas por arriba del 80.0%, siendo Atarjea (58.2%) el único por debajo de este valor en el 2020.

Ilustración 32.-Municipios por nivel de cobertura de agua.

COBERTURAS MUNICIPALES DE AGUA:



coberturas por
arriba del

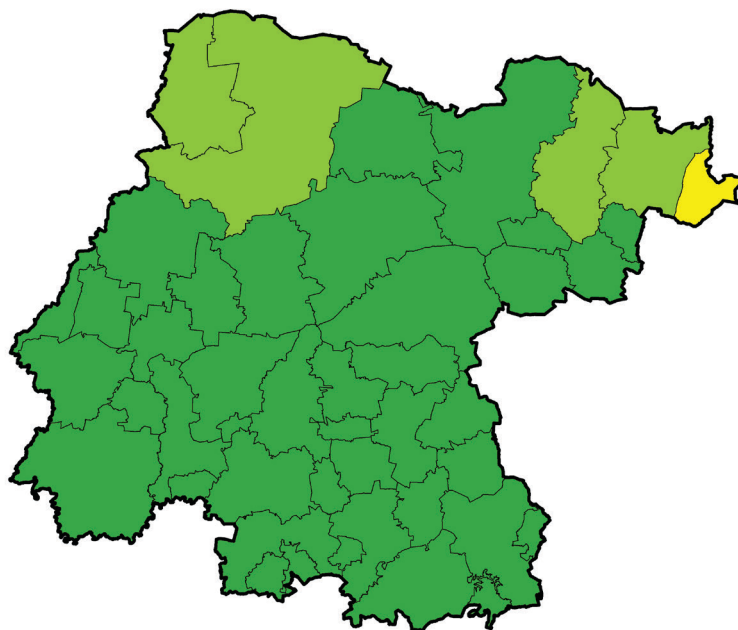
80%



Atarjea

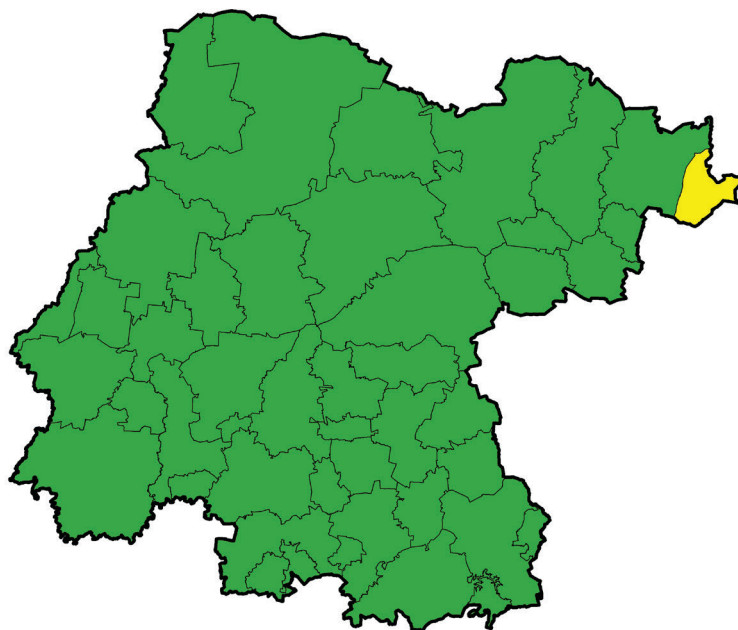
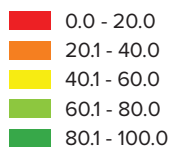
el único municipio
por debajo de este
valor.

2010



2020

COBERTURA DE AGUA



Fuente: Elaborado por la CEAG con información de INEGI, censos 2010 y 2020.

Para el 2010 había catorce municipios con coberturas de drenaje inferiores al 80.0% todos los demás con valores superiores. Al 2020 solo Tierra Blanca y Atarjea con 67.4% y 78.8% respectivamente están por debajo del 80.0%.

COBERTURAS MUNICIPALES DE DRENAJE:



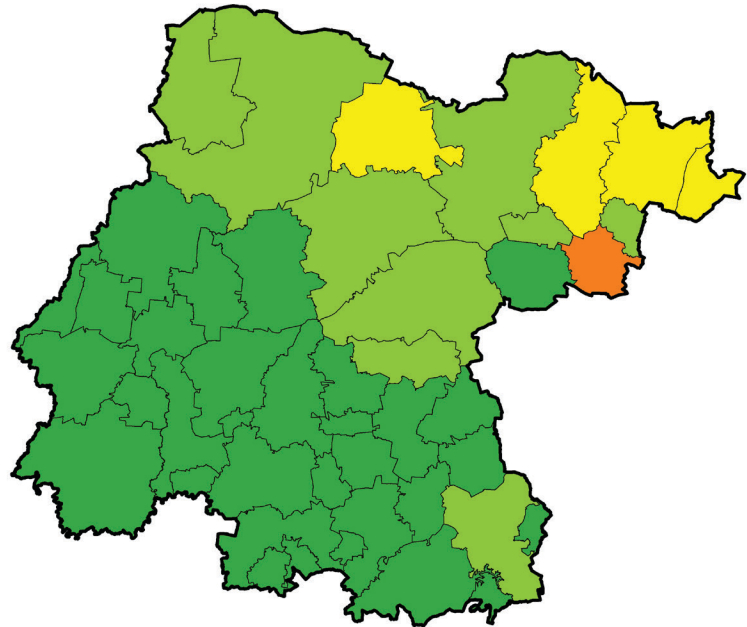
*Solo 2 municipios
están por debajo del*

80%

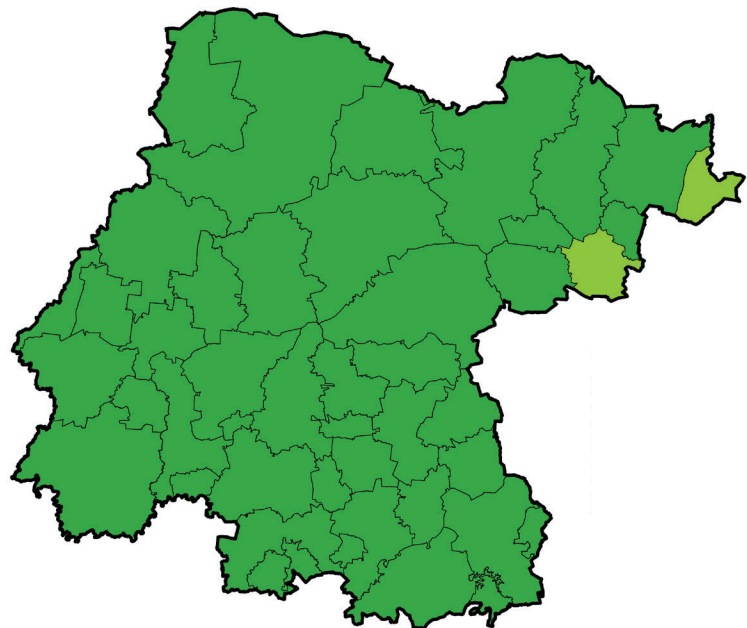
*Atarjea y Tierra
Blanca*

Ilustración 33.- Municipios por nivel de cobertura de drenaje.

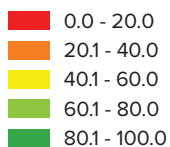
2010



2020



COBERTURA DE DRENAJE



Fuente: Elaborado por la CEAG con información de INEGI, censos 2010 y 2020.

Carencia de agua y drenaje

Según los datos del Censo 2020 (INEGI), en el Estado hay 42,957 viviendas particulares habitadas que carecen de servicio de agua y 48,923 no cuentan con servicio de drenaje. El 49.57% de las viviendas sin servicio de agua se encuentran en localidades urbanas, mientras que el 50.43% restante se ubica en localidades rurales. En cuanto a las viviendas sin servicio de drenaje, el 15.37% están en localidades urbanas y el 84.63% en localidades rurales.

A nivel municipal, León presenta la mayor carencia en agua (15,707 viviendas), seguido de Silao de la Victoria (2,394 viviendas) e Irapuato (2,131 viviendas). Respecto al drenaje, San Miguel de Allende es el municipio con mayor carencia (3,664 viviendas) seguido de San Felipe (3,412 viviendas) y Dolores Hidalgo (3,355 viviendas).

42,957



viviendas que carecen de servicio de agua.

48,923



viviendas no cuentan con servicio de drenaje.

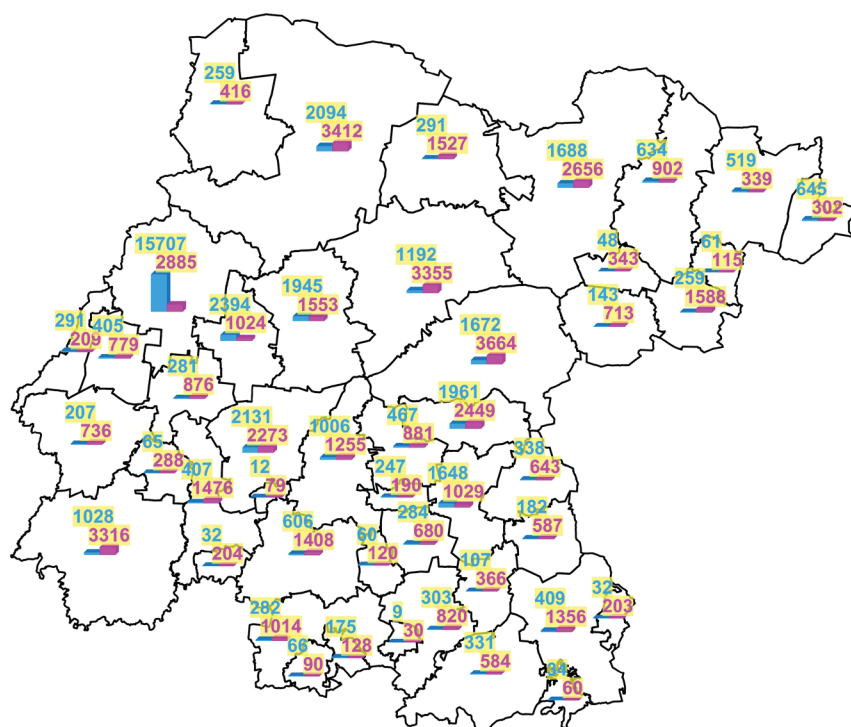
León

presenta la mayor carencia en agua.

San Miguel

presenta la mayor carencia de drenaje.

Ilustración 34.- Viviendas con carencia de agua y/o drenaje por municipio.



VIVIENDAS CON CARENCIA

Agua
Drenaje

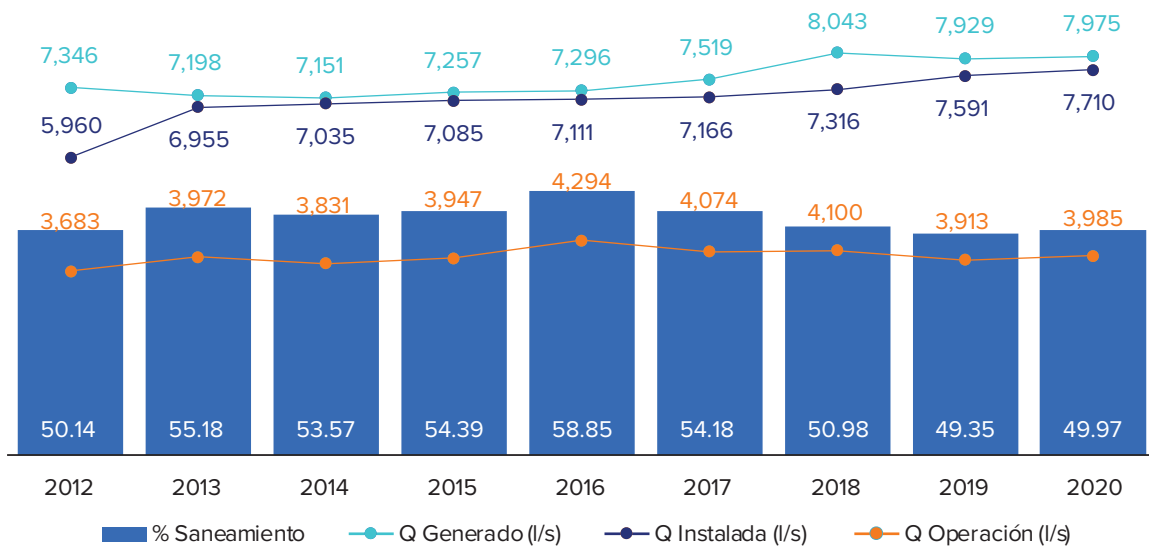
Fuente: Elaborado por la CEAG con información de INEGI, censo 2020.

Cobertura de tratamiento y reúso

En lo que concierne al saneamiento de aguas residuales, se identifica que para el año 2020, el Estado cuenta con la infraestructura para tratar el 96.67% de las aguas residuales que genera la población, sin embargo, se trata el 49.97%.

Capacidad de sanear el
96.67%
de las aguas residuales

Ilustración 35.- Infraestructura de saneamiento.



Fuente: Elaborado por la CEAG.

En el estudio **Cuantificación de los Volúmenes de Aguas Residuales Tratados y Sus Posibles Mercados** (realizado por la CEAG en 2020), se visitaron 60 plantas de tratamiento de aguas residuales municipales.

60 
visitas a plantas de
tratamiento de aguas
residuales.

La información recabada permitió identificar las principales causas que impiden que las plantas operen a su máxima capacidad, las cuales son:



El incremento en la concentración de contaminantes del agua cruda.



El incremento en los caudales de aguas crudas más rápido a lo pronosticado.



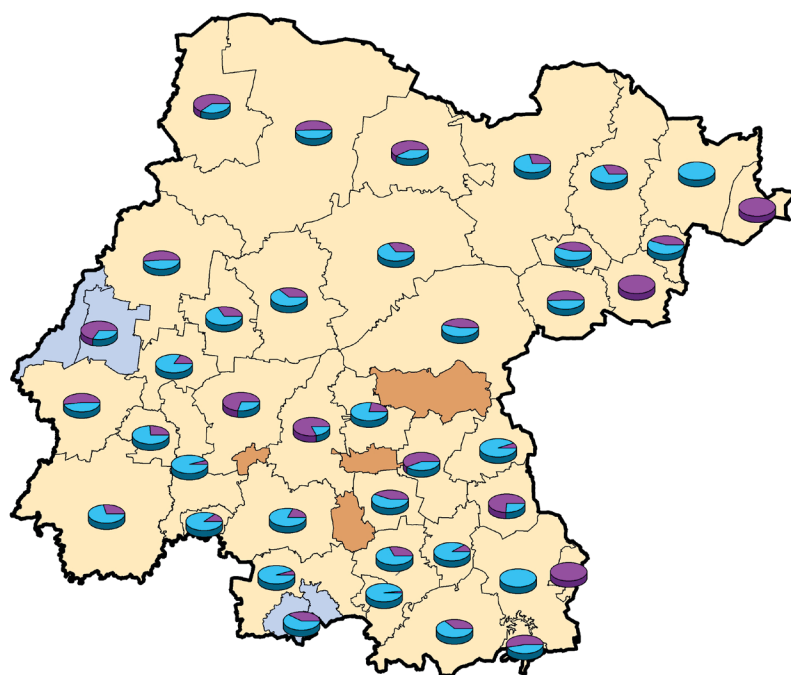
Cuestiones de equipamiento, mecánicas y automatización, entre otras.

Otro de los resultados del estudio, corresponde a la identificación del volumen de agua residual tratada con reúso, siendo de 40.9 Hm³/año, los principales usos en que se aprovecha son: el agrícola, industrial, urbano y actividades recreativas.

4 MUNICIPIOS SIN PTAR

- Villagran
- Comonfort
- Jaral del progreso
- Pueblo nuevo

Ilustración 36.- Tratamiento de aguas residuales por municipio.



PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

- Gasto actual
- Margen de operación

MUNICIPIOS

- Comparten PTAR
- No comparten
- Sin Planta

Fuente: Elaborado por la CEAG.

Organismos Operadores

En los 46 municipios de Guanajuato hay 36 organismos públicos descentralizados y 10 centralizados a la administración municipal. Asimismo, en las comunidades medias y rurales mayormente se administran por las propias localidades mediante comités.

La CEAG cuenta con un Sistema de Información de Organismos Operadores (SIOO) que alberga 20 años de estadísticas del sector. Utilizando los años 2012-2020, se analizaron las trayectorias de desempeño de los operadores del Estado de forma general y de manera agrupada.

Según el SIOO, para las cabeceras municipales el número de tomas al año 2020 fue de 1,282,765. León es el sistema más grande con 469,818 tomas que representan el 36.63% del total en el Estado y el menor es Atarjea con 97 tomas que representan el 0.01%.

36

organismos públicos descentralizados.

20

años de estadísticas del sector.

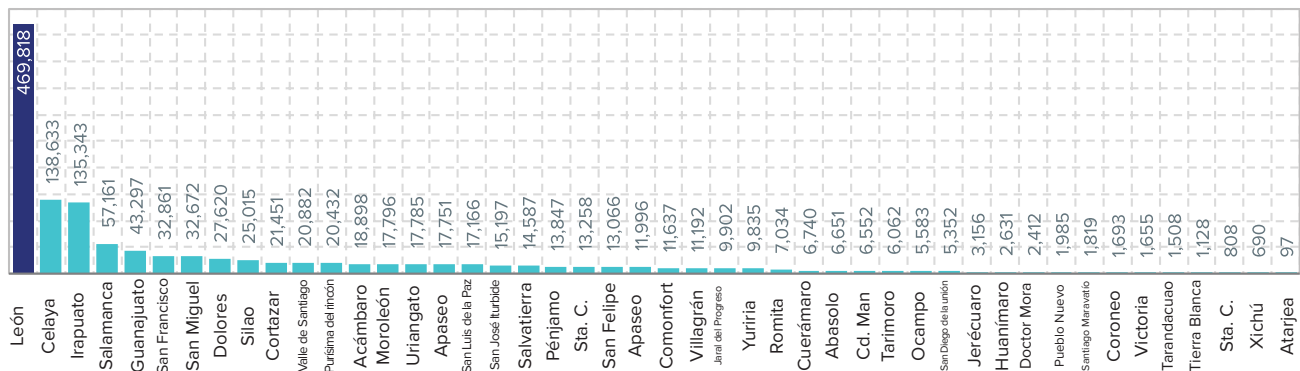
León

cuenta con el sistema de tomas más grande.

Atarjea

cuenta con el menor sistema de tomas.

Gráfica 13.- Distribución de tomas domiciliarias por sistema operador (2020).



Fuente: Elaborado por la CEAG con información propia, SIOO 2020.

Para analizar el comportamiento base de los Organismos Operadores en el Estado, la CEAG dividió los 46 existentes en tres grupos, basados en tamaño e indicadores base. Los grupos se conforman de la siguiente manera:

Tabla 1.-Grupos de análisis para los sistemas operadores.

Proceso de consolidación (PC)	Gestión Orientada al cambio (GOC)	Aspirante a clase mundial (AC)
1. Abasolo	1. Acámbaro	1. Allende
2. Atarjea	2. Apaseo El Alto	2. Celaya
3. Cd. Manuel Doblado	3. Apaseo El Grande	3. Cortazar
4. Comonfort	4. Jaral De Progreso	4. Dolores Hidalgo
5. Coroneo	5. Ocampo	5. Guanajuato
6. Cuerámbaro	6. Romita	6. Irapuato
7. Doctor Mora	7. San Felipe	7. León
8. Huanímaro	8. San José Iturbide	8. Moroleón
9. Jerécuaro	9. San Luis de La Paz	9. Purísima del Rincón
10. Pénjamo	10. Sta. C. de J. Rosas	10. Salamanca
11. Pueblo Nuevo	11. Tarimoro	11. San Fco. del Rincón
12. Salvatierra	12. Uriangato	12. Silao
13. San Diego de la Unión	13. Valle De Santiago	
14. Santa Catarina		
15. Santiago Maravatío		
16. Tarandacuao		
17. Tierra Blanca		
18. Victoria		
19. Villagrán		
20. Xichú		
21. Yuriria		

Fuente: Elaborado por la CEAG con información propia, SIOO 2012-2020.

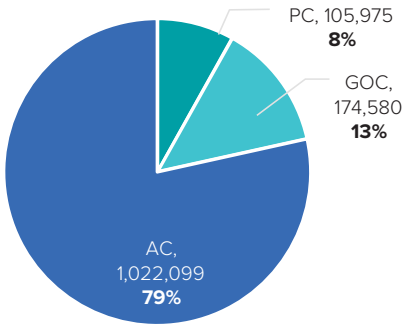
Los 12 sistemas operadores del grupo AC representan el 79% de las tomas del Estado.

Gráfica 14.- Número de tomas por grupo.

Esta clasificación es con el fin de que el análisis permita comparaciones entre sistemas similares y de esta manera enfocar de manera más concreta las posibles las metas y líneas de acción.

Se seleccionaron los siguientes indicadores:

12 sistemas
operadores del grupo AC
representan el
79%
de las tomas del Estado.



Fuente: Elaborado por la CEAG con información propia, SIOO 2020.



Micromedición. Este indicador es prioritario ya que además de medir el agua consumida por los usuarios es el detonador de otros indicadores base como la eficiencia física y comercial.

Grupo PC:

- Tuvo un bajo promedio de cobertura de micromedición, con un aumento general del 9.01% en el periodo analizado. La mayoría de los sistemas operadores estaban por debajo del 40% de cobertura.

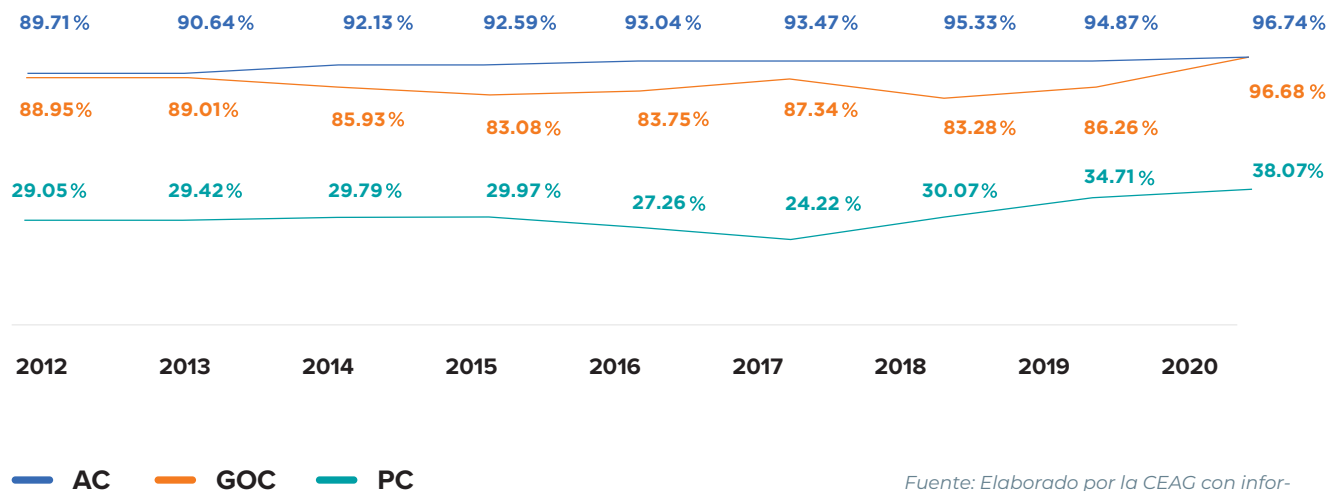
Grupo GOC:

- Mostró un mejor desempeño en micromedición con un promedio del 96.74% al final del periodo, aunque con variaciones en algunos casos específicos. Hubo un incremento general del 7.80%.

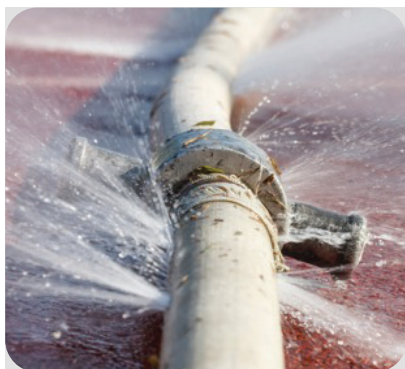
Grupo AC:

- Tuvo un comportamiento más estable y una cobertura inicial aceptable del 89.71%, con un aumento del 5.97% en el periodo. Este grupo proporciona datos más confiables para el diseño de medidas de desempeño.

Gráfica 15.-Evolución de micromedición por grupo.



Fuente: Elaborado por la CEAG con información propia, SIOO 2020.



Eficiencia Física. Indicador prioritario con él se determina el volumen que se factura respecto al que se suministra en la red, es decir el agua que es entregada a los usuarios.

Grupo PC:

- No se recomienda usar el indicador de eficiencia física como parámetro debido a la necesidad de mejorar la medición domiciliaria.

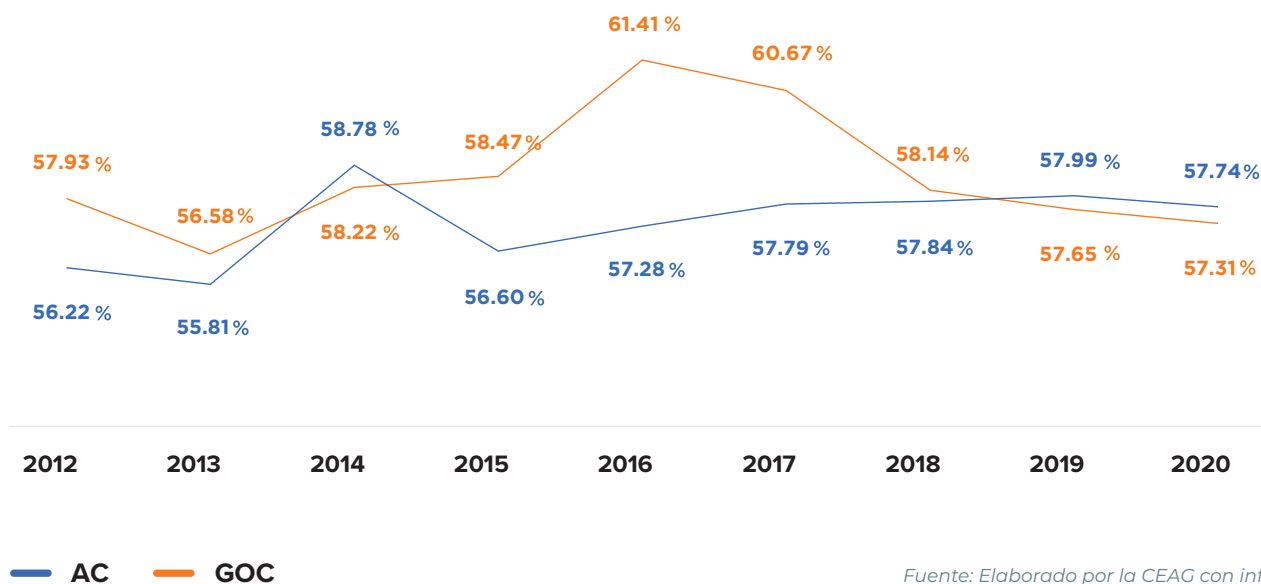
Grupo GOC:

- Cuenta con más información pero presenta algunas inconsistencias. La eficiencia física registrada es del 57.31%.

Grupo AC:

- Presenta un desempeño mejor y más confiable, con un promedio de eficiencia física del 57.74% en 2020 y un valor previo de 56.22% en 2012.

Gráfica 16.-Evolución de la eficiencia física por grupo.



Fuente: Elaborado por la CEAG con información propia, SIOO 2020.



Eficiencia comercial. Representa el volumen de agua que se recauda respecto de la facturada. Este indicador es básico ya que es base para que cada sistema de agua conozca la relación del cobro respecto a la facturación, y con ello poder establecer medidas de mejora para fortalecer los ingresos al sistema, o en su caso adecuar la estructura tarifaria.

Grupo PC:

- No se considera viable el indicador de eficiencia comercial debido a la falta de fiabilidad en la medición en el usuario.

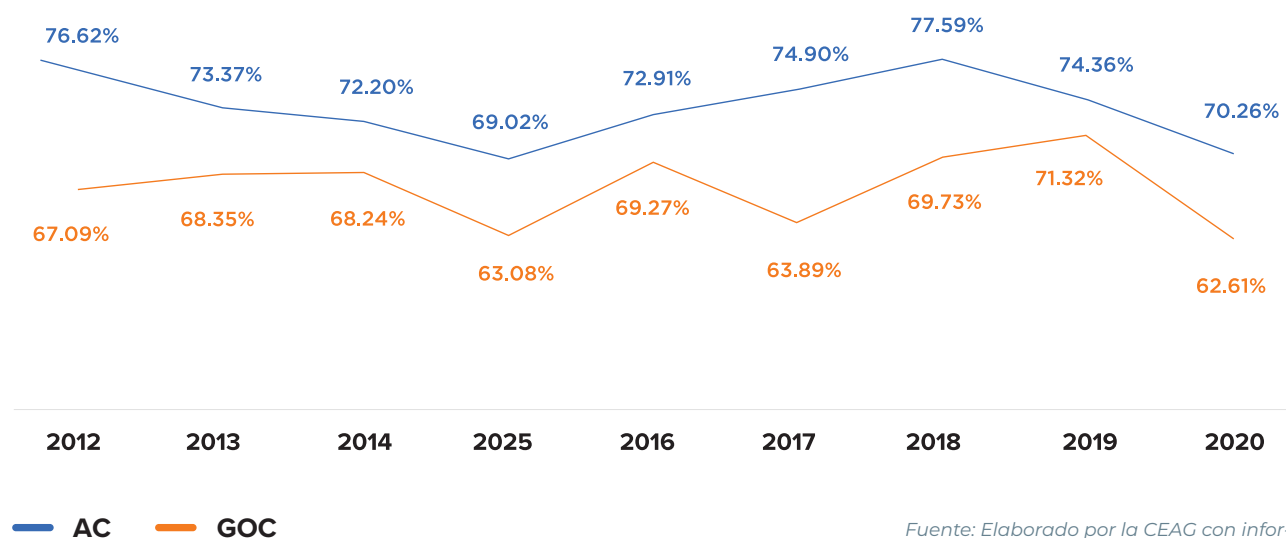
Grupo GOC:

- Hubo dispersiones en la eficiencia comercial durante todos los años, con una mayor dispersión en 2020, posiblemente debido a la contingencia sanitaria.
- El promedio de eficiencia bajó de 67.09% en 2012 a 62.61% en 2020, ambos por debajo de lo deseable.

Grupo AC:

- Se observa un mejor comportamiento con una dispersión que fue disminuyendo a partir de 2018.
- El promedio de eficiencia comercial bajó de 76.62% a 70.26%, y se considera que debe ser mejorado.

Gráfica 17.- Evolución de la eficiencia comercial por grupo.



Fuente: Elaborado por la CEAG con información propia, SIOO 2020.



Margen Operativo. Evidencia la liquidez que tienen los organismos operadores, al comparar los ingresos totales que éstos reciben como proporción de los gastos totales que enfrentan.

Grupo PC:

- El margen operativo promedio pasó de -0.44% a 1.12% de 2012 y 2020, lo que indica una mejora en la liquidez. Sin embargo, algunos sistemas aún pueden carecer de recursos suficientes para mejorar la infraestructura y la calidad del servicio.

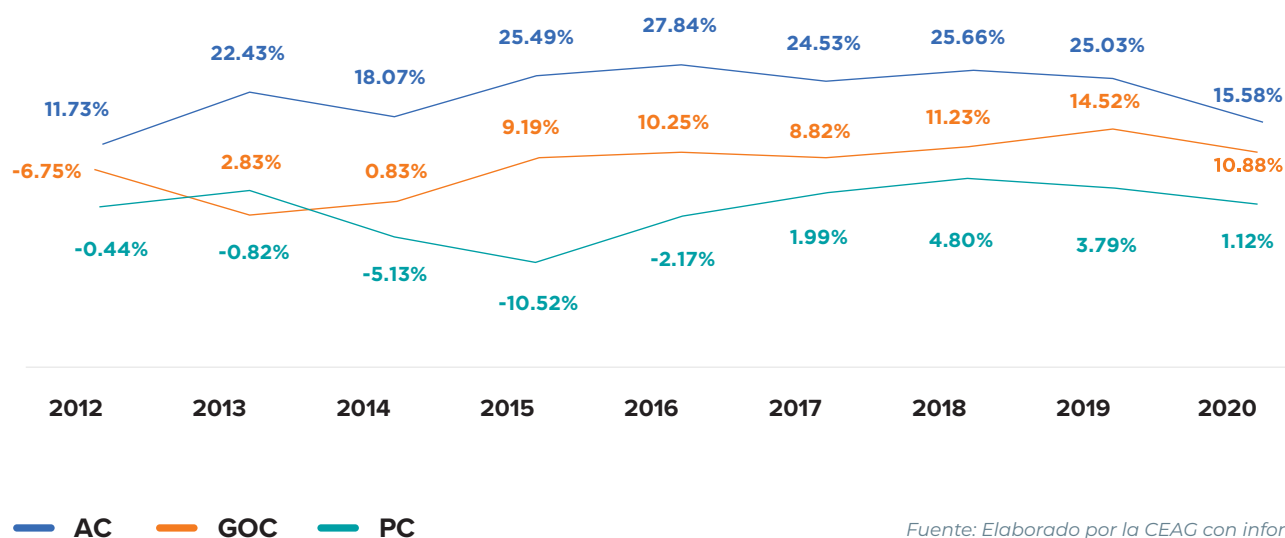
Grupo GOC:

- Este grupo mostró un mejor desempeño que el grupo PC, con un aumento en el margen operativo de 6.75% a 10.88%. Esto sugiere que tienen mejor liquidez y pueden tener la capacidad de invertir en el sistema o participar en programas de inversión gubernamentales.

Grupo AC:

- El margen operativo de este grupo fue consistentemente positivo, aumentando de 11.73% a 15.58%. Los sistemas operadores de este grupo generalmente tienen buena liquidez para inversión, lo que puede resultar en un mejor servicio y control del abasto a los usuarios.

Gráfica 18.-Evolución del margen operativo por grupo.



Fuente: Elaborado por la CEAG con información propia, SIOO 2020.



Dotación. Es la cantidad de agua que se abastece al sistema diariamente con relación a cada habitante servido.

Grupo PC:

- Experimentó una disminución en la dotación de agua, pasando de 334.0 l/hab/día a 247.6 l/hab/día.

Grupo GOC:

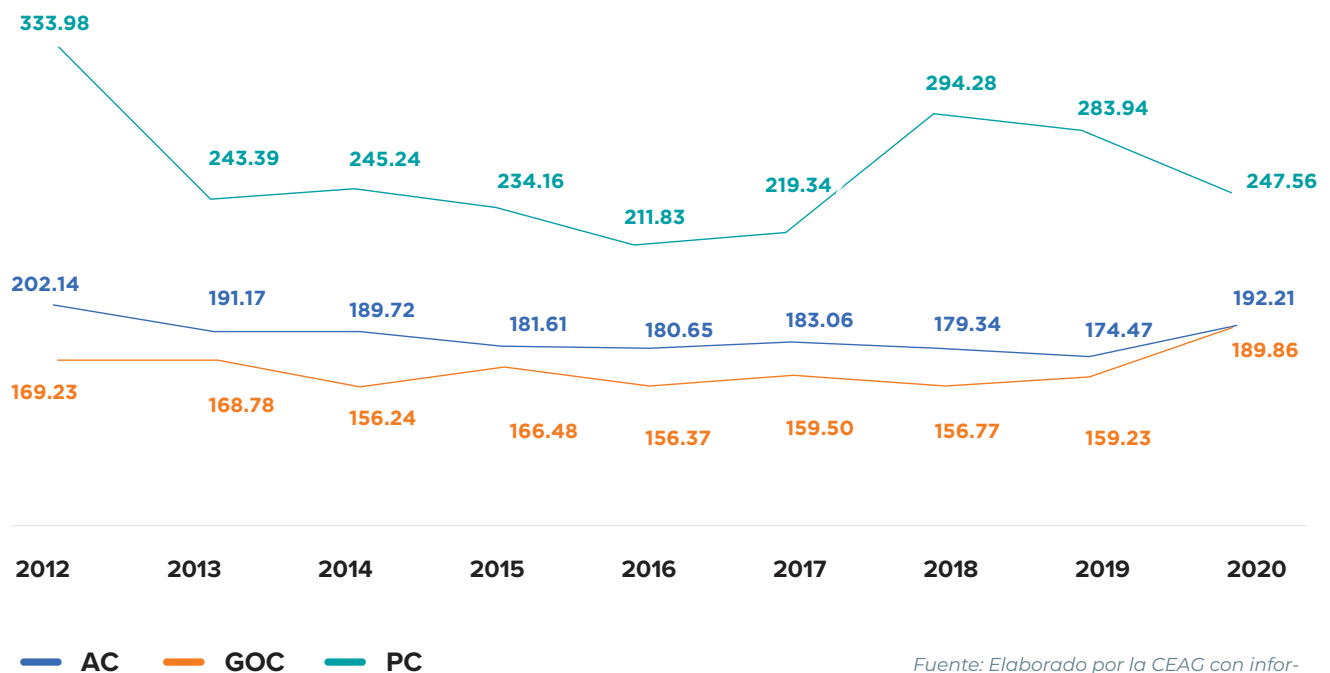
- Tuvo una fluctuación en su dotación, comenzando en 169.2 l/hab/día y aumentando a 189.9 l/hab/día al final del periodo.

Grupo AC:

- Mostró una disminución en la dotación promedio, de 202.1 l/hab/día a 192.2 l/hab/día, aunque en 2020 hubo un aumento en la dotación.

En lo general se observa que el bloque de datos se fue haciendo más compacto, pero en 2020 aumentó el valor de este indicador.

Gráfica 19.- Evolución de la dotación por grupo.



Fuente: Elaborado por la CEAG con información propia, SIOO 2020.

En resumen,

La situación actual de los sistemas operadores de los municipios del estado de Guanajuato, es muy heterogénea; en una misma entidad, y a pocos kilómetros de distancia coexisten organismos operadores modelo en el país como el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León; y organismos cuya operación eficiente y consolidación apenas es incipiente. De manera general, se pueden establecer las siguientes conclusiones:



Existe una obvia correlación entre el tamaño del operador y sus capacidades de gestión, lo cual se hace evidente en el margen operativo.



En Guanajuato se ha logrado un buen resultado en micromedición, pero la eficiencia física y comercial presentan áreas de oportunidad. Esto puede señalar la necesidad de trabajar más en procedimientos y prácticas comerciales y de diseño y operación de los sistemas.



En el grupo PC existe una gran área de oportunidad de mejora en temas técnicos y comerciales.



Es importante desarrollar estrategias para el sostenimiento de indicadores en cabeceras específicas, no tanto en su incremento.





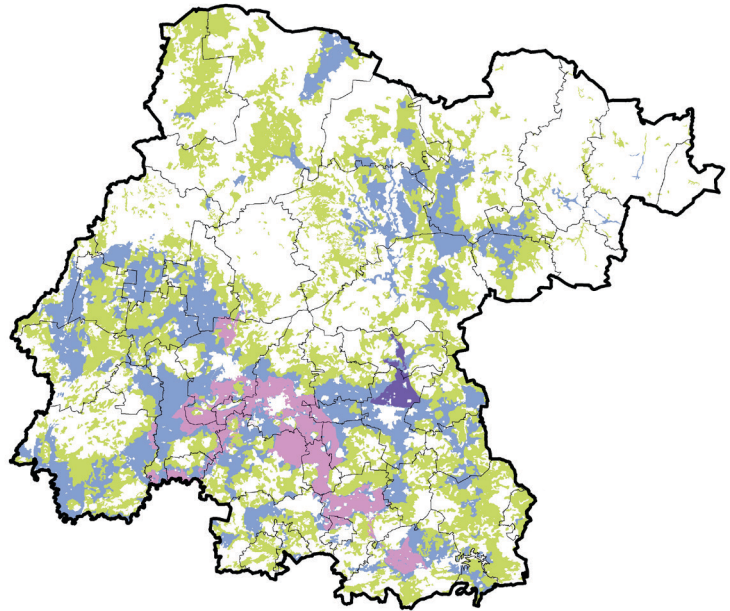
3.2.3. USO AGRÍCOLA

Superficie de riego

La carta de uso de suelo del INEGI (2017), indica que el 47.34% de la superficie del Estado corresponde al uso agrícola (14,361 Km²), del cual el 56.57% corresponde a la modalidad de temporal (8,124 Km²) y el 43.43% restante a riego (6,237 Km²).

Por otra parte, en la carta de la frontera agrícola serie IV (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural 2021), en la cual se identifica el conjunto de terrenos que en los últimos 5 años sostuvieron actividad agrícola, se identifican 4,472.9 Km² con actividad agrícola de riego y 6,783.3 Km² de temporal.

Ilustración 37.- Superficie de uso agrícola y distritos de riego en el estado de Guanajuato.



USO DE SUELO 2017 (SUPERFICIE AGRÍCOLA)

- Agricultura de Riego
- Agricultura de Temporal

DISTRITOS DE RIEGO

- 011 Alto Río Lerma
- 085 La Begoña

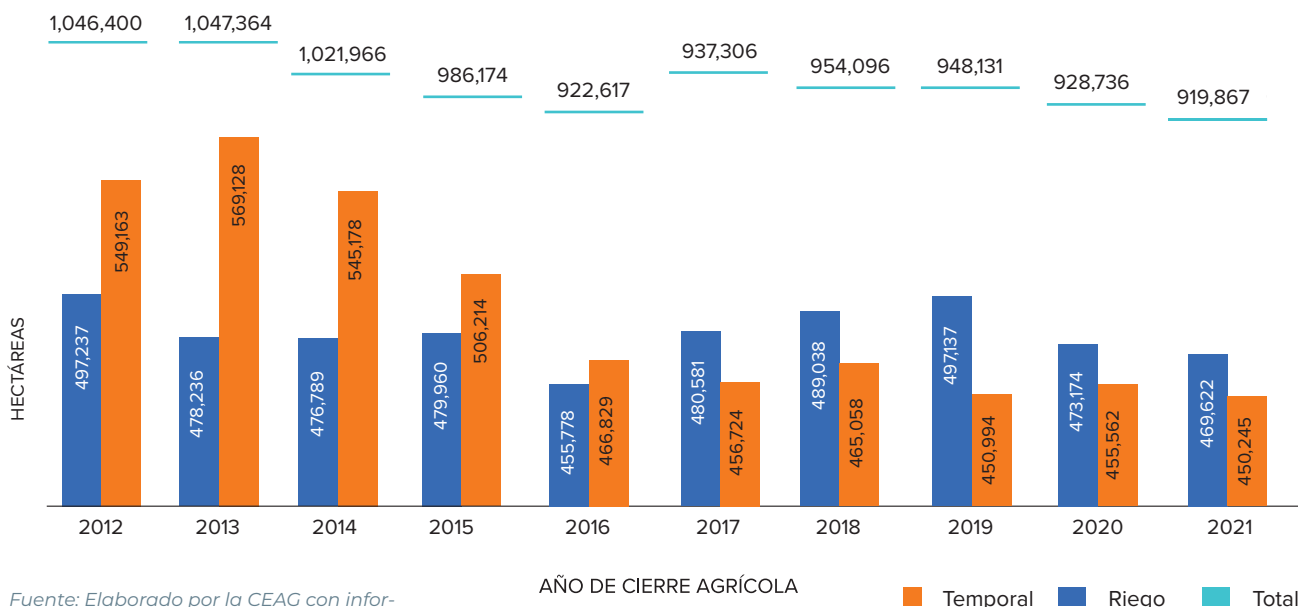
Fuente: Elaborado por la CEAG con información del INEGI, Uso de suelo 2017.

Históricamente el Estado se ha caracterizado por la producción de granos, a la fecha el maíz y el sorgo siguen siendo los principales cultivos de la entidad. Según la información del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del Gobierno Federal (SIAP) al cierre del año 2021 la superficie total sembrada en el Estado alcanzó las 919,867 hectáreas;

SUPERFICIE TOTAL SEMBRADA 2021

919,867
hectáreas

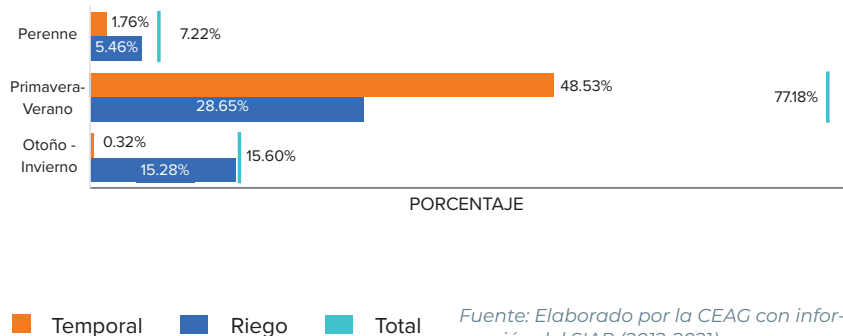
Gráfica 20.- Superficie sembrada en el estado de Guanajuato por Distrito de Riego (2012-2021).



Fuente: Elaborado por la CEAG con información del SIAP (2012-2021).

Según la información registrada por ciclo agrícola, para los ciclos otoño invierno y perenne, predomina la modalidad de riego en la superficie sembrada, a diferencia del ciclo primavera-verano, donde la mayor parte se cultiva bajo la modalidad de temporal; este hecho evidencia la dependencia de la agricultura del agua subterránea como insumo para la producción agrícola.

Gráfica 21.- Superficie sembrada promedio por ciclo agrícola (2012-2021).



Fuente: Elaborado por la CEAG con información del SIAP (2012-2021).

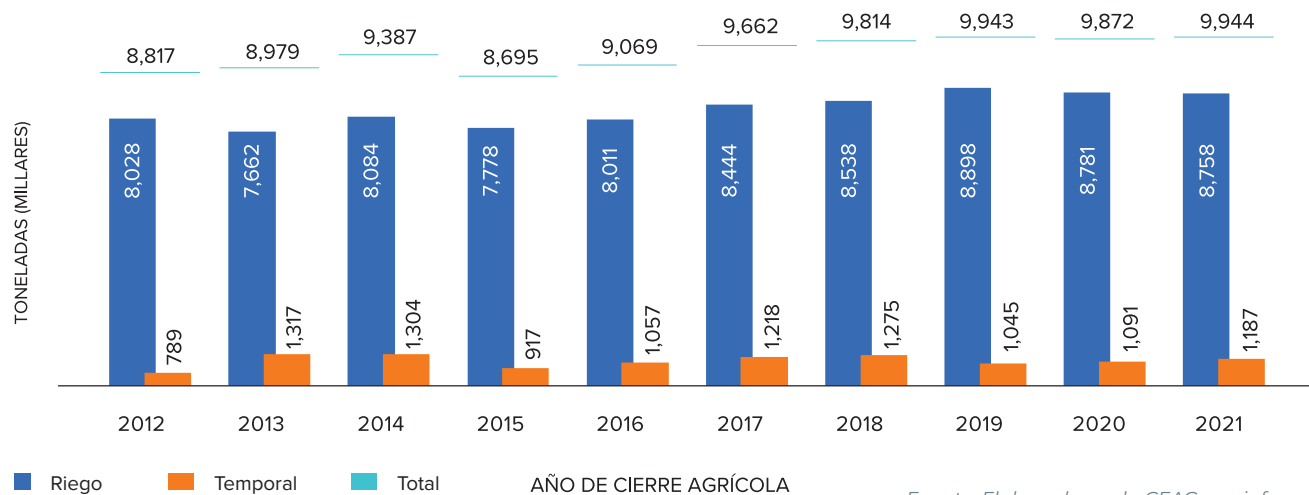
De la superficie sembrada, al cierre del año 2021 según las estimaciones del SIAP el volumen total cosechado asciende a más de 9.94 millones de toneladas; este resultado ha crecido a una tasa anual del 1.35% (0.97% riego y 4.64% temporal) en el periodo 2012-2021.

VOLUMEN TOTAL COSECHADO



+9.94 millones
de toneladas

Gráfica 22.-Volumen de producción agrícola en el estado de Guanajuato por Distrito de Riego (2012-2021).



Fuente: Elaborado por la CEAG con información del SIAP (2012-2021).

Distritos de Riego

El estado de Guanajuato incluye dos Distritos de Riego, el 011 “Alto Río Lerma” y el 085 “La Begoña”, los cuales comprenden una superficie de 112,439 y 12,600 hectáreas respectivamente.

El DR011 se compone por once módulos de riego y se abastece de las presas Tepuxtepec, Solís, la Purísima y la laguna de Yuriria. El DR085 se compone por cuatro módulos de riego y se abastece de las presas Allende e Isidro Orosco Portugal (Neutla). Ambos distritos se asientan dentro de la subregión hidrológica Lerma Chapala. Conforme al “Decreto por el que por causas de interés público se suprimen las vedas existentes en la subregión hidrológica Lerma-Chapala, y se establece zona de veda en las 19 cuencas hidrológicas que comprende dicha subregión hidrológica” (DOF2014-04-08) utilizado para la distribución de las aguas superficiales, los volúmenes máximos por asignar que les corresponden son 955 Hm³ al DR011 y 110 Hm³ al DR085.

02 DISTRITOS DE RIEGO

DR011

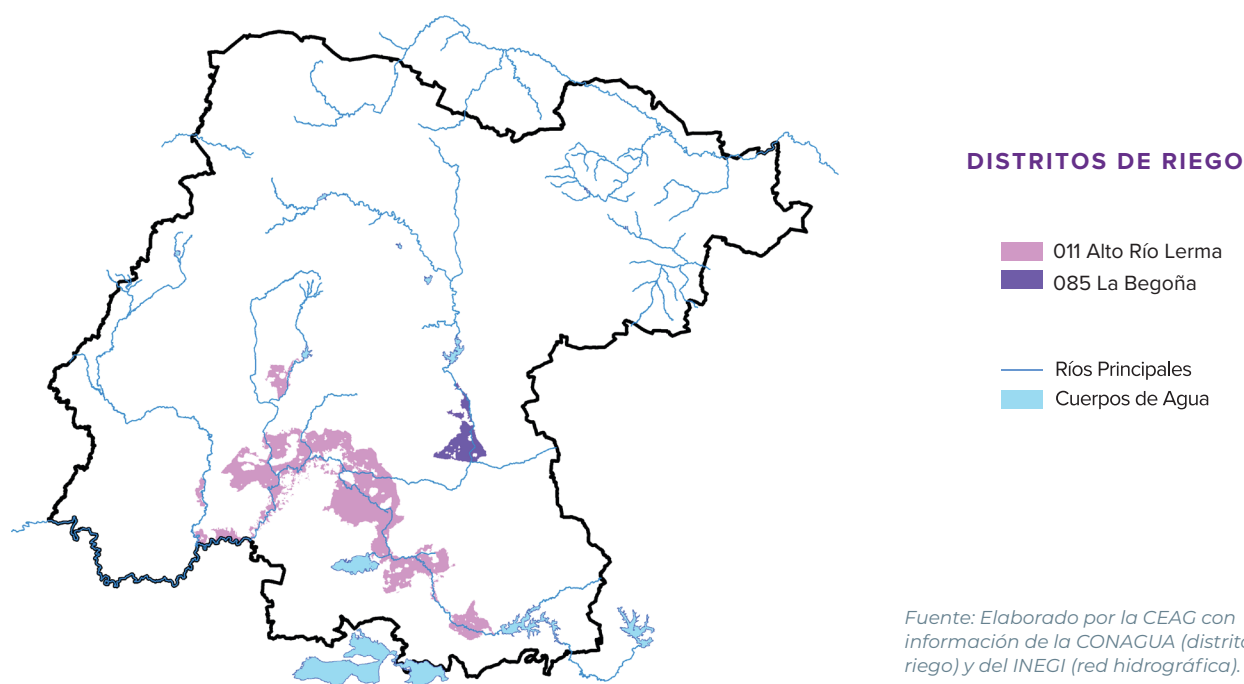
Alto Río Lerma con 11 módulos de riego

DR085

La Begoña con 4 módulos de riego



Ilustración 38.- Distritos de riego en el estado de Guanajuato.



Fuente: Elaborado por la CEAG con información de la CONAGUA (distritos de riego) y del INEGI (red hidrológica).

Según la información de SEMARNAT-CONAGUA, al cierre del año agrícola 2020-2021, la superficie sembrada en los distritos de riego alcanzó las 119,675 Ha (98.10% DR011 y 1.90% DR085), siendo la menor en el periodo de análisis (años agrícolas 2011-2012 al 2020-2021). Las tasas de incremento promedio anual son de -2.49% para el DR011 y -9.11% para el DR085 (en general se tiene una tasa de -2.67% por año). Las superficies promedio sembradas son de 145,379 Ha/año en el DR011 y 7,424 Ha/año en el DR085 (152,803 Ha/año en total). A partir del 2017 la superficie disminuye, se sobreentiende que es por la asignación de agua resultante.

SUPERFICIE SEMBRADA

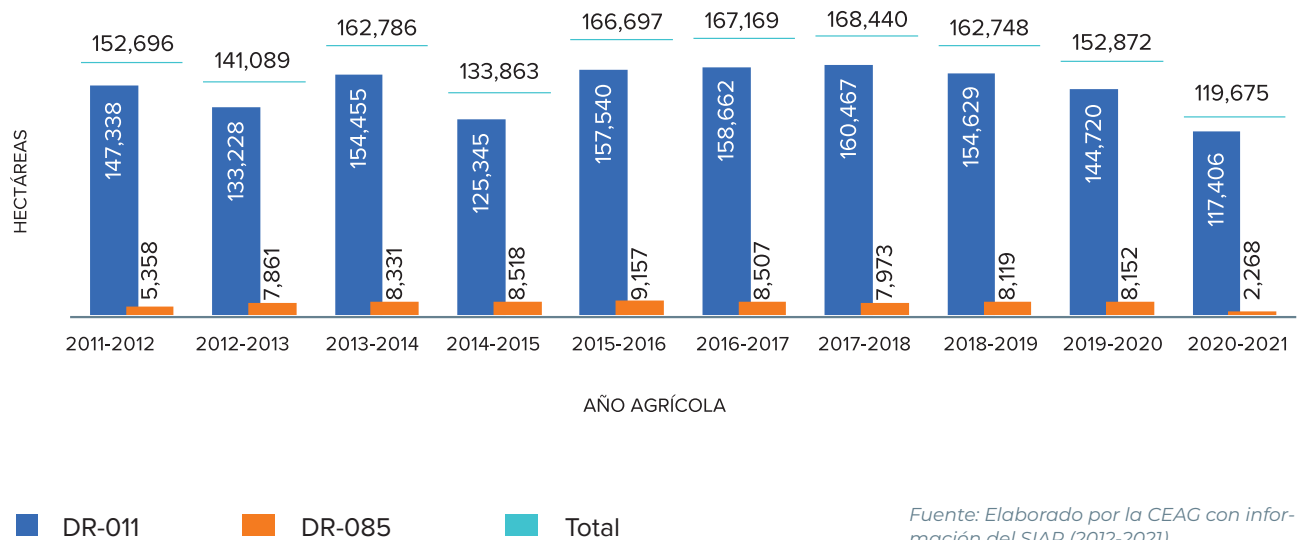
119,675 Ha

sembradas en los distritos de riego.

-2.67%

es la tasa de incremento promedio anual.

Gráfica 23.-Superficie sembrada en el estado de Guanajuato por Distrito de Riego (2012-2021).



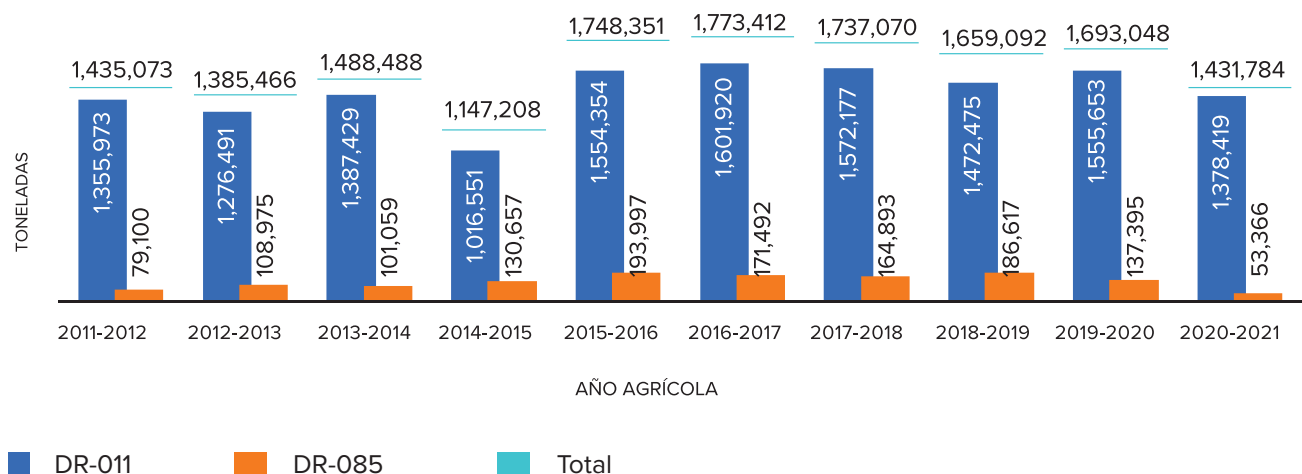
Fuente: Elaborado por la CEAG con información del SIAP (2012-2021).

Si bien, la superficie sembrada presenta su menor valor en el 2020-2021, no es el caso en cuanto al volumen de producción, ya que este se da en el año 2014-2015. La tasa de crecimiento promedio anual en el volumen de producción es de 0.18% para el DR011 y -4.28% para el DR085 (-0.03% en general).

-0.03%

La tasa de crecimiento promedio anual en el volumen de producción

Gráfica 24.-Volumen de producción agrícola en el estado de Guanajuato por Distrito de Riego.



Fuente: Elaborado por la CEAG con información del SIAP (2012-2021).

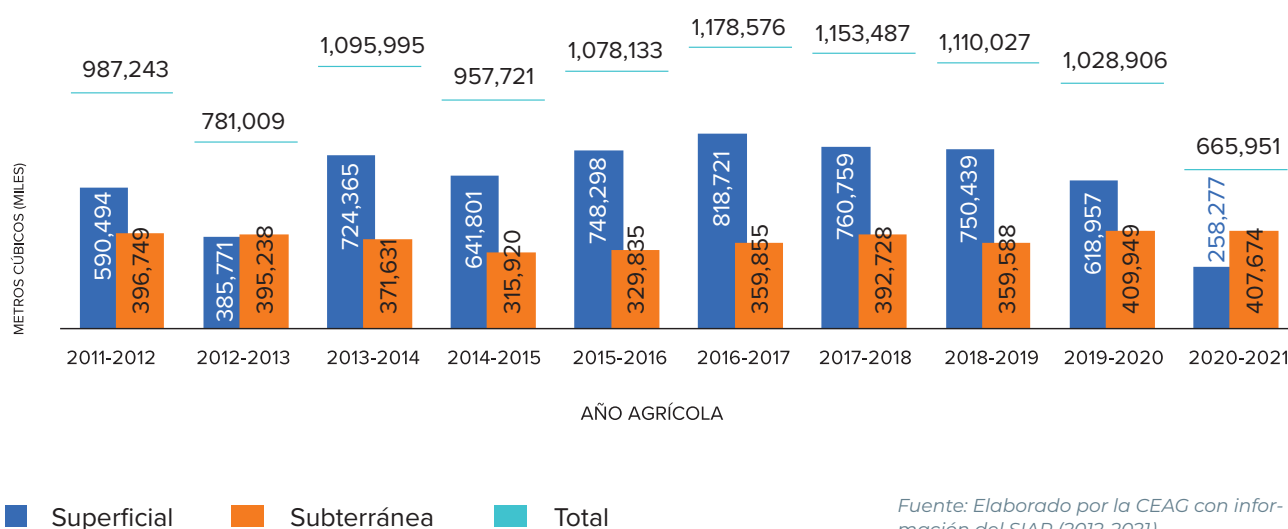


En ambos distritos además de los cuerpos superficiales que los abastecen se cuenta con aprovechamientos subterráneos, si bien, cada vez se utiliza menos agua, el volumen subterráneo utilizado se considera constante en todo el periodo. El aprovechamiento de las aguas subterráneas respecto del total distribuido, en promedio es de 39.47% para el DR011 y 33.10% para el DR085 (38.6% a nivel general).

38.6%

El aprovechamiento de las aguas subterráneas respecto al total distribuido

Gráfica 25.- Volumen de agua distribuido por fuente de aprovechamiento en los Distritos de Riego 011 y 085.



Fuente: Elaborado por la CEAG con información del SIAP (2012-2021).

3.2.4. USO INDUSTRIAL

Para el periodo del 2010-2020 del total del volumen de agua concesionada en el Estado, el uso industrial representa en promedio el 2.11%. Al inicio del periodo, en 2010 el uso industrial registró 72.12 Hm³ del total, mientras que al final del periodo, en 2020 subió a 108.70 Hm³, por lo que se observa una tasa de crecimiento promedio anual del 3.66% en el volumen concesionado.

3.66%

es la tasa de crecimiento

De acuerdo con el REPDA (corte 31/marzo/2022), el volumen concesionado en el Estado para el uso corresponde a 111.32 Hm³ (2.68% del total concesionado para usos consuntivos), siendo principalmente los municipios del corredor industrial los que reúnen la mayor cantidad para este uso.

2.68%

del total concesionado
para usos consuntivos

Veintiséis municipios son los que cuentan con concesiones para uso industrial, siendo Salamanca el mayor concesionario con 47.18 Hm³ seguido por Apaseo el Grande y Celaya con 23.20 Hm³ y 9.33 Hm³ respectivamente.

26 municipios

con concesiones para uso industrial.

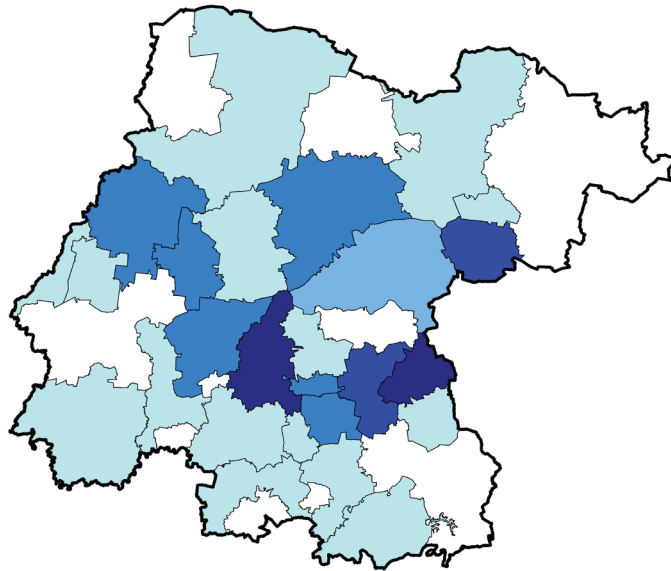
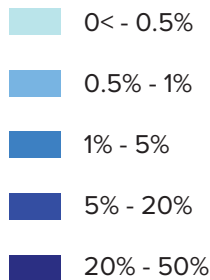
Salamanca

el mayor concesionario

Ilustración 39.-Distribución porcentual del volumen de agua Estatal concesionada para uso industrial.

DISTRIBUCIÓN DEL VOLUMEN INDUSTRIAL CONCESIONADO

PORCENTAJE ESTATAL



Fuente: Elaborado por la CEAG con información del REPDA (corte 2022-03-31).

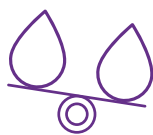
Los principales concesionarios industriales del Estado son: PEMEX Transformación Industrial (Salamanca), Energías Alternas (Apaseo El Grande) y CFE Central Termoeléctrica Salamanca con 24.33 Hm³, 18.00 Hm³ y 16.22 Hm³ respectivamente.

De 2010 a 2020 se identificó un crecimiento sostenido en el volumen concesionado, siendo muy notable en el último año en el que se tuvo un incremento de más del 23% (aprox. 20.5 Hm³/año).



4. Los retos del agua en **GUANAJUATO**

La identificación del Estado, su situación, así como la caracterización de las circunstancias de la administración y gestión de los servicios relacionados con el agua, permitió determinar la existencia de siete problemas sustantivos. Estos problemas engloban los principales retos que deberán enfrentarse para garantizar el bienestar de los guanajuatenses, el desarrollo económico de la entidad y la reducción del pasivo hídrico ambiental que se ha generado en sus cuencas y acuíferos.



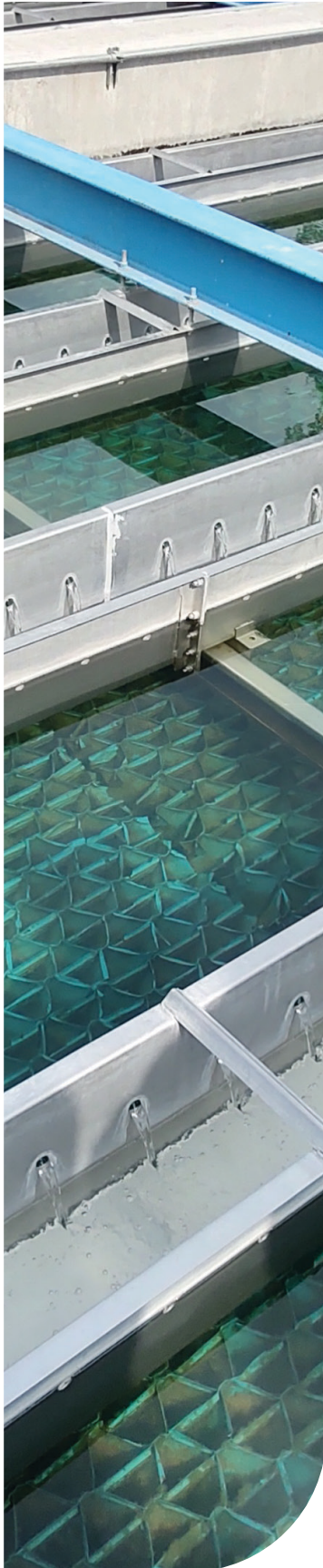
Existe un desequilibrio hídrico en cuencas y acuíferos desfavorable para el bienestar y desarrollo de Guanajuato.

- La demanda de agua supera la disponibilidad natural.
- Existe una competencia entre los diferentes sectores de usuarios del agua.
- El déficit de agua limita el desarrollo económico y el acceso al agua de la población más vulnerable.
- La sobreexplotación de los acuíferos afecta a los ecosistemas y biodiversidad.



Insostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento:

- Los sistemas de agua potable y saneamiento tienen una baja eficiencia (41% de eficiencia global promedio de los Organismos Operadores del grupo Aspirante a Clase mundial).
- Alto porcentaje de agua no contabilizada y nivel de cobranza no sustentable.
- Hay una falta de cobertura de micromedición del agua.
- Esta situación tiene un impacto social, económico y ambiental.



Deterioro de la Calidad del Agua y Ecosistemas:

- Se realizan descargas de aguas residuales sin tratamiento.
- Tratamiento de aguas residuales insuficiente e infraestructura fallante o fuera de operación.
- Existe una contaminación del agua por las actividades industriales.
- La calidad del agua afecta a la salud, la agricultura, el turismo y la biodiversidad.



Alta Vulnerabilidad al Cambio Climático y eventos hidrometeorológicos extremos:

- Se intensifican las sequías y la irregularidad de las precipitaciones.
- La disponibilidad de agua para la población y la agricultura se ve afectada.
- Hay un incremento en la probabilidad de inundaciones.
- El cambio climático afecta a la agricultura, la infraestructura y la seguridad pública.



Dificultades de acceso a los servicios básicos en localidades dispersas:

- Las menores coberturas de agua y drenaje son en los municipios con mayor marginación.
- El 67.5% de las viviendas de las localidades rurales se autogestiona.
- Existen 5,504 localidades de menos de 100 habitantes, mayormente ubicadas en zonas de difícil acceso.
- Falta de infraestructura y capacidad técnica y económica para brindar servicios de agua y drenaje.



Baja Eficiencia en el Manejo del Agua en el Sector Agrícola:

- El mayor consumo de agua se presenta en el sector agrícola.
- La infraestructura hidroagrícola sin modernizar.
- Incertidumbre en los volúmenes de agua subterránea aprovechados en los Distritos de Riego.
- Se utilizan prácticas inadecuadas en el manejo del agua para riego.
- Hay una falta de capacitación a los usuarios en el sector agrícola.
- Control de las unidades de riego en estado incipiente.



Insuficiente Gobernanza del Agua:

- Disponibilidad de recursos presupuestales para modernizar las instituciones locales.
- Se necesita fortalecer el apoyo gubernamental para mejorar la gestión del agua.
- La participación social en la gestión del agua no ha sido efectiva.

1. Existe un desequilibrio hídrico creciente en cuencas y acuíferos desfavorable para el bienestar y desarrollo de Guanajuato.

Durante décadas, las políticas para la administración del agua (el otorgamiento de concesiones, el control de extracciones, etcétera) no han podido evitar que los sistemas hídrico-ambientales hayan sido sometidos a grandes esfuerzos, lo que ha llevado a varias regiones del país, como en el caso del estado de Guanajuato, a condiciones de déficit. Dicho de otra manera, el capital hídrico que le permitió al estado de Guanajuato en algún tiempo desarrollarse de manera muy intensa, particularmente en la subregión Lerma-Chapala, se ha traducido en un pasivo hidro-ambiental.

Este problema está caracterizado por dos aspectos concretos y verificables:

A

La demanda de agua para los diferentes sectores usuarios ha superado la disponibilidad natural de agua superficial y subterránea en las diferentes regiones del Estado.

B

La competencia por el uso del agua entre los sectores usuarios; de aguas subterráneas entre usuarios al interior del Estado y de aguas superficiales con usuarios de las subregiones hidrológicas a las que pertenece.

La demanda supera la disponibilidad natural del agua.

Competencia por el uso del agua entre los sectores.

Estas circunstancias afectan diferentes aspectos del desarrollo sustentable. Por un lado, el déficit de agua limita el desarrollo económico y dificulta el acceso de la población más desfavorecida al recurso; y por otro lado, la sobreexplotación de los mantos acuíferos, traen consigo el desequilibrio de los ecosistemas y afectaciones a la biodiversidad.

El déficit de agua limita el desarrollo económico.

La sobreexplotación generan un desequilibrio.

2. Los servicios del agua potable y saneamiento no son sostenibles.

Para el caso del uso público urbano, el problema de origen está también relacionado con la baja eficiencia con la que operan los sistemas. Aun cuando en términos absolutos y también relativos, el problema es de dimensiones significativamente menores al agrícola -y las causas y efectos que provocan esta situación son de otra naturaleza-; al tratarse de uno de los servicios públicos más importantes, sus repercusiones tienen un alto impacto social.

Baja eficiencia con la que operan los sistemas, sus repercusiones tienen un alto impacto social.

El indicador más significativo para evaluar el desempeño de un organismo operador, es la eficiencia global. Esta se define como la relación que existe entre el volumen de agua que se cobra con relación al volumen de agua que se extrae; y es a su vez el producto de las eficiencias física y comercial. Tomando la información de los organismos operadores más grandes del estado de Guanajuato a 2020, se puede establecer que del 100% del volumen extraído, el 42% no pueda ser facturado, lo que se conoce como agua no contabilizada; y del volumen facturado, el 30% no se cobra.

42%

de lo que se extrae, no puede ser facturado.

30%

del volumen facturado, no se cobra.

Combinadas la eficiencia física (58%) y la eficiencia comercial (70%), se llega a que la eficiencia global promedio de los organismos operadores del grupo Aspirante a Clase Mundial sea del 41%.

Con relación al agua no contabilizada, el mayor porcentaje se debe a las pérdidas físicas. Las causas que provocan las fugas son variadas, y van desde la mala calidad de los materiales empleados en la instalación de tomas, procesos constructivos inadecuados y la antigüedad de la infraestructura; deficiencias en la operación, clandestinaje y errores de medición principalmente.

Adicionalmente, se tienen pérdidas de origen comercial. Esto quiere decir que del volumen que efectivamente se entrega a los usuarios, el organismo no tiene forma de facturarlo debido a que no tiene forma de medirlo, o si es medido no es cobrado.

La cobertura de micromedición en organismos del grupo Aspirante a Clase Mundial es del 96%, en el grupo Gestión Orientada al Cambio del 97% y en organismos en Proceso de Consolidación del 38% en promedio.

3. Deterioro creciente de la calidad del agua y ecosistemas en cuencas y acuíferos.

El otro componente del pasivo ambiental que se ha generado corresponde a la contaminación de los cuerpos de agua. En este sentido, las causas y efectos están identificados y documentados en diversos estudios y análisis por parte de instituciones estatales y federales.

Las causas las podemos dividir, por su origen, en tres tipos: 1) las descargas de aguas residuales de origen municipal sin tratamiento o que no cumple con la norma; 2) las descargas aguas residuales de origen industrial sin tratamiento o que no cumple con la norma; y 3) los depósitos de desechos sólidos en barrancas y cauces.

El tema del tratamiento de las aguas residuales de origen municipal ha cobrado relevancia en los últimos años. Si bien el avance es muy significativo, todavía queda un trecho muy importante para alcanzar la cobertura total de tratamiento de las aguas residuales. Además, no toda la infraestructura existente opera al 100% de su capacidad instalada y en otros casos no opera con una eficiencia de remoción adecuada para cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-2021.

41 m³

se cobran por cada

100 m³

El mayor porcentaje del agua no contabilizada, se debe a las pérdidas físicas



CONTAMINACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA

Las causas:

1. Descargas de aguas residuales sin tratamiento

2. Descargas de aguas residuales de origen industrial sin tratamiento

3. Depósitos de desechos sólidos en barrancas y cauces.

Si bien el origen de estos problemas tiene fundamento en la dificultad de acceder o contar con los recursos financieros para solventar las inversiones para construir plantas de tratamiento o su rehabilitación, en muchas ocasiones el mayor problema se presenta después de la construcción de la infraestructura, cuando los costos de operación y mantenimiento, y en algunos casos los compromisos crediticios adquiridos, rebasan la capacidad financiera de los organismos operadores.

Las descargas sin tratamiento del sector industrial tienen un alto impacto, no tanto por el volumen descargado, sino por el tipo de contaminantes que se vierten a los cuerpos de agua. Esta condición se refleja en las altas concentraciones de demanda química de oxígeno (DQO) que llegan a presentar algunos cuerpos de agua como es el caso del Río Turbio y algunos tramos de los Ríos Laja y Lerma.

Los efectos de la contaminación tienen impacto en aspectos sociales, económicos y ambientales. Uno de los más importantes es sin duda el riesgo que representa para la salud de la población ubicada en zonas aledañas a los cuerpos contaminados, así como la de los productores que manejan el agua para riego. En el aspecto económico, la inadecuada calidad del agua limita el padrón de cultivos a los productores agrícolas, pero además limita la actividad turística y el uso recreativo en los diferentes cuerpos de agua, afecta la actividad acuícola y favorece la proliferación de malezas acuáticas. Evidentemente, los daños ecológicos y la afectación a la biodiversidad son parte de los efectos negativos que la contaminación del agua genera.

4. Alta vulnerabilidad al cambio climático y fenómenos hidrometeorológicos extremos.

El cambio climático es uno de los mayores desafíos que enfrenta nuestro planeta en la actualidad, y Guanajuato no es inmune a sus efectos. Esta alta vulnerabilidad se debe a una combinación de factores geográficos, socioeconómicos y ambientales que interactúan para aumentar el riesgo en esta región.

PLANTAS DE TRATAMIENTO

El mayor problema se presenta después de la construcción, pues los costos de operación y mantenimiento rebasan la capacidad financiera.

DESCARGAS DEL SECTOR INDUSTRIAL

Altas concentraciones de demanda química de oxígeno (DQO)

EFFECTO DE LA CONTAMINACIÓN

Tiene impacto en aspectos sociales, económicos y ambientales.



FACTORES QUE AUMENTAN EL RIESGO

- Geográficos
- Socioeconómicos
- Ambientales

En primer lugar, la ubicación geográfica de Guanajuato contribuye a su vulnerabilidad al cambio climático. El Estado se encuentra en una región semiárida, lo que significa que ya sufre de una disponibilidad limitada de agua. El cambio climático se espera que impacte en la temperatura promedio y la irregularidad en las precipitaciones, lo que pudiera impactar en la disponibilidad de recursos hídricos para la población y sectores productivos.

Además, la geografía montañosa de Guanajuato lo expone a eventos hidrometeorológicos extremos, como inundaciones y deslizamientos de tierra. Las lluvias intensas son cada vez más frecuentes, y estas pueden desencadenar afectaciones y desbordamientos en Ríos.

Otro factor que aumenta la vulnerabilidad de Guanajuato es su dependencia económica de sectores sensibles al clima, como la agricultura. El Estado es conocido por su producción agrícola, especialmente en la cosecha de grano y de frutas, lo cual depende en gran medida de la disponibilidad de agua para el riego. La escasez de agua podría afectar negativamente la productividad y el ingreso de los agricultores.

Además, la densidad de población en Guanajuato es alta, lo que aumenta la vulnerabilidad de la región. Las áreas urbanas, como León y diversas localidades en la cuenca del Río Turbio, así como otras zonas a lo largo del Río Lerma son vulnerables a las inundaciones, lo que pone en riesgo la infraestructura y la seguridad pública.

5. Dificultades de acceso a los servicios básicos en localidades dispersas.

Cuando se sobreponen los datos de marginación y cobertura de agua y drenaje por municipio, se aprecia que en la región¹ noreste del Estado, en la cual se localizan los municipios con los más altos índices, se registran los niveles más bajos de cobertura. En esta región la población rural representa el 63.1% del total de la población, en tanto que a nivel estatal, esa población es de alrededor del 5.0%. Esto establece una relación estrecha entre marginación, población rural y baja cobertura de los servicios de agua y drenaje.

¹ Regiones y Subregiones del Consejo de Planeación para el Desarrollo del Estado de Guanajuato (COPLADEG, Reglamento de la ley de Planeación para el Estado de Guanajuato, Art.14).

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Región semiárida, sufre de una disponibilidad limitada de agua.



DEPENDENCIA ECONÓMICA

De sectores sensibles al clima, como la agricultura.

DENSIDAD DE POBLACIÓN

es alta y son vulnerables a inundaciones.

MARGINACIÓN Y COBERTURA DE AGUA Y DRENAJE

Los municipios con más altos índices, se registran con los niveles más bajos de cobertura

En las localidades rurales del estado de Guanajuato, el 94.5% de las viviendas disponen de agua entubada dentro del ámbito de la vivienda, pero sólo el 26.9% se abastecen del servicio público de agua de acuerdo con los datos del Censo de Población 2020 del INEGI.

El rezago obedece fundamentalmente a la dispersión de las localidades, y a los elevados costos de las obras con relación al número de habitantes; aunados a la limitada capacidad técnica y económica de los municipios para planear, gestionar recursos y ejecutar obras, que en un análisis de factibilidad sólo se justifica desde el punto de vista social. Se ha visto que cuando no se da un adecuado acompañamiento de las obras comunitarias con información de carácter técnico y no se crea un sentido de apropiación del sistema en la comunidad, eventualmente los sistemas pueden dejar de operar. Bajo los esquemas de inversión tripartita, se debe buscar una mayor participación de las comunidades en los esquemas de planeación locales para construir escenarios de inversión coherentes con sus necesidades.

Aun cuando en años anteriores se impulsaron programas para la construcción de letrinas, resta todavía por beneficiar con este tipo de obra a un sector de la población en las zonas de mayor marginación dentro del Estado.

6. Persiste la baja eficiencia en el manejo y uso del agua en el sector agrícola.

El sector agrícola extrae y aprovecha el 86.4% del agua en el Estado; 95% del total del agua superficial y el 83% del agua subterránea. La situación del sector agrícola es por demás conocida y ha sido objeto de múltiples análisis. Si bien es cierto que la situación financiera de la gran mayoría de los productores puede considerarse como el origen de todos los problemas, la carencia de información sistemática y consistente por la baja cobertura de medición dificulta la evaluación de las acciones que se implementan y por lo tanto se pierde eficacia en la designación y aplicación de los recursos que se invierten. Para tal efecto, es necesario enfocar el problema de forma integral, considerando no sólo los factores estrictamente técnico-ambientales, sino también los sociales, económicos y culturales, de tal forma que las medidas consideren todas sus implicaciones antes de su implementación.

LOCALIDADES RURALES

94.5%

de las viviendas disponen de agua entubada dentro de la vivienda.

Cuando no se da un adecuado acompañamiento de las obras, los sistemas pueden dejar de operar.





El rezago en el mejoramiento, rehabilitación y conservación de la infraestructura hidroagrícola es la causa más palpable que explica el bajo aprovechamiento del agua para riego. Evidentemente, la escasez de recursos económicos y financieros es el principal motivo de que no se lleve a cabo de manera adecuada la conservación diferida de la infraestructura. Sin embargo, la deficiente organización en algunos usuarios dificulta aún más la posibilidad de coordinar esfuerzos y gestionar recursos para aplicarlos en el mejoramiento de la infraestructura. En los distritos de riego, particularmente en el 011 Alto Río Lerma, la estructura organizacional y los mecanismos para el acuerdo, la concertación y la rendición de cuentas tienen un nivel importante de consolidación, lo que se refleja en una mejor operación del distrito: cuentan con información actualizada y con buen nivel de confianza de los volúmenes aprovechados, han incursionado en nuevos esquemas de comercialización (agricultura por contrato) y se percibe el interés general por mejorar las condiciones de producción. Por el contrario, en las unidades de riego cuya organización es incipiente, no se cuenta con información básica y los usuarios presentan limitaciones financieras para aportar recursos que les permitan acceder a los programas de tecnificación.

Además de los problemas relacionados a las condiciones en las que se encuentra la infraestructura, siguen presentándose prácticas inadecuadas en el manejo del agua para riego. Esta situación se debe fundamentalmente a la suficiente capacitación y asistencia, así como a la deficiente o inexistente reglamentación en las unidades de riego. Por otro lado, no se cuenta con un control ni certidumbre en los volúmenes extraídos de las fuentes subterráneas.

La escasez de recursos económicos y financieros son motivo de que la infraestructura no se conserve de manera adecuada.

En los distritos de riego, principalmente en el 011, la estructura organizacional y mecanismos tienen un nivel importante de consolidación, lo que se refleja en una mejor operación.

Prácticas inadecuadas en el manejo del agua para riego, debido al insuficiente control en las unidades de riego.

7. Insuficiente gobernanza del agua en Guanajuato.

En los ordenamientos legales se contemplan algunos de los temas y enfoques que se han venido promoviendo en los últimos años, tanto a nivel internacional como en nuestro país (p. ej. servicios y costos ambientales, la perspectiva de género y de sustentabilidad, la integralidad de la gestión hídrica y la necesaria plataforma de planeación participativa).

Un aspecto relevante para la consolidación institucional es la disponibilidad de recursos presupuestales para su modernización. Los procesos de descentralización se dieron sin la correspondiente canalización de las asignaciones presupuestales inherentes a las atribuciones descentralizadas, impidiendo así la correcta operación de las instituciones locales. Por ello es recomendable que las instancias de gobierno estatal y municipal promuevan con el gobierno federal la canalización de más apoyos económicos e instrumentos legales para revertir el proceso de descentralización “desde arriba”, y así apoyarlos de manera decidida para que estén en posibilidades de mejorar su capacidad técnica y de gestión para que mejoren calidad, cantidad y equidad en los servicios hidráulicos a su cargo.

Aún y cuando en el Estado se han realizado esfuerzos por fomentar la participación social en la gestión del agua en los diferentes usos a través de la creación de Consejos Técnicos de Aguas, no se ha logrado un impacto en el cumplimiento de su objetivo. Asimismo, es necesario apoyar a diversos consejos directivos para que sean órganos efectivos en la actuación de los organismos operadores.

ORDENAMIENTOS LEGALES

se han venido promoviendo los temas y enfoques, en los últimos años.

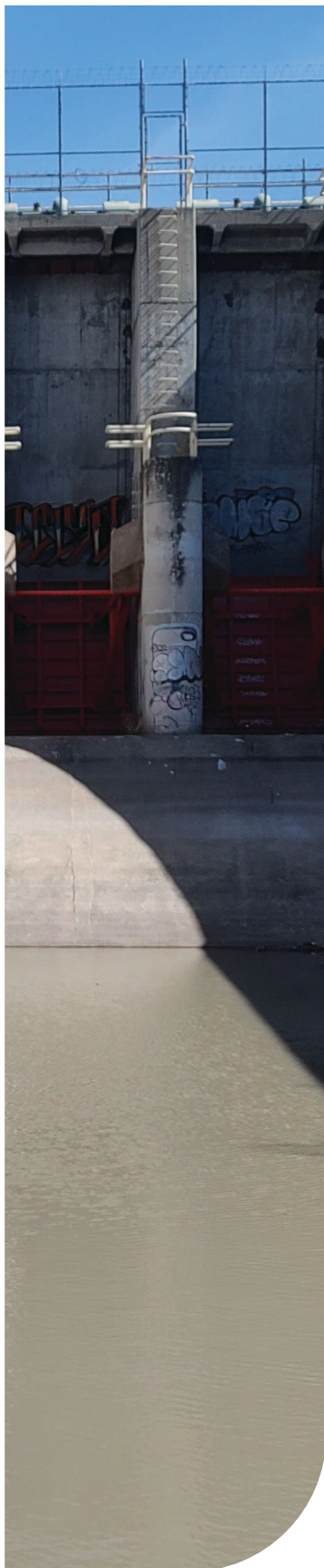
INSTANCIAS DE GOBIERNO ESTATAL Y MUNICIPAL

es recomendable que promuevan la canalización de más apoyos económicos e instrumentos legales.

PARTICIPACIÓN SOCIAL

no se ha logrado un impacto en el cumplimiento de objetivos.





5.

PROSPECTIVA

Tres indicadores definen la sustentabilidad del sistema hídrico de Guanajuato:

01 Grado de presión sobre los recursos hídricos.

02 Índice de abatimiento de aguas subterráneas.

03 Déficit de aguas subterráneas.

Los tres indicadores guardan una correlación entre ellos, ya que los tres dependen del equilibrio entre la oferta natural de agua y la demanda.

El grado de presión hídrica se define como la relación entre el volumen concesionado para usos consuntivos y el volumen de agua renovable total. La línea base de este indicador es 104.9%, lo que significa que se aprovecha un 4.9% más del agua renovable para satisfacer la demanda de los usos consuntivos. La meta esperada es que este indicador sea del 100%, pero es deseable que se pueda reducir por debajo este valor.

El índice de abatimiento de aguas subterráneas es la métrica de la variación anual de la profundidad del acuífero promedio en el Estado. Los valores positivos se refieren a abatimientos de los niveles estáticos, entre menor sea el número es menor el abatimiento. La línea base para este indicador es de 68, lo que se considera como alto. La meta para este indicador es alcanzar niveles de recuperación, es decir, que este indicador llegue a cero.

El déficit de aguas subterráneas es la diferencia entre el volumen de agua disponible en los acuíferos del estado y el volumen de aguas extraído para aprovechamiento de los diferentes usos consuntivos. La línea base de este indicador es de 864 Hm³/año, lo que significa que se extraen 864 millones de metros cúbicos cada año más de la recarga natural de los acuíferos. La meta es que al 2050, esta diferencia sea 0 Hm³/año, es decir, que exista un equilibrio entre la oferta y la demanda de aguas subterráneas.

Para alcanzar las metas que garanticen la sostenibilidad hídrica de Guanajuato al año 2050, se tendrán que implementar una serie de acciones, pero tres de ellas tendrán el mayor impacto:

A

El reúso del agua residual tratada.

B

La mejora de la eficiencia física en los sistemas operadores de agua y saneamiento.

C

La mejora en la eficiencia en el sector agrícola.

Estas tres acciones están asociadas a indicadores que impactan directamente la métrica de la sustentabilidad hídrica:

1. Índice de reúso de aguas residuales tratadas: es la relación entre el volumen de agua de segundo uso empleado en cualquier sector y el total del agua residual tratada.
2. Eficiencia física ponderada: es la relación entre el volumen de agua facturada y el volumen de agua producida, ponderada en función del número de tomas de los Organismos Operadores de las cabeceras municipales.
3. Porcentaje de superficie de riego tecnificada: es la relación entre la superficie de riego tecnificada y la superficie de riego física total, tomando como año base el 2025.

En el escenario base, se plantaron metas para los distintos periodos de planeación (2030, 2040 y 2050) y con base en esas metas se estimaron las acciones y los montos de inversión para alcanzarlas. Las metas y los supuestos para el escenario base fueron los siguientes:

Tabla 2.- Metas y supuestos del escenario base.

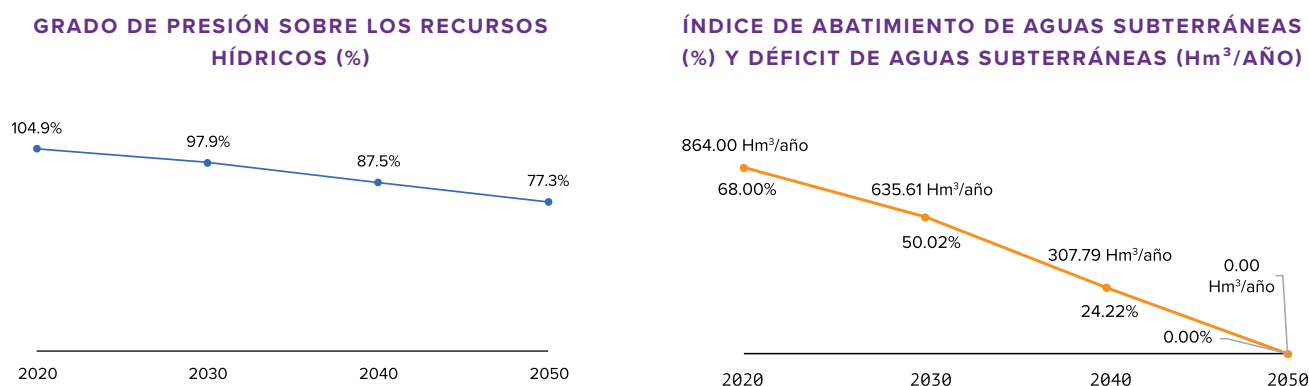
INDICADOR	LÍNEA BASE	META 2050	SUPUESTOS	BENEFICIOS (Hm ³ AHORRADOS EN EL PERIODO 2025-2050)	INVERSIÓN ESTIMADA EN EL PERIODO 2025-2050 (MILLONES DE \$)
ÍNDICE DE REÚSO DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS	46.30%	100.00%	La cobertura de tratamiento en las cabeceras urbanas alcanza el 95% y de este porcentaje se reusa el 100% en los diferentes sectores usuarios.	3,158.7	428.3

INDICADOR	LÍNEA BASE	META 2050	SUPUESTOS	BENEFICIOS (Hm ³ AHORRADOS EN EL PERIODO 2025-2050)	INVERSIÓN ESTIMADA EN EL PERIODO 2025-2050 (MILLONES DE \$)
EFICIENCIA FÍSICA PONDERADA	56.23%	64.66%	Los prestadores de servicio, divididos por su tamaño y nivel de autosuficiencia, alcanzan las siguientes eficiencias físicas: - Organismos aspirantes a clase mundial: 67% - Organismos con gestión orientada al cambio: 60% - Organismos en proceso de consolidación: 50%	485.7	3,924.6
PORCENTAJE DE SUPERFICIE DE RIEGO TECNIFICADA	0.00% (0 Ha)	59.22% (260,000 Ha)	- Se tecnifican 3 mil Ha con riego superficial cada año y se logra un incremento del 30% en la eficiencia - Se tecnifican 7 mil Ha con riego subterráneo cada año y se logra un incremento del 35% en la eficiencia. - Las eficiencias alcanzadas se mantienen a lo largo del periodo de planeación.	11,031.9	22,074.0
TOTAL				14,676.3	26,426.8

Fuente: Elaborado por la CEAG.

Los beneficios en términos de reducción de la demanda de agua de primer uso equivalen a 564.4 millones de m³ al año con una inversión promedio anual de alrededor de mil millones de pesos. Con base en esto, los indicadores de Estado alcanzarían los siguientes valores:

Gráfica 26.- Proyección de indicadores de sostenibilidad escenario base.



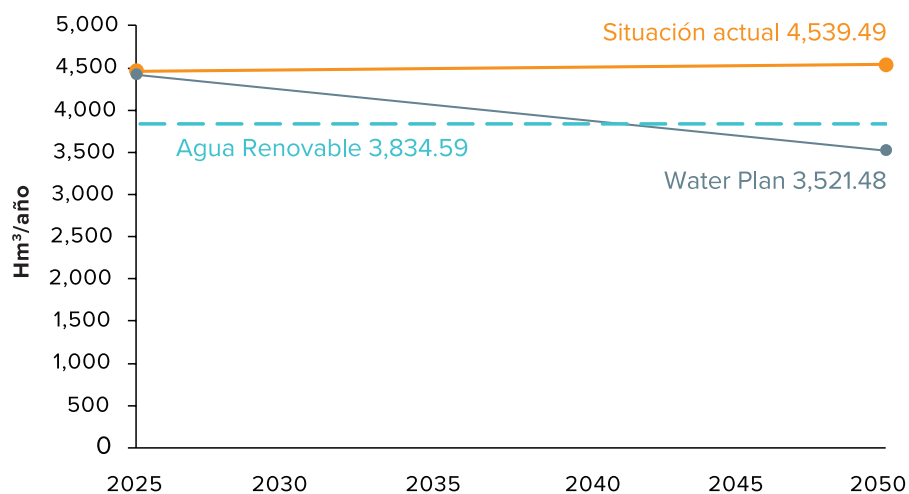
Los resultados muestran -bajo los supuestos considerados en el escenario base- que las metas son asequibles.

- El grado de presión sobre los recursos hídricos pasaría de 104.9% a 77.3%, lo que significa que el 22.7% del agua renovable total no sería aprovechada por ningún uso consuntivo.
- El índice de abatimiento de aguas subterráneas alcanzaría el punto de equilibrio a partir del cual es posible que empiece la recuperación de los niveles en los acuíferos.
- Finalmente, se abatiría el déficit de aguas subterráneas, es decir, se alcanzaría el equilibrio entre la disponibilidad de aguas subterráneas y el volumen extraído para satisfacer la demanda de los diferentes usuarios.

En cuanto a la demanda de agua por los principales usuarios (agrícola, industria y población), se estima que para el año 2025, esta rondara los 4,450 Hm³/años. Si el Estado solo se enfocara a conservar las coberturas de servicios actuales, y no se atendiera la disminución en el consumo de agua de primer uso, la demanda se incrementará por el crecimiento poblacional y la tendencia que se presenta en el incremento del uso de agua por el sector industrial, siendo esta en el 2050 de 4,539.49 Hm³/año. Si, por otra parte, se llevaran a cabo las acciones que se proponen en este instrumento, la demanda al 2050 disminuirá a 3,521.48 Hm³/año, siendo menor que el volumen de agua renovable, frenando la sobre explotación del agua en cuencas y acuíferos.

De acuerdo a la proyección emitida por el Consejo Nacional de Población (CONAPO 2020), la población en el Estado se incrementará en 1,013,601 habitantes de 2020 al 2050. De manera particular, la demanda de agua para este sector variaría de 380.50 hm³/año en 2025 a 426.15 hm³/año en 2050 si se continuara con las condiciones de eficiencia y cobertura actual. De incrementar coberturas y mejorar los servicios para el año 2050, la demanda de agua por la población sería de 388 Hm³/año.

Gráfica 27.- Proyección de la demanda de agua por los principales usos.



Fuente: Elaborado por la CEAG.



6. Visión y desarrollo

DEL SECTOR DEL AGUA EN GUANAJUATO

En Guanajuato se busca poner a la persona en el centro de todas las acciones gubernamentales y realizar un ejercicio de gobierno con enfoque social que permita un acceso en condiciones de igualdad y equidad para todos los habitantes del Estado en la gestión del recurso hídrico.

Dentro del Programa de Gobierno 2018-2024 y el Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 2050, se establece que se trabaja para impulsar el desarrollo integral, incluyente e innovador de la población. Ese desarrollo considera necesariamente contar con un servicio básico como el acceso a agua, en cantidad, calidad y oportunidad, que permita satisfacer sus necesidades. Por ello, se busca una adecuada gestión del recurso, asegurando su acceso principalmente a la población más vulnerable.

Con esa visión, se busca que las acciones gubernamentales tengan un sentido social, reduciendo las brechas existentes y que toda las personas guanajuatenses cuenten con las mismas condiciones para su desarrollo.

6.1. LA PLANEACIÓN PARTICIPATIVA

El proceso de planeación participativa dentro del sector hídrico en Guanajuato ha sido una iniciativa clave para involucrar a diversos actores y grupos de interés en la definición de políticas y estrategias relacionadas con el manejo del agua. Este enfoque busca garantizar que las decisiones sean informadas y consensuadas, promoviendo así una mayor legitimidad y efectividad en las acciones emprendidas.

En este proceso, se han llevado a cabo diversas etapas, comenzando con la identificación de los principales desafíos y oportunidades en el manejo del agua a través de un taller con expertos del sector. Esta sesión ha permitido analizar la situación actual del recurso hídrico en Guanajuato, identificando problemas como el desequilibrio hídrico en cuencas y acuíferos, la baja eficiencia en el uso del agua en el sector agrícola, y la insuficiente gobernanza del agua, entre otros.

Derivado de este proceso se llegó a la definición de los siete problemas sustantivos que enfrenta Guanajuato.

PROCESO DE PLANEACIÓN PARTICIPATIVA

Permite analizar la situación actual del recurso hídrico.

Identificar problemas :

Desequilibrio hídrico.

Baja eficiencia en el uso del agua.

Insuficiente gobernanza del agua.

Ilustración 40.- Problemas sustantivos.



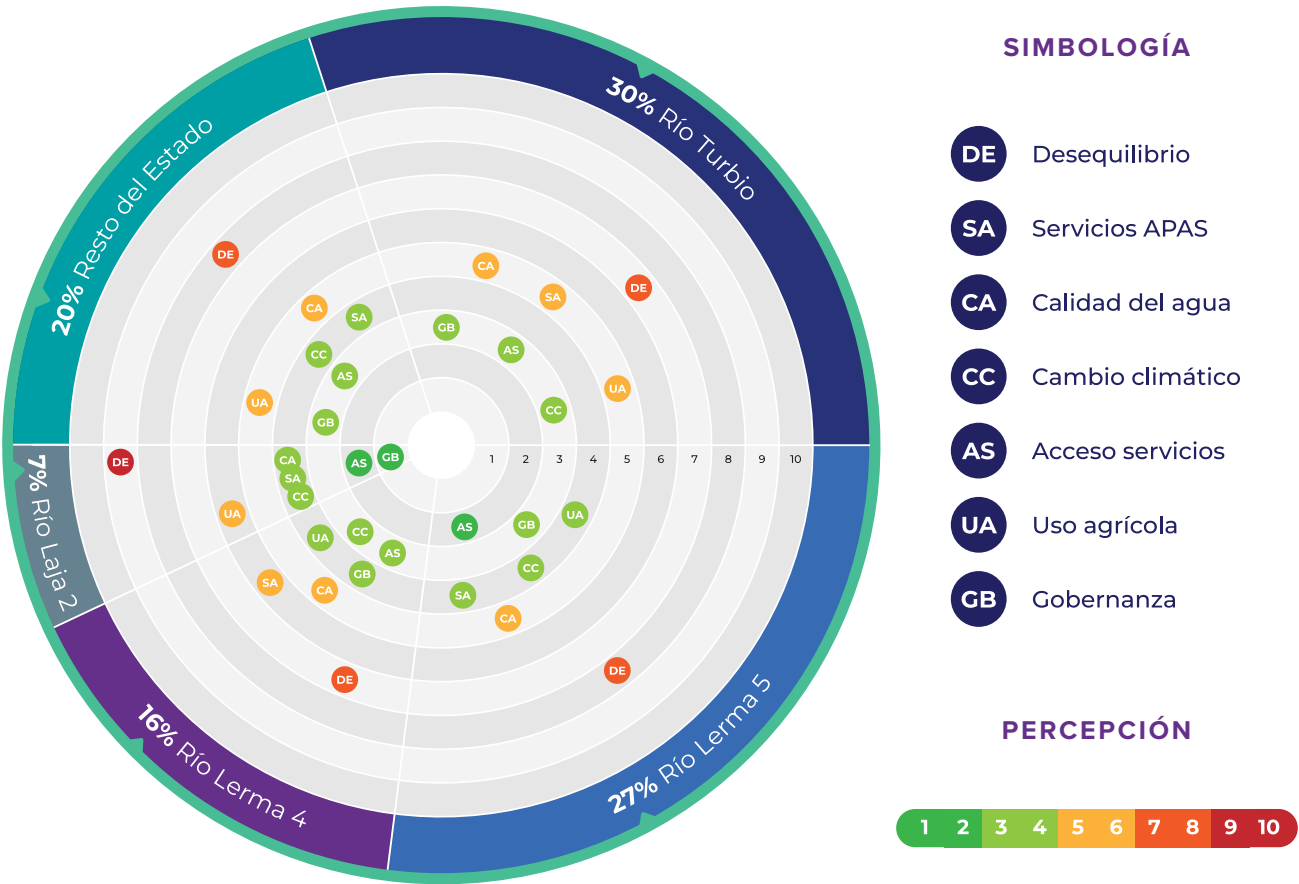
Fuente: Elaborado por la CEAG.

Posteriormente, se solicitó la participación de representantes de los diversos sectores y regiones del Estado a través de una encuesta para validar y jerarquizar la problemática identificada, así como para recabar ideas y propuestas de solución por parte de la población en general. Dichos trabajos se sectorizaron por cuenca hidrológica en el Estado.

Con base en esta encuesta se construyó un gráfico en donde a mayor valor, mayor se considera su impacto y por ende su atención se vuelve más prioritaria.



Ilustración 41.-Percepción de los problemas por cuenca.



Fuente: Elaborado por la CEAG.

Estas cuatro cuencas concentran al 80% de la población del Estado. En todas las regiones, el problema del desequilibrio hídrico en cuencas y acuíferos es el problema que se percibe como el de mayor impacto, seguido por los problemas asociados al deterioro de la calidad en cuerpos de agua, la sostenibilidad de los servicios de agua y saneamiento y la baja eficiencia en el manejo del agua en el sector agrícola.

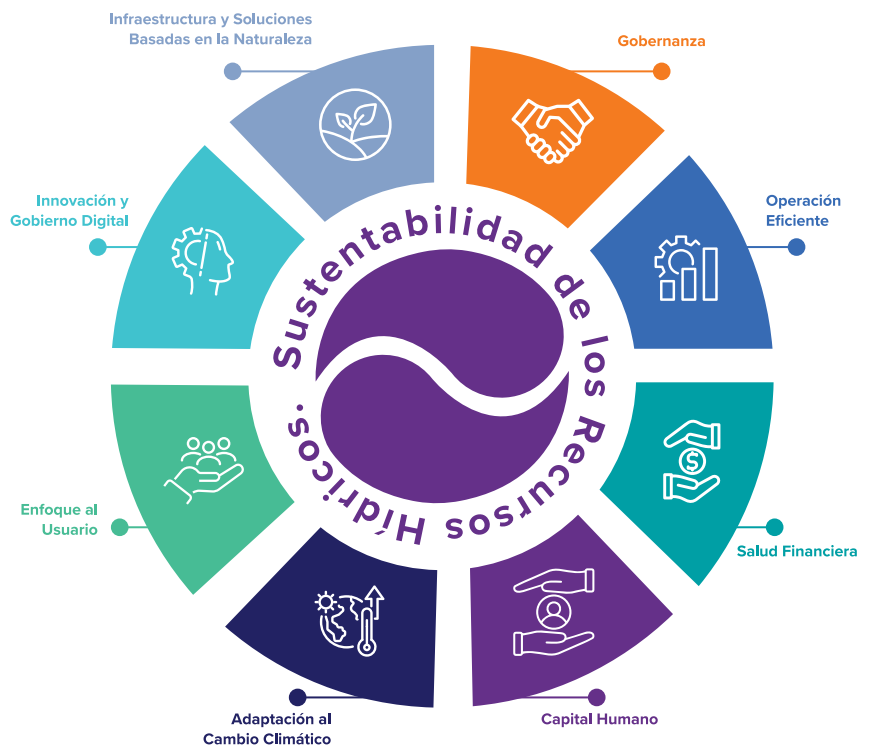
Con base en estos insumos, se definieron los objetivos estratégicos y acciones concretas para abordar los desafíos identificados en un proceso de construcción colectiva que conjuntó en un nuevo taller a autoridades locales, estatales, federales, prestadores de servicios, usuarios y sociedad civil en general. La definición de la visión 2050 del sector hídrico de Guanajuato, los objetivos estratégicos y las acciones e iniciativas que se describen en este capítulo fueron el resultado de este taller.

Este proceso de planeación participativa buscó asegurar que las políticas y acciones en materia hídrica fueran inclusivas, transparentes y orientadas hacia el bien común, contribuyendo así a la construcción de un futuro sostenible y resiliente para Guanajuato en términos de gestión del agua.

6.2. ENFOQUE SISTÉMICO

El enfoque sistémico es el marco conceptual dentro del cual se busca desarrollar la Estrategia Hídrica con visión 2050 para el estado de Guanajuato y que tiene en el eje rector lograr el balance de los recursos hídricos a través de un enfoque multidimensional. Éste incorpora las siguientes dimensiones:

Ilustración 42.- Enfoque sistémico para la estrategia hídrica del estado de Guanajuato 2050.



Fuente: Elaborado por la CEAG.

El enfoque sistémico es un elemento clave en la estrategia, por lo que es importante definir cada una de las ocho dimensiones.



01 Gobernanza

Se deben fomentar mecanismos efectivos de participación de abajo hacia arriba, e impulsar esquemas de gobernanza a escala de subcuencas o microcuencas, en los que se valoren las consecuencias sociales y ambientales de las decisiones en materia de administración y gestión del agua. Se debe considerar la generación oportuna de datos e información para que sociedad y gobierno puedan usarlos para el desarrollo de políticas públicas en la gestión del agua, así como de los instrumentos de planeación.



02 Operación eficiente

La operación eficiente debe asegurar un suministro de agua potable y saneamiento adecuado y de calidad para todos los usuarios. También implica la gestión eficiente de los sistemas de distribución de agua, la prevención de pérdidas y la implementación de tecnologías y prácticas que mejoren la eficiencia en el uso del agua en todos los sectores.



03 Salud Financiera

La salud financiera parte de una planificación que incluya mecanismos de financiamiento sostenible para inversión en infraestructura y en operación y mantenimiento. Implica por lo tanto la mejora de la gestión comercial, la optimización de los costos operativos, la gestión de riesgos, la gestión de infraestructura, así como la transparencia y rendición de cuentas.



04 Capital Humano

Es imprescindible contar con profesionales capacitados en la gestión hídrica, así como promover la formación y capacitación continua de los trabajadores del sector, además que incluyan el conocimiento y aplicación de tecnologías emergentes y disruptivas en la formación, entrenamiento y capacitación.



05 Adaptación al cambio climático

Dada la situación hídrica en el Estado, así como los efectos que se han tenido derivado de los efectos hidrometeorológicos, la gestión de los recursos hídricos debe analizarse desde la perspectiva de la resiliencia ante los efectos del cambio climático. La adaptación es una estrategia para gestionar y reducir los riesgos de este fenómeno.



06 Enfoque al usuario

Las necesidades y demandas de los usuarios deben ser consideradas en la planificación y gestión del agua, asegurando un acceso equitativo y oportuno a este recurso, promoviendo la participación ciudadana en la toma de decisiones.



07 Innovación y Gobierno digital

Las tecnologías de la cuarta revolución industrial (4RI)¹ poseen un enorme potencial para mejorar los servicios y brindar infraestructura. La integración de las políticas de investigación, desarrollo e innovación (i+D+i) a las estrategias de gestión de los recursos hídricos, pueden contribuir a aumentar la eficiencia, mejorar la resiliencia y fomentar la transición a la sostenibilidad.



08 Infraestructura y Soluciones Basadas en la Naturaleza

Garantizar que todos los miembros de la comunidad tengan acceso equitativo a servicios de agua y saneamiento seguros, eficientes y sostenibles, incorporando Soluciones Basadas en la Naturaleza que son sistemas naturales o seminaturales que proveen servicios con equivalentes o similares beneficios que la infraestructura hídrica gris.

Este enfoque sistémico diseñado para abordar los desafíos actuales y futuros en un contexto de crecimiento poblacional, cambio climático y escasez de recursos hídricos.

1. Tecnologías de la Cuarta Revolución Industrial (4RI): la inteligencia artificial, big data, la Internet de las cosas (IoT), blockchain, drones, sensores remotos y realidad virtual y aumentada.

6.3. VISIÓN 2050

La construcción de una visión de futuro a partir de objetivos es un paso fundamental en el proceso de planeación estratégica.

Los objetivos son metas específicas, medibles y alcanzables que se establecen para guiar la acción en el corto y mediano plazo. La visión por su parte es una declaración a largo plazo que describe un estado futuro deseado. Es una imagen inspiradora y ambiciosa de lo que se quiere lograr.

Una vez desarrollados los objetivos a partir del análisis de los problemas que se deben enfrentar y las causas que los originan, se identificaron conceptos clave y se consensó un enunciado de visión con expertos de diferentes perfiles y ámbitos dentro del sector hídrico de Guanajuato.

La visión 2050 para la estrategia hídrica de Guanajuato es:

En Guanajuato, el agua es un factor de cohesión, bienestar social y desarrollo económico al tiempo que hemos preservado las funciones hidrológicas y biológicas de los ecosistemas, gracias a que se ha logrado la sustentabilidad y la resiliencia hídrica. Las inversiones privilegian las soluciones con infraestructura verde, optimizando la gestión de la demanda con tecnología avanzada, promoviendo la formación continua del capital humano y asegurando el acceso universal a los servicios de agua y saneamiento.

A este enunciado subyace la idea de que la gestión eficiente del agua propiciará la equidad en el acceso a los servicios de agua y saneamiento, la conservación de los ecosistemas y la resiliencia ante el cambio climático de la infraestructura hídrica, de las instituciones del sector y de los usuarios. Esta gestión deberá estar basada en datos y en innovación tecnológica junto con la capacitación continua y la participación activa de la ciudadanía. De esta manera se generará desarrollo económico, bienestar social en un marco de respeto al medio ambiente.

Junto con la visión 2050, del proceso de planeación participativa se derivaron los objetivos y con estos elementos se construyó el mapa estratégico:

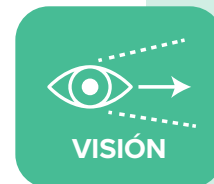


Ilustración 43.- Mapa estratégico.

En Guanajuato, el agua es un factor de cohesión, bienestar social y desarrollo económico al tiempo que hemos preservado las funciones hidrológicas y biológicas de los ecosistemas, gracias a que se ha logrado la sustentabilidad y la resiliencia hídrica. Las inversiones privilegian las soluciones con infraestructura verde, optimizado la gestión de la demanda con tecnología avanzada, promoviendo la formación continua del capital humano y asegurado el acceso universal a los servicios de agua y saneamiento.

Mejorar la eficiencia y la calidad del servicio de agua potable en zonas urbanas.

Mejorar la eficiencia en el manejo del agua en el uso agrícola.

Reducir la contaminación de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos.

Fortalecer el reúso del agua para reducir el consumo de agua de primer uso.

Incrementar la cobertura de agua potable y saneamiento básico rural a través de tecnologías convencionales y no convencionales.

Desarrollar los macroproyectos de infraestructura hidráulica que modifiquen las condiciones de escasez en zonas prioritarias.

Reducir el desequilibrio hidrológico de cuencas y acuíferos.

Fortalecer la participación ciudadana para reducir los conflictos entre sectores usuarios por el agua.

Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a través de la eficiencia energética y la transición hacia fuentes de energía renovable.

Desarrollar proyectos de infraestructura hidráulica para reducir el riesgo de inundaciones y sequías.

Mejorar la gestión comercial de los prestadores de servicios.

Fortalecer el sistema estatal de planeación hidráulica.

Consolidar el sistema único de información interinstitucional del agua.

Mantener vigente y accesible el conocimiento y comportamiento de las variables atmosféricas de los escurrimientos superficiales, de los niveles de acuíferos y de la calidad del agua.

Desarrollar un plan integral de medidas de adaptación ante los efectos del cambio climático.

Generar las capacidades y atribuciones al Estado en materia de gestión de recursos hídricos sin invadir competencias de la federación o los municipios.

Fortalecer las capacidades y competencias institucionales mediante el crecimiento del capital humano y tecnológico.

Establecer tarifas por los servicios hidráulicos, que garanticen la autosuficiencia financiera.

Fomentar un nuevo modelo de gestión en el sector hídrico optimizando los recursos a través de procesos asociados a una economía circular.



7. Iniciativas y

PROYECTOS

7.1. PROGRAMAS DE ACCIONES

La transición de la planeación estratégica a la planeación táctica es un proceso que implica la traducción de los objetivos estratégicos en acciones e iniciativas concretas.

Agrupar las acciones en una estructura programática es una parte fundamental de un proceso de planeación. Una estructura programática proporciona claridad, facilita la asignación de recursos y la toma de decisiones informadas, permite un seguimiento más preciso del progreso y facilita comunicar a las partes interesadas cómo se están abordando los desafíos y cómo se están utilizando los recursos.

En este sentido, la estructura programática propuesta corresponde a las dimensiones del enfoque sistémico. Esto quiere decir que para generar la propuesta de acciones, proyectos e iniciativas, para los objetivos revisados y validados en el taller para el Diseño de la Estrategia Hídrica para Guanajuato 2050, se identificaron acciones que contribuyen a su cumplimiento y posteriormente fueron asignadas a una de las dimensiones del enfoque sistémico convertidas en los siguientes Programas de Atención:

- Adaptación al cambio climático**
- Capital humano**
- Enfoque al usuario**
- Gobernanza**
- Infraestructura y soluciones basadas en la naturaleza**
- Innovación y gobierno digital**
- Operación eficiente**
- Salud financiera**

Tabla 3.- Acciones por objetivo estratégico y programa.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	ACCIÓN	PROGRAMA
OE-1.1.- Mantener vigente y accesible el conocimiento del comportamiento de las variables atmosféricas, de escurrimiento superficial, de los niveles de acuíferos y de la calidad del agua.	Evaluación del estado actual y funcionalidad de las redes de monitoreo hidroclimatológico y de calidad del agua/ determinación de las necesidades de ampliación y automatización.	 Operación Eficiente
	Instalación, operación y mantenimiento de estaciones hidrométricas automáticas.	 Goberanza
	Construcción, operación y mantenimiento de piezómetros.	 Goberanza
	Desarrollar mecanismos técnicos para conocer las extracciones anuales en los acuíferos.	 Goberanza
	Instalación, operación y mantenimiento de estaciones para monitoreo en tiempo real de calidad del agua en fuentes de abastecimiento actuales y potenciales (ampliando el espectro de parámetros de monitoreo de calidad del agua acorde con la normatividad vigente y el surgimiento de contaminantes emergentes).	 Goberanza
	Instalación, operación y mantenimiento de estaciones meteorológicas automáticas.	 Goberanza
OE-1.2.- Fortalecer el Sistema Estatal de Planeación Hidráulica.	Desarrollo e implementación de modelos de calidad de aguas subterráneas, de calidad de aguas superficiales, modelos interacción agua atmosférica-superficial-subterránea y modelos predictivos de lluvia.	 Innovación y Gobierno Electrónico
	Desarrollo de modelos que utilicen el Big Data para análisis hidro-económicos (implicaciones económicas del uso y manejo del agua), para comprender patrones de consumo de agua, identificar tendencias y estimar demandas futuras.	 Innovación y Gobierno Electrónico

OBJETIVO ESTRATÉGICO	ACCIÓN	PROGRAMA
OE-1.3.- Reducir el desequilibrio hidrológico de cuencas y acuíferos.	Establecer mecanismos para apoyar el cumplimiento de la NMX-AA-179-SCFI-2018 de los prestadores de servicios de agua y saneamiento.	 Goberanza
	Proyecto de abastecimiento de agua para León (uso de nanotecnología para potabilización de agua residual).	 Infraestructura y SBN
OE-1.4.- Inducir de forma estratégica procesos integrales de recuperación ambiental locales y participativos que modifiquen progresivamente la tendencia actual de deterioro ambiental en el Estado.	Elaboración de proyectos productivos y de conservación de suelo y agua.	 Infraestructura y SBN
	Gestión del proceso participativo local para el manejo de cuenca.	 Enfoque al usuario
	Establecer declaratorias de protección de zonas de recarga de acuíferos.	 Goberanza
	Desarrollar proyectos de Soluciones Basados en la Naturaleza (SBN) para atender problemas	 Infraestructura y SBN
OE-2.1.- Mejorar la gestión de la demanda de los prestadores de servicios e incrementar la calidad del servicio de agua potable en zonas urbanas.	Actualización de catastros de Infraestructura y su incorporación a SIG.	 Operación Eficiente
	Introducción tecnologías de predicción de la calidad del agua (Inteligencia Artificial o AI) en función de datos meteorológicos, de flujo y de calidad históricos, para ayudar a garantizar la seguridad del suministro.	 Innovación y Gobierno Electrónico
	Suministro e instalación de micromedidores en las tomas.	 Operación Eficiente
	Sistematización de lecturas de micromedidores en tomas e incorporación de lecturas al sistema de facturación y cobranzas.	 Innovación y Gobierno Electrónico

OBJETIVO ESTRATÉGICO	ACCIÓN	PROGRAMA
OE-2.1.- Mejorar la gestión de la demanda de los prestadores de servicios e incrementar la calidad del servicio de agua potable en zonas urbanas.	Suministro e instalación de macromedidores en captaciones.	 Operación Eficiente
	Sistematización de lecturas de macromedidores en captaciones.	 Innovación y Gobierno Electrónico
	Elaboración de Auditorías del Agua.	 Operación Eficiente
	Elaboración del Planes Maestros de Sectorización.	 Operación Eficiente
	Construcción y puesta en marcha de proyectos de sectorización de la red de distribución, control de presiones, optimización de las capacidades de almacenamiento.	 Operación Eficiente
	Gestión de activos mediante sensores en infraestructuras críticas, como tuberías y plantas de tratamiento, para supervisar su estado y programar el mantenimiento de manera predictiva (Internet de las cosas o IoT).	 Innovación y Gobierno Electrónico
	Sustitución de tuberías y tomas con fuga.	 Operación Eficiente
	Implementación de programas de control de fugas utilizando Big Data y Análisis Predictivo.	 Innovación y Gobierno Electrónico
	Optimización de la operación de las redes de distribución utilizando algoritmos de (IA) para optimizar la distribución de agua, minimizando pérdidas y reduciendo costos operativos.	 Innovación y Gobierno Electrónico
	Establecimiento de programas integrales de manejo del agua (uso eficiente, entorno a cada uno de los macroproyectos que se realicen).	 Operación Eficiente
	Plan estratégico de agua y saneamiento para localidades medias.	 Operación Eficiente

OBJETIVO ESTRATÉGICO	ACCIÓN	PROGRAMA
OE-2.2.- Mejorar la gestión comercial de los prestadores de servicios.	Actualización de padrones de usuarios.	 Operación Eficiente
	Actualización de los sistemas comerciales (software).	 Operación Eficiente
	Sustitución de micromedidores que han cumplido su vida útil.	 Operación Eficiente
	Implementación de acciones para reducir la cartera vencida de los prestadores de servicios.	 Salud Financiera
	Modernización de los procedimientos y las áreas de atención a los usuarios.	 Enfoque al usuario
	Aplicación de políticas y procedimientos para facilitar el pago de usuarios como cajeros automáticos y módulos de oficinas móviles.	 Enfoque al usuario
	Implementar contratos y pagos utilizando Blockchain para garantizar la transparencia y la seguridad en la gestión de contratos y pagos entre los diferentes actores en la cadena de suministro de agua y saneamiento.	 Innovación y Gobierno Electrónico
OE-2.3.- Establecer tarifas por los servicios hidráulicos, que garanticen la autosuficiencia financiera.	Consolidación y reforzamiento de la aplicación de los sistemas tarifarios enfocados a alcanzar los costos reales de los servicios.	 Salud Financiera

OBJETIVO ESTRATÉGICO	ACCIÓN	PROGRAMA
OE-2.4.- Impulsar acciones orientadas a lograr la suficiencia financiera de los prestadores de servicios.	Elaboración de auditorías energéticas en instalaciones de agua, alcantarillado y tratamiento.	 Salud Financiera
	Elaboración de proyectos para reducir la potencia reactiva (reducción del factor de potencia con capacitores).	 Operación Eficiente
	Sustitución de equipos de bombeo de agua potable, alcantarillado y tratamiento.	 Operación Eficiente
	Automatización de equipos de bombeo.	 Innovación y Gobierno Electrónico
	Estructuración de proyectos de generación de energía eléctrica alterna.	 Innovación y Gobierno Electrónico
OE-2.5.- Fortalecer las capacidades y competencias institucionales mediante el crecimiento del capital humano y tecnológico.	Elaborar estudios para la detección de necesidades de capacitación para la elaboración de un programa estatal de capacitación para prestadores de servicios.	 Capital Humano
	Elaborar programas de capacitación para el fortalecimiento de las capacidades técnicas y operativas de los prestadores de servicios.	 Capital Humano
	Poner en marcha el "Programa de certificación laboral y profesional".	 Capital Humano
	Utilizar Realidad Aumentada (AR) y/o Realidad Virtual (VR) en la formación, entrenamiento y capacitación de técnicos y operadores en la operación y el mantenimiento de sistemas de agua y saneamiento.	 Innovación y Gobierno Electrónico
	Incorporar progresivamente robots y drones para inspeccionar y mantener infraestructuras de agua y saneamiento, reduciendo los riesgos laborales.	 Innovación y Gobierno Electrónico

OBJETIVO ESTRATÉGICO	ACCIÓN	PROGRAMA
OE-2.6.- Desarrollar los macroproyectos de infraestructura hidráulica que modifiquen las condiciones de escasez en zonas prioritarias.	Elaborar o actualizar los estudios de preinversión para los macroproyectos de abastecimiento de agua potable en zonas prioritarias. Evaluar alternativas de abastecimiento de agua para León en cuenca de Río Verde. Elaborar o actualizar los proyectos o ingenierías básicas de las obras para la importación de agua para abastecimiento para garantizar el agua en cantidad y calidad para la población y usos productivos. Evaluación de la presa Allende como fuente de abastecimiento. Evaluación y desarrollo de estudios de la presa Solís como fuente de abasto a la población. Terminación del proyecto de tecnificación del módulo La Purísima. Evaluación de la presa La Gavia como fuente de abastecimiento. Abasto al a población de la presa El Realito Desarrollo de análisis, estudios y proyectos para el abastecimiento de agua al Corredor Bajío.	 Infraestructura y SBN
OE-3.1.- Reducir la contaminación de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, por actividades humanas en todos los sectores.	Elaboración de Planes Integrales de Alcantarillado y Saneamiento en los principales centros urbanos. Elaboración de los proyectos para la construcción de las PTAR faltantes y de rehabilitación de las que no operan. Construcción de la PTAR de Pueblo Nuevo. Construcción de la PTAR de Comonfort.	 Infraestructura y SBN

OBJETIVO ESTRATÉGICO	ACCIÓN	PROGRAMA
OE-3.1.- Reducir la contaminación de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, por actividades humanas en todos los sectores.	Construcción de la PTAR de Jaral del Progreso.	 Infraestructura y SBN
	Construcción de la PTAR de Villagrán.	
	Introducir tecnologías de predicción de la calidad del agua (AI) de los efluentes que entran a las PTARs para ayudar a reducir afectaciones a la infraestructura y reducir costos operativos.	 Innovación y Gobierno Electrónico
OE-3.2.- Fortalecer el reúso del agua aplicando tecnologías y políticas públicas que reduzcan los consumos de agua de primer uso.	Desarrollo de los estudios de factibilidad para la construcción de líneas moradas para reúso del agua, con enfoque de economía circular.	 Infraestructura y SBN
	Construcción de líneas moradas para el aprovechamiento de usos que no requieran agua potable.	 Infraestructura y SBN
	Crear incentivos para la aplicación de tecnologías de ecoeficiencia.	 Innovación y Gobierno Electrónico
OE-4.1.- Desarrollar un plan integral de medidas de adaptación ante los efectos del cambio climático.	Desarrollo/actualización de planes de manejo de cuencas y acuíferos que identifiquen los objetivos de gestión, las acciones prioritarias y las estrategias de adaptación al cambio climático.	 Goberanza
	Establecer sistemas de monitoreo del clima y utilizar tecnología disponible (radares meteorológicos, Lidar atmosférico, sensores remotos, drones y modelos numéricos de pronóstico del tiempo que utilicen AI) para la predicción de eventos extremos.	 Innovación y Gobierno Electrónico
	Revisión y adecuación para el fortalecimiento de los planes de emergencia y sistemas de alerta temprana.	 Adaptación al cambio climático

OBJETIVO ESTRATÉGICO	ACCIÓN	PROGRAMA
OE-4.1.- Desarrollar un plan integral de medidas de adaptación ante los efectos del cambio climático.	Capacitar a la comunidad y a los servicios de respuesta ante emergencias.	 Capital Humano
	Promover la educación sobre la gestión del agua y la resiliencia climática en escuelas y comunidades.	 Capital Humano
OE-4.2.- Desarrollar proyectos de infraestructura hidráulica que mitiguen las condiciones de riesgo en zonas vulnerables a inundaciones y sequías.	Establecer programas para la reforestación y la restauración de ecosistemas para reducir la erosión y mejorar la retención de agua.	 Adaptación al cambio climático
	Elaboración de estudios para la adecuada gestión de las presas del Estado.	 Operación Eficiente
	Desarrollo de programas para el mantenimiento y conservación de las presas del Estado.	 Operación Eficiente
OE-4.3.- Implementar medidas de adaptación al cambio climático.	Desarrollar proyectos para la captación y almacenamiento de agua de lluvia, en regiones propensas a sequías, para uso en riego agrícola, doméstico o industrial.	 Infraestructura y SBN
OE-4.4.- Mejorar las eficiencias de la infraestructura hidráulica.	Desarrollar programas para la implementación de sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS) en localidades del Estado.	 Infraestructura y SBN
	Regular el diseño de paisajes urbanos para que reduzcan las necesidades de riego.	 Adaptación al cambio climático
	Establecer prácticas de uso eficiente del agua en todos los sectores, incluyendo la agricultura, la industria y los hogares.	 Operación Eficiente

OBJETIVO ESTRATÉGICO	ACCIÓN	PROGRAMA
OE-4.5.- Optimizar los recursos a través de procesos asociados a una economía circular para fomentar un nuevo modelo de gestión en el sector hídrico.	Implementar sistemas de tratamiento avanzados para la reutilización segura de aguas residuales tratadas en aplicaciones no potables, como riego de parques y campos de golf, o incluso para usos industriales.	 Operación Eficiente
	Fomentar la captación de agua de lluvia en edificios y áreas urbanas para reducir la demanda de agua potable en actividades no potables, como riego de jardines y lavado de vehículos.	 Infraestructura y SBN
OE-4.6.- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a través de la implementación de medidas de eficiencia energética y la transición hacia fuentes de energía renovable.	Establecer incentivos económicos y financieros para la adopción de prácticas y tecnologías resistentes al clima.	 Adaptación al cambio climático
OE-5.1.- Incrementar la cobertura de agua potable y saneamiento básico rural a través de técnicas y proyectos convencionales y no convencionales.	Construcción de infraestructura de agua potable en zonas rurales: sistemas de bombeo solar, sistemas de captación de lluvia.	 Infraestructura y SBN
	Construcción de infraestructura de saneamiento básico en zonas rurales: baños secos y sistemas de saneamiento básico.	 Infraestructura y SBN

OBJETIVO ESTRATÉGICO	ACCIÓN	PROGRAMA
OE-5.2.- Crear y/o consolidar a los comités para el sostenimiento de la infraestructura existente.	Desarrollo de programas de educación y capacitación para los comités rurales sobre el uso seguro del agua, la higiene y la gestión adecuada de los sistemas de agua y saneamiento.	 Capital Humano
	Aplicación de sistemas de alerta para monitorear la calidad del agua y alertar a las comunidades sobre posibles problemas de contaminación.	 Innovación y Gobierno Electrónico
OE-6.1.- Mejorar la gestión de la demanda para alcanzar mayor eficiencia en el manejo del agua en el uso agrícola.	Tecnificar superficie agrícola, nivelar superficie agrícola, instalar capacitores en pozos agrícolas y construir o rehabilitar estanques a través del Programa "Mi Riego Productivo".	 Operación Eficiente
	Acciones para incrementar la eficiencia en las obras de cabeza y revestimiento de canales de riego.	 Operación Eficiente
OE-6.2.- Incrementar la cobertura de medición sobre volúmenes autorizados.	Establecer mecanismos para apoyar el cumplimiento de la NMX-AA-179-SCFI-2018 de los usuarios agrícolas.	 Goberanza
OE-6.3.- Fortalecer la capacitación, concientización y sensibilización de los usuarios agrícolas en torno al uso y manejo eficiente del agua para riego.	Impartición de talleres de capacitación para los productores en el manejo y operación de los equipos de riego y en fertirrigación.	 Capital Humano
	Impartición los programas de capacitación y asistencia técnica en riego.	 Capital Humano
	Desarrollo de un sistema de información de acopio de datos y procesamiento para la toma de decisiones sobre el manejo, producción y de mercado en las Unidades de Riego.	 Innovación y Gobierno Electrónico

OBJETIVO ESTRATÉGICO	ACCIÓN	PROGRAMA
OE-6.4.- Incrementar la producción e ingresos de los productores.	Desarrollo de esquemas que incentiven la reconversión de cultivos por productos que consuman un menor volumen de agua.	 Goberanza
	Desarrollo de programas de agricultura protegida con enfoque de sustentabilidad.	 Operación Eficiente
	Desarrollo de un sistema de apoyos financieros que incluya al crédito rural por parte de la banca comercial.	 Salud Financiera
OE-7.1.- Fortalecer la participación ciudadana para reducir los conflictos entre sectores usuarios por el agua.	Consolidación de los órganos de gestión del agua a nivel regional donde participen todas partes interesadas, como gobiernos, usuarios de agua, comunidades locales y organizaciones no gubernamentales, en la toma de decisiones y la administración del agua.	 Goberanza
	Desarrollo de mecanismos de transparencia y la accesibilidad de la información hídrica al público en general (plataformas en línea o portales de datos abiertos).	 Goberanza
	Establecer incentivos económicos y fiscales para aquellos hogares, empresas y comunidades que implementen medidas y tecnologías sostenibles para la gestión del agua.	 Enfoque al usuario
OE-7.2.- Fortalecer la inspección, vigilancia y control de las extracciones con la participación de los usuarios en coordinación con las instituciones encargadas de la gestión del agua.	Estudios de evaluación periódica de los programas y políticas de gestión del agua para evaluar su eficacia y su impacto.	 Goberanza

OBJETIVO ESTRATÉGICO	ACCIÓN	PROGRAMA
OE-7.3.- Consolidar el sistema único de información interinstitucional del agua.	Desarrollo y aplicación de estándares de datos y protocolos de recopilación de la información para garantizar su uniformidad y calidad.	 Goberanza
	Desarrollo de sistemas de almacenamiento de datos seguros y confiables que puedan gestionar grandes volúmenes de información y permitir el acceso rápido a los datos.	 Innovación y Gobierno Electrónico
	Desarrollo de sistemas de información geográfica (SIG) para integrar datos espaciales y geoespaciales en el sistema de información hídrica.	 Innovación y Gobierno Electrónico
	Capacitación del personal encargado de la recopilación, el análisis y la gestión de datos para asegurar su competencia y precisión en la interpretación de la información.	 Capital Humano
	Desarrollo e implementación de un Centro de Control, Consulta y Decisión del agua.	 Goberanza
OE-7.4.- Promover y fortalecer la nueva cultura del agua para fomentar la conciencia y responsabilidad en el uso sostenible del recurso hídrico.	Campañas de educación y la concienciación pública sobre la importancia de la gestión sostenible del agua y la conservación de recursos hídricos.	 Capital Humano
	Desarrollar e implementar un plan maestro de cultura del agua que incluya programas educativos en escuelas, comunidades y centros urbanos que aborden temas relacionados con el ciclo del agua, la importancia de la conservación y prácticas responsables de uso del agua.	 Enfoque al usuario
	Realizar campañas de concientización a través de medios de comunicación, redes sociales y eventos comunitarios.	 Enfoque al usuario

OBJETIVO ESTRATÉGICO	ACCIÓN	PROGRAMA
OE-7.5.- Promover la participación de la comunidad científico-académica del Estado y regional, para introducir las innovaciones y transferencia tecnológica.	Desarrollo de programas de investigación conjunta sobre desafíos específicos relacionados con el agua, como la gestión de recursos hídricos, la calidad del agua, la eficiencia en el uso del agua, la mitigación del cambio climático y la adaptación.	 Innovación y Gobierno Electrónico
	Firma de convenios y acuerdos formales entre las instituciones del sector del agua (como agencias gubernamentales de agua, empresas de servicios de agua y saneamiento) y las instituciones de educación superior e investigación.	 Innovación y Gobierno Electrónico
	Creación de comités consultivos o grupos de trabajo que incluyan representantes del sector del agua, académicos, científicos e investigadores.	 Goberanza
	Creación de becas y programas de intercambio que permitan a estudiantes y académicos de instituciones de educación superior trabajar en proyectos relacionados con el agua en el sector público o privado, y viceversa.	 Capital Humano
	Creación del Instituto de Investigación Hídrica de Guanajuato (IIHG).	 Capital Humano
	Desarrollo de programas formales de transferencia tecnológica que permitan la adopción de soluciones innovadoras desarrolladas por instituciones de educación superior en el sector del agua.	 Innovación y Gobierno Electrónico
	Desarrollo de la plataforma de innovación del agua, que permitan a empresas, instituciones académicas y organismos gubernamentales colaborar en la generación de soluciones para los desafíos del agua.	 Innovación y Gobierno Electrónico

OBJETIVO ESTRATÉGICO	ACCIÓN	PROGRAMA
OE-7.6.- Aplicar las atribuciones existentes (CONAGUA) y generar capacidades y atribuciones al Estado en materia de gestión de recursos hídricos, sin invadir competencias de la Ley de Aguas Nacionales u otros preceptos legales de los ámbitos federales o municipales.	Elaboración de la Ley de Recursos Hídricos para el Estado de Guanajuato.	 Goberanza
	Implementación de un fondo para el financiamiento de las acciones del sector hídrico.	 Salud Financiera

Fuente: Elaborado por la CEAG.

7.2. PROYECTOS EMBLEMÁTICOS

Los proyectos emblemáticos son iniciativas que destacan por su impacto significativo en la visión general del programa, contribuyen al logro de la visión y los objetivos estratégicos, mejoran la calidad de vida de amplios sectores de la sociedad y/o genera empleo y atraer inversiones, son viables técnica, administrativa, legal y financieramente; abordan múltiples dimensiones de la estrategia, como la gestión de la demanda, la infraestructura resiliente, la gobernanza efectiva y la conservación de ecosistemas y se pueden establecer metas y resultados esperados para evaluar el progreso a lo largo del tiempo. Con base en lo anterior, se definieron los siguientes proyectos emblemáticos.

Iniciativas con impacto significativo.

Son viables técnica, administrativa, legal y financieramente.



Tabla 4.-Proyectos emblemáticos.

NO.	NOMBRE	PROGRAMA
1	Instalación, operación y mantenimiento de las redes de monitoreo hidroclimatológico, piezométrico y de calidad del agua.	 Goberanza
2	Reconversión de la Presa La Gavia para el abasto Público de la ciudad de León.	 Infraestructura y SBN
3	Continuidad del proyecto de tecnificación del módulo La Purísima para el rescate de volumen para uso público.	 Infraestructura y SBN
4	Abasto de agua potable a zona bajo con agua de la Presa Solís.	 Infraestructura y SBN
5	Formalización del abasto de agua de la presa el Realito en zona norte.	 Infraestructura y SBN
6	Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Pueblo Nuevo.	 Infraestructura y SBN
7	Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Jaral del Progreso.	 Infraestructura y SBN
8	Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Villagrán.	 Infraestructura y SBN
9	Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Comonfort.	 Infraestructura y SBN
10	Creación del Instituto de Investigación Hídrica de Guanajuato (IIHG).	 Capital Humano

NO.	NOMBRE	PROGRAMA
11	Declaratorias de Protección de zonas de recarga de acuíferos.	 Goberanza
12	Desarrollo de la plataforma de innovación del agua.	 Innovación y Gobierno Electrónico
13	Tecnificación y modernización del Distrito de Riego 011.	 Operación Eficiente
14	Tecnificación y modernización del Distrito de Riego 085.	 Operación Eficiente
15	Elaboración de la Ley de Recursos Hídricos para el Estado de Guanajuato.	 Goberanza
16	Proyecto Agua para León: Importación, reuso, intercambio, nueva infraestructura.	 Infraestructura y SBN
17	Desarrollo de infraestructura de Reúso en las zonas urbanas del Estado.	 Infraestructura y SBN
18	Saneamiento integral de la laguna de Yuriria.	 Infraestructura y SBN
19	Saneamiento de la Presa Ignacio Allende.	 Infraestructura y SBN
20	Mejoramiento de la eficiencia en los sistemas operadores de agua y saneamiento.	 Operación Eficiente
21	Saneamiento del del Río Turbio.	 Infraestructura y SBN
22	Saneamiento del Río Lerma.	 Infraestructura y SBN

Fuente: Elaborado por la CEAG.

Con la realización de estos proyectos emblemáticos se logrará impactar significativamente en los principales objetivos y en la visión 2050 de la Estrategia Hídrica del estado de Guanajuato.

7.3. INDICADORES, METAS E INVERSIONES

Para definir el conjunto de indicadores clave para dar seguimiento a la estrategia hídrica del estado de Guanajuato con visión al 2050 se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

Visión Integral

Abarcan una amplia gama de aspectos relacionados con la gestión del agua, desde la disponibilidad de recursos hasta la eficiencia en el uso y tratamiento del agua.



Monitoreo Efectivo

Permiten un monitoreo efectivo de las condiciones hídricas en diferentes áreas, tanto urbanas como rurales, y en diversos contextos como el abastecimiento de agua potable, el drenaje, el tratamiento de aguas residuales y la eficiencia en el riego agrícola.



Sostenibilidad Ambiental

Reflejan el compromiso con la sostenibilidad ambiental y la conservación de los ecosistemas relacionados con el agua.



Eficiencia en la Gestión

Ofrecen información detallada sobre la eficiencia en la gestión de los servicios de agua, contribuyendo a reducir pérdidas y mejorar la distribución.



Participación Ciudadana

Destacan la importancia de la participación ciudadana y la eficacia de las estructuras de gobernanza en la gestión del agua.



Enfoque Rural y Urbano

Reconocen las distintas necesidades y desafíos en estos entornos, permitiendo estrategias específicas para cada contexto.



Uso Sostenible de Recursos

Promueven el uso circular de los recursos hídricos al considerar la reutilización de aguas residuales tratadas en lugar de su descarga directa.



Con base en lo anterior, se diseñó una batería de indicadores que permite establecer una relación directa entre los problemas y las metas asociadas a los objetivos y estrategias establecidos para enfrentarlos. En conjunto, estos indicadores forman una herramienta integral para evaluar y guiar la implementación de la estrategia hídrica, asegurando que se aborden los desafíos de manera holística y sostenible a lo largo del tiempo.

Tabla 5.- Indicadores clave y línea base.

PROBLEMA	INDICADOR CLAVE	LÍNEA BASE
1. Existe un desequilibrio hídrico creciente en cuencas y acuíferos desfavorable para el bienestar y desarrollo de Guanajuato.	Grado de presión sobre los recursos hídricos: Se refiere al volumen concesionado (usos consuntivos) dividido entre el agua renovable (recarga de acuíferos + escurrimientos superficiales). El 100% corresponde a una situación de equilibrio.	104.90 %
	Índice de abatimiento de aguas subterráneas: Porcentaje de abatimiento de los acuíferos del Estado. El 100% equivale a 2 m/año como abatimiento máximo. Para la línea base el valor equivalente en centímetros es 132.	68.00 (Alto)
	Déficit de aguas subterráneas: Diferencia entre lo que se recarga y se extrae en los acuíferos.	864.0 Hm ³ /año
	Índice de reúso de aguas residuales tratadas: Volumen de agua residual tratada reutilizada (formal) entre volumen de agua residual tratada.	46.30 %
2. Los servicios del agua potable y saneamiento no son sostenibles.	Cobertura de agua potable en zonas urbana: Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entre el número total de viviendas particulares de las localidades urbanas.	97.48 %
	Cobertura de drenaje en zonas urbanas: Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje entre el número total de viviendas particulares de las localidades urbanas.	98.61 %

PROBLEMA	INDICADOR CLAVE	LÍNEA BASE
2. Los servicios del agua potable y saneamiento no son sostenibles.	Eficiencia física ponderada: Porcentaje del volumen de agua que se entrega a la población entre el volumen total extraído por los organismos operadores (se considera el tamaño del organismo operador).	56.23 %
	Eficiencia comercial ponderada: Porcentaje correspondiente al volumen de agua cobrado entre el volumen facturado por los O.O.	63.47 %
	Cobertura de micromedición ponderada: Porcentaje Estatal correspondiente al número de tomas de agua con medidor entre el número total de tomas.	91.10 %
3. Deterioro creciente de la calidad del agua y ecosistemas en cuencas y acuíferos.	Cobertura de tratamiento en zonas urbanas: Volumen de agua residual tratada entre volumen de agua residual generada en los sistemas urbanos.	49.97 %
4. Alta vulnerabilidad al cambio climático y fenómenos hidro-meteorológicos extremos.	Pérdida de cobertura arbórea: Corresponde al porcentaje de la superficie Estatal con cobertura Arborea que se pierde cada año. El 0% indica que no hay pérdida.	0.33 %
5. Dificultades de acceso a los servicios básicos en localidades dispersas.	Cobertura de agua potable en zonas rurales: Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entre el número total de viviendas particulares en zona rural.	93.86 %
	Cobertura de drenaje en zonas rurales: Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje entre el número total de viviendas particulares en zona rural.	89.18 %
6. Persiste la baja eficiencia en el manejo y uso del agua en el sector agrícola.	Porcentaje de superficie de riego tecnificada: La meta 59.22% corresponde a tecnificar 260,000 ha (10, 000 por año). Iniciando en el 2025.	0 Ha

Fuente: Elaborado por la CEAG.

Establecer metas para el año 2050 implica definir objetivos ambiciosos pero al mismo tiempo realistas que reflejen la visión a largo plazo de la estrategia hídrica para Guanajuato.

Tabla 6.-Indicadores clave y sus metas.

PROBLEMA	INDICADOR CLAVE
1. Existe un desequilibrio hídrico creciente en cuencas y acuíferos desfavorable para el bienestar y desarrollo de Guanajuato.	Grado de presión sobre los recursos hídricos.
	Índice de abatimiento de aguas subterráneas.
	Déficit de aguas subterráneas.
	Índice de reúso de aguas residuales tratadas.
2. Los servicios del agua potable y saneamiento no son sostenibles.	Cobertura de agua en zonas urbana.
	Cobertura de drenaje en zonas urbanas.
	Eficiencia física ponderada.
	Eficiencia comercial ponderada.
	Cobertura de micro medición ponderada.
3. Deterioro creciente de la calidad del agua y ecosistemas en cuencas y acuíferos.	Cobertura de tratamiento en zonas urbanas.
4. Alta vulnerabilidad al cambio climático y fenómenos hidrometeorológicos extremos.	Pérdida de cobertura arbórea.
5. Dificultades de acceso a los servicios básicos en localidades dispersas.	Cobertura de agua en zonas rurales.
	Cobertura de drenaje en zonas rurales.
6. Persiste la baja eficiencia en el manejo y uso del agua en el sector agrícola.	Porcentaje de superficie de riego tecnificada (a partir del 2025).

Fuente: Elaborado por la CEAG.

LÍNEA BASE	UNIDAD	META 2030	META 2040	META 2050
104.90	%	97.86	87.50	77.33
68.00 (Alto)	-	50.02 (Medio)	24.22 (Bajo)	0.00 (Equilibrio)
864.00	Hm ³ /año	635.61	307.79	0.00
46.30	%	66.97	90.72	100.00
97.48	%	97.86	98.23	98.60
98.61	%	98.73	98.86	99.00
56.23	%	57.49	62.25	64.66
63.47	%	76.60	82.27	87.27
91.10	%	91.96	95.90	95.90
49.97	%	64.00	91.00	95.00
0.33	%/año	0.22	0.11	0.00
93.86	%	94.41	94.95	95.50
89.18	%	90.46	91.73	93.00
0.00 (0 Ha)	%	13.67 (60,000 Ha)	36.45 (220,000 Ha)	59.22 (260,000 Ha)

Estas metas están diseñadas para ser ambiciosas pero asequibles, promoviendo mejoras significativas en la gestión del agua en Guanajuato para el año 2050. Será importante darles seguimiento en los plazos establecidos para cada indicador y en su caso realizar y fundamentar los ajustes necesarios para garantizar la adaptabilidad a posibles cambios en el entorno hídrico y de las condiciones sociopolíticas, legales, económicas y financieras.

El logro de las metas de sustentabilidad hídrica en Guanajuato requerirá un enfoque integral que combine inversiones financieras con políticas, acciones y tecnologías innovadoras, así como una mayor colaboración y participación de todos los actores involucrados.

El Diseño de la Estrategia Hídrica 2050 incluye objetivos, estrategias, acciones e iniciativas para mejorar la gestión integrada de los recursos, fortalecer las instituciones del sector hídrico del Estado, propiciar la cooperación intersectorial y la colaboración público-privada; y en conjunto alcanzar la visión de futuro.

Dentro del programa hay iniciativas o acciones no estructurales y acciones estructurales. Las acciones no estructurales se refieren a aquellas iniciativas que no requieren inversiones significativas en infraestructura física, pero que tienen un impacto positivo en la gestión y el uso sostenible del agua. Estas acciones suelen estar relacionadas con cambios en políticas, regulaciones, prácticas y comportamientos.

Por otro lado, las acciones estructurales son aquellas que requieren inversiones significativas en infraestructura física para mejorar la disponibilidad, la cobertura, la eficiencia en el manejo y la calidad del agua. Estas acciones abarcan todo el ciclo del proyecto, desde la planeación y los estudios, hasta la construcción, expansión, mejora y operación de la infraestructura.

Las inversiones estimadas necesarias y los beneficios cuantificables que se generarían al cumplir las metas planteadas son las siguientes:

INDICADORES CLAVE

Grado de presión sobre los recursos hídricos.

Índice de abatimiento de aguas subterráneas.

Déficit de aguas subterráneas.

Índice de reúso de aguas residuales tratadas.

Cobertura de agua en zonas urbana.

Cobertura de drenaje en zonas urbanas.

Eficiencia física ponderada.

Eficiencia comercial ponderada.

Cobertura de micromedición ponderada.

Cobertura de tratamiento en zonas urbanas.

Pérdida de cobertura arbórea.

Cobertura de agua en zonas rurales.

Cobertura de drenaje en zonas rurales.

Porcentaje de superficie de riego tecnificada.

Fuente: Elaborado por la CEAG.

Tabla 7.-Inversiones y beneficios por indicador y periodo de planeación.

BENEFICIOS 2025-2050	INVERSIÓN TOTAL	2025-2030	2031-2040	2041-2050
14,676,346,073 m ³ (564,474,849 m ³ /año)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
3,158,740,227 m ³ reusados (121,490,009 m ³ /año)	428,302,098	45,889,511	191,206,294	191,206,294
664,444 hab (25,556 hab/año)	531,554,952	183,090,153	222,769,838	125,694,962
638,215 hab (24,547 hab/año)	1,850,824,510	649,538,749	778,597,910	422,687,851
485,675,845 m ³ (18,679,840 m ³ /año)	3,924,508,323	1,552,870,087	1,549,470,782	822,167,454
7,683,707,980 \$ (295,527,230 \$/año)	1,608,400,230	483,304,878	562,547,676	562,547,676
2,065,681 micromedidores (79,449 medidores/año)	1,697,595,690	66,347,814	639,362,876	991,885,000
2,415,955 hab (92,921 hab/año)	2,505,159,561	433,618,791	1,648,112,640	423,428,130
5,864,530 Ha (225,559 Ha/año)	689,082,359	159,019,006	265,031,677	265,031,677
186,737 hab (7,182 hab/año)	3,956,046,745	1,527,625,967	1,699,665,562	728,755,216
215,903 hab (8,304 hab/año)	669,299,682	238,821,433	282,718,884	147,759,366
11,031,930,000 m ³ (424,305,000 m ³ /año)	22,074,000,000	5,094,000,000	8,490,000,000	8,490,000,000
N.A. – No aplica	39,934,774,150	10,434,126,388	16,329,484,138	13,171,163,624

Se puede observar que existen cinco tipos de beneficios:

- 01 nuevos habitantes incorporados a los servicios de agua, drenaje o tratamiento,
- 02 metros cúbicos eficientados o reusados,
- 03 pesos adicionalmente cobrados,
- 04 micromedidores instalados y
- 05 hectáreas forestales intervenidas por año. Por su importancia en el cumplimiento de la visión, dos de estos beneficios destacan por el impacto que tendrán.

El primero es el número de habitantes beneficiados tanto en zonas rurales, como en zonas urbanas que se integrarán a las coberturas de agua, drenaje y tratamiento.

Si bien es cierto que las coberturas de servicios en el estado de Guanajuato son elevadas, se debe considerar que el crecimiento demográfico implica de por sí un reto importante para mantener las coberturas de agua y drenaje. Se prevé que en zonas urbanas se incremente un 1.12% y un 0.39% respectivamente, lo que se traduce en 664 mil habitantes más que requerirán del servicio de agua y 638 mil habitantes que deberán incorporarse al servicio de drenaje.

En el marco de la economía circular, las plantas de tratamiento se convertirán en infraestructura clave para sanear los cuerpos de agua y contribuir a reducir la presión sobre los recursos hídricos a través del reúso. En este sentido la cobertura actual de tratamiento en zonas urbanas se busca que pase del 49.97% al 95.00%.

En zonas rurales el reto es aún mayor, aun cuando los habitantes que se incorporarán son menos que en zonas urbanas. Se requerirá adoptar y adaptar soluciones innovadoras que hagan viable la construcción y la operación de sistemas que aseguren la sostenibilidad de los servicios. En el rubro de agua potable la cobertura se incrementará 1.64% equivalente a 187 mil habitantes, mientras que en el rubro de drenaje se incorporarán 216 mil habitantes que representan un incremento de la cobertura del 3.82%.



COBERTURA DE SERVICIOS EN ZONAS URBANAS

se prevé que la población incremente un

1.12% y un 0.39%



COBERTURA DE PLANTAS DE TRATAMIENTO

se busca que pase del

49.97% al 95%



COBERTURA DE SERVICIOS EN ZONAS RURALES

se prevé que la población incremente un

1.64% y un 3.82%



El segundo conjunto de beneficios es el asociado a la reducción del volumen consumido respecto al volumen concesionado para usos consuntivos. La línea base (2020) indica que el volumen concesionado para usos consuntivos es de 4,022.5 Hm³/año, en tanto que el volumen de agua renovable total es de 3,834.6 Hm³/año, lo que se traduce en un grado de presión del 104.9%; es decir se aprovecha un 4.9% más del volumen de agua renovable. La meta es reducir el volumen consumido por debajo de la línea de equilibrio, para lo cual hay se tienen tres indicadores que impactan directamente en este sentido.

En primer lugar está el volumen de reúso que podría ser aprovechado. El índice actual de reúso es del 46.30% y la meta es alcanzar el 100%, al tiempo en que la cobertura de tratamiento en zonas urbanas pasaría del 49.97% al 95.00% en el mismo lapso. Se prevé que todos los sectores usuarios puedan aprovechar el agua residual tratada y con eso se estima que en el periodo 2025-2050 se aprovecharía un volumen de 121.5 Hm³/año en promedio.

En segundo lugar está el volumen que se puede recuperar con la mejora en la eficiencia de los organismos operadores de agua en las cabeceras municipales. La eficiencia física promedio reportada es del 56.23%, aunque se tienen diferentes niveles en función del nivel de consolidación. La meta que se busca alcanzar es que la eficiencia física se incremente al 64.66%, lo que representaría un volumen no consumido de 485.68 Hm³/año en el periodo de planeación.

Finalmente, el ámbito en el que mayor impacto tiene la mejora de las eficiencias es en el sector agrícola. La meta es incrementar en un 59.22% (260,000 ha) la superficie de riego tecnificada en el Estado, con lo que se podría mejorar la eficiencia de la superficie intervenida entre un 30% y un 35%. Con estas acciones, se estima que durante todo el periodo se podría estar dejando de usar un volumen de 424.3 Hm³/año en promedio.

El impacto que estas acciones tendrían en la disminución del volumen aprovechado por los principales sectores usuarios se puede apreciar en la siguiente gráfica. Al año 2050 se detendría el abatimiento de las aguas subterráneas, es decir, se alcanzaría el equilibrio entre extracción y recarga.

VOLUMEN DE AGUA RENOVABLE

se aprovecha un

4.9% más

VOLUMEN DE REÚSO

el índice actual es del

46.30%

EFICIENCIA FÍSICA

el promedio es del

56.23%

EN EL SECTOR AGRÍCOLA

se podría mejorar la eficiencia entre un

30% y un 35%

AL AÑO 2050

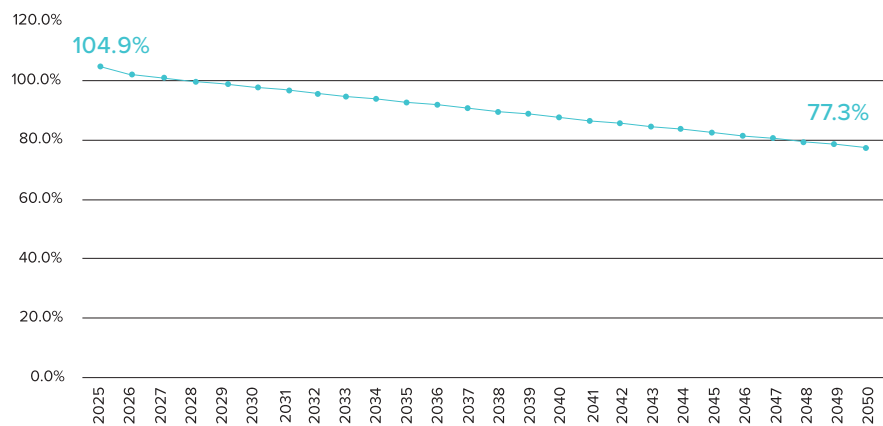
se alcanzaría el equilibrio entre extracción y recarga,

Gráfica 28.- Volumen concesionado eficientado vs. Volumen de agua renovable total.



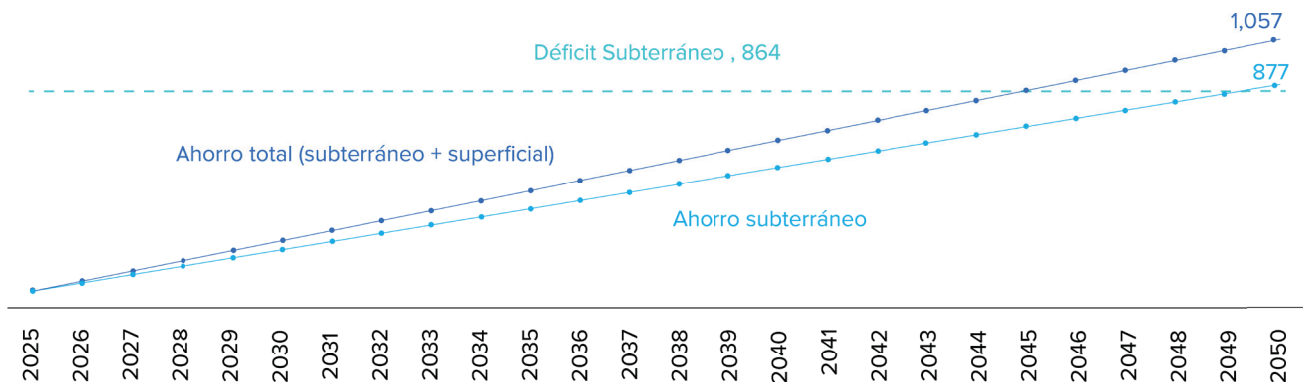
Fuente: Elaborado por la CEAG.

Gráfica 29.-Grado de presión sobre los recursos hídricos.



Fuente: Elaborado por la CEAG.

Gráfica 30.-Beneficios (volúmenes en millones de m³ ahorrados)

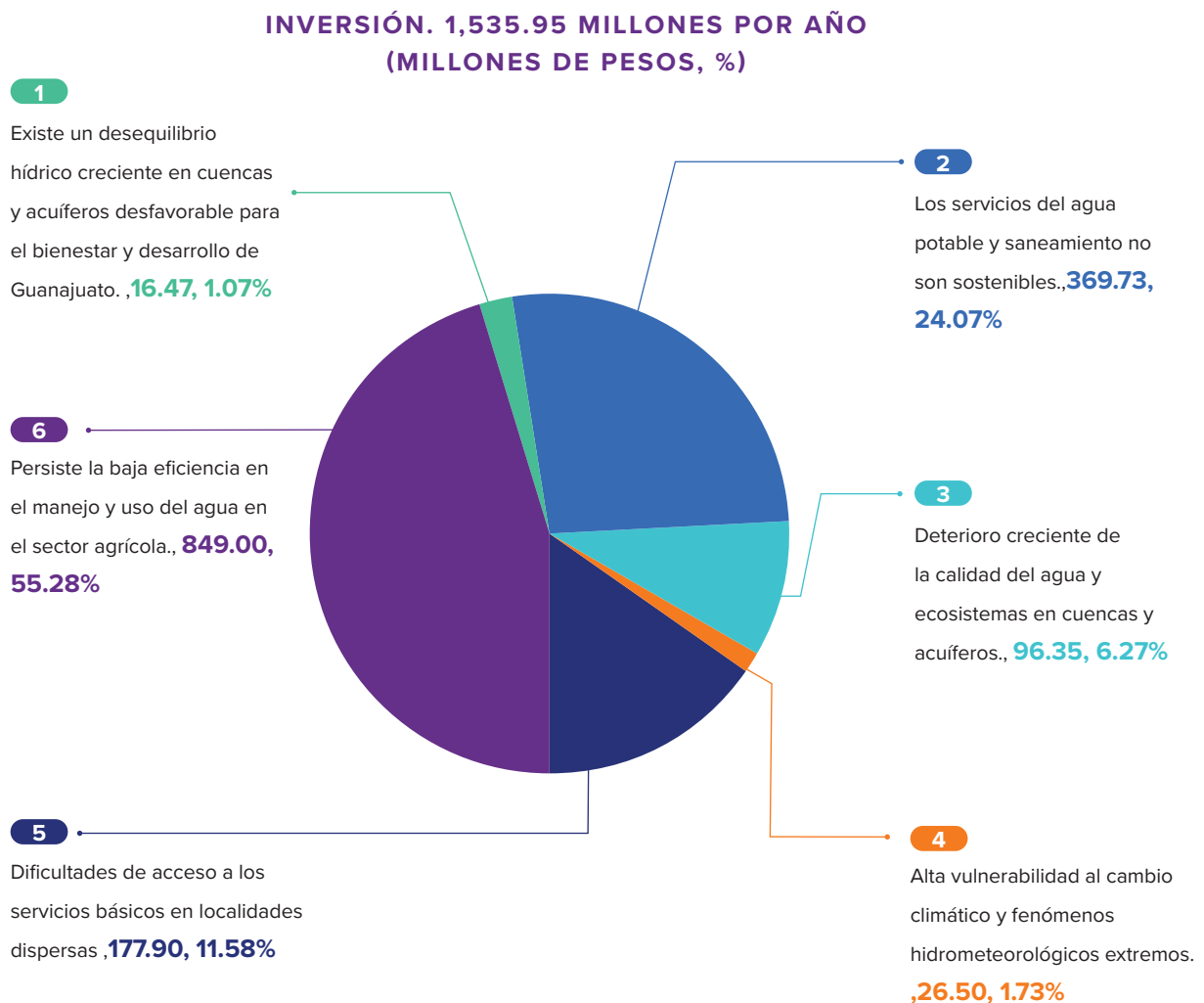


Fuente: Elaborado por la CEAG.

Respecto a las inversiones, se estimó una inversión total para el periodo 2025-2050 de 39 mil 935 millones de pesos, de los cuales el 26% se planea sea ejecido entre 2025 y 2030, el 41% entre 2031 y 2040 y el 33% entre 2041 y 2050.

La tecnificación de la superficie de riego ocupará 22 mil 74 millones de pesos (849 millones promedio al año); el 55.28% de los recursos programados. Por su parte, las acciones de mejora de eficiencia en organismos operadores representan el 24.07% del total del monto estimado (9 mil 613 millones de pesos), un promedio de 369.7 millones de pesos al año. El tercer rubro en importancia por su magnitud corresponde al mantenimiento e incremento de la cobertura de agua y drenaje en zonas rurales con el 11.58%, equivalente a 4 mil 625 millones de pesos, un promedio anual de 177.9 millones de pesos.

Gráfica 31.-Inversión anual para atender los problemas identificados.



Fuente: Elaborado por la CEAG.

Estrategia Hídrica del Estado de Guanajuato:

1

Ley de Aguas del Estado de Guanajuato

2

Water Plan 2050

3

Consejo Consultivo del Agua

4

Fideicomiso Público para la Sustentabilidad Hídrica

La implementación de la Estrategia Hídrica del Estado de Guanajuato al 2050 requiere un enfoque integral que abarque la gestión y generación de información confiable del sector hídrico como una condición sine qua non. Esta información es fundamental para el desarrollo de cuatro instrumentos que articularán el eje central de la estrategia, que es la sustentabilidad hídrica de Guanajuato.

El primer instrumento clave es la Ley de Aguas del Estado de Guanajuato, la cual busca regular la gestión de los ciclos del agua para todos los usos, con un enfoque social, ambiental y ecológico. Esta ley establecerá los lineamientos para lograr la sustentabilidad hídrica, gestionando la demanda en base a la oferta y garantizando un manejo equitativo y eficiente de los recursos hídricos.

El segundo instrumento es el Water Plan 2050 (Estrategia Hídrica del Estado de Guanajuato al 2050), que es el presente documento de planeación, en el que se definen los objetivos, metas, estrategias, acciones e iniciativas necesarias para alcanzar la sustentabilidad hídrica con una visión de largo plazo. Este plan será el marco rector para la toma de decisiones y la implementación de políticas relacionadas con el agua en el Estado.

El tercer instrumento es el Consejo Consultivo del Agua, un organismo mixto compuesto por representantes de usuarios, sociedad civil, gobierno y especialistas en el tema hídrico. Este consejo será responsable de custodiar la ejecución y actualización permanente del Water Plan 2050, asegurando la participación y el involucramiento de todos los sectores interesados en la gestión del agua.

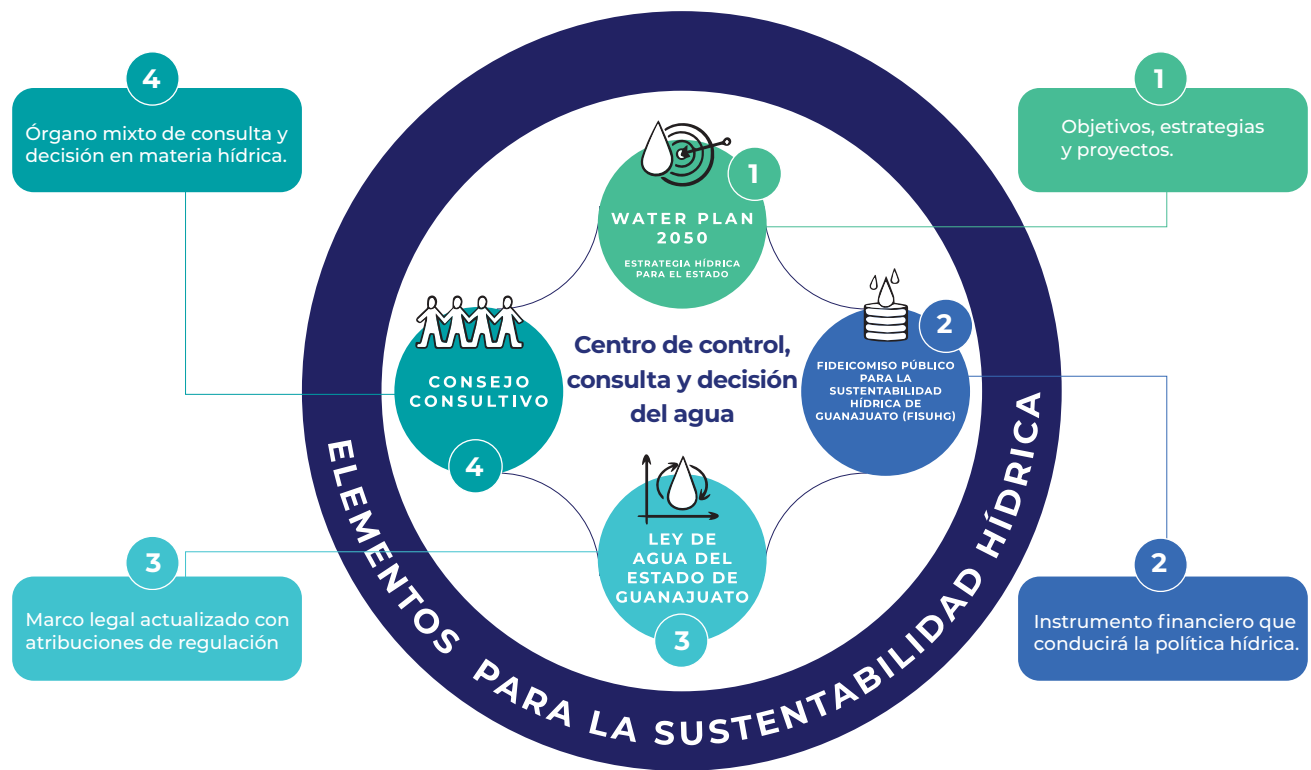
Finalmente, el cuarto instrumento es el Fideicomiso Público para la Sustentabilidad Hídrica de Guanajuato, el cual se encargará de implementar programas y proyectos específicos para alcanzar los objetivos de la estrategia hídrica. Estos programas incluirán medidas como la eficiencia en el uso del agua, el reúso del agua, la regeneración de cuencas y acuíferos, el fortalecimiento institucional y el control de la calidad del agua.

En resumen, la implementación de la Estrategia Hídrica del Estado de Guanajuato al 2050 requiere un enfoque holístico que abarque la regulación, planificación, participación y ejecución de acciones concretas para garantizar la sustentabilidad hídrica en el estado. La generación y gestión de información confiable juega un papel fundamental en este proceso, proporcionando la base necesaria para la toma de decisiones informadas y la evaluación de impacto de las políticas y acciones implementadas.

ESTRATEGIA HÍDRICA DEL ESTADO DE GUANAJUATO

requiere de un enfoque holístico

Ilustración 44.-Implementación de la estrategia.



Fuente: Elaborado por la CEAG.

La Estrategia Hídrica de Guanajuato 2050 representa una oportunidad única para transformar la forma en que el estado gestiona y utiliza sus recursos hídricos, con el objetivo último de garantizar un acceso equitativo y sostenible al agua para todas las personas y sectores de la sociedad. Su éxito dependerá del compromiso y la colaboración de todos los actores involucrados, así como de una implementación efectiva y diligente de las acciones propuestas.

OBJETIVO

garantizar un acceso equitativo y sostenible al agua.



VERSIÓN SÍNTESIS

ESTRATEGIA HÍDRICA PARA GUANAJUATO VISIÓN 2050