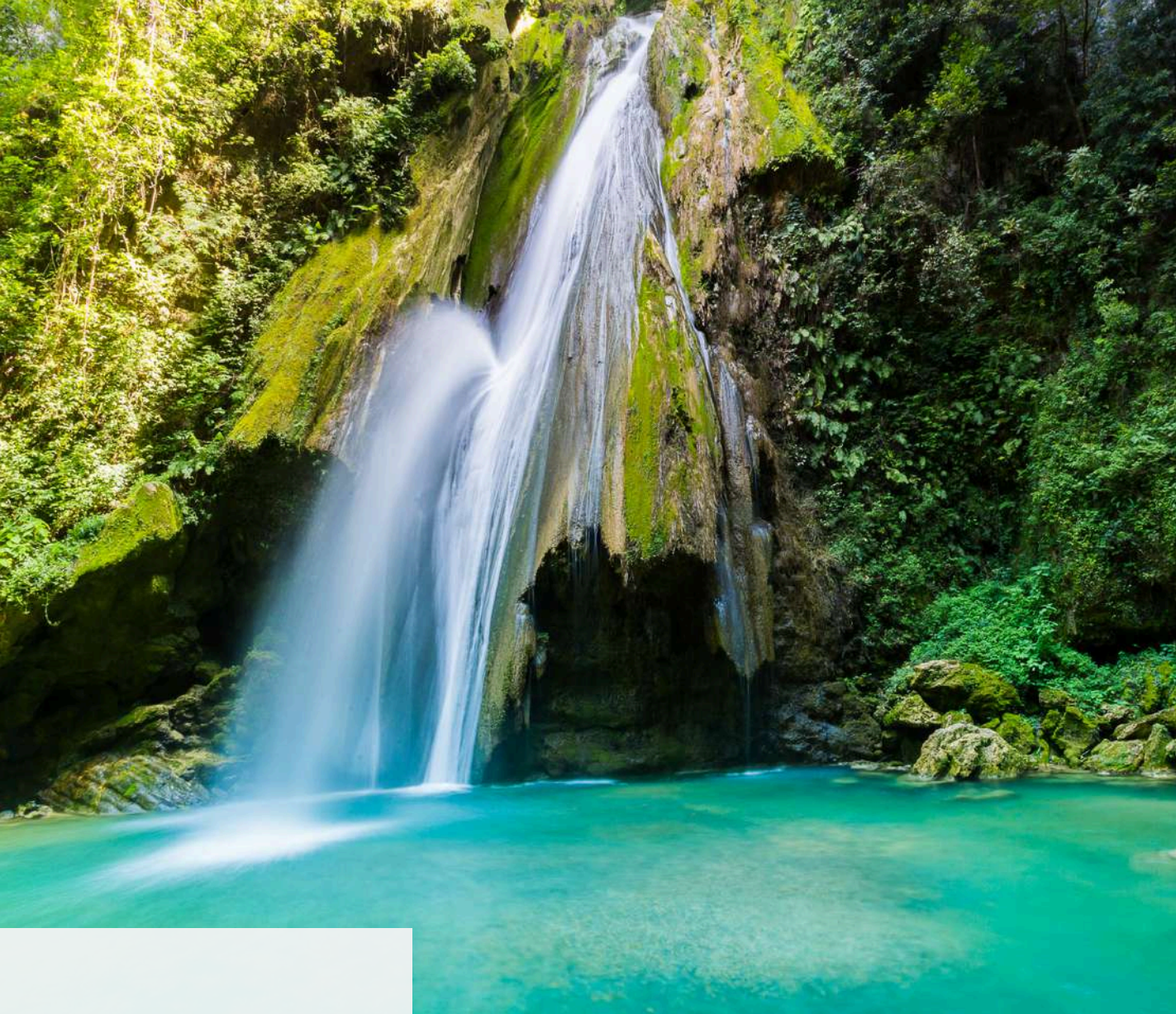




CONSULTA A ESPECIALISTAS

Informe Final de las mesas de trabajo
para el Programa Hídrico Estatal



CONSEJO
CONSULTIVO
DEL AGUA
DEL ESTADO DE QUERÉTARO



CONSEJO
QUERÉTARO
PLANEACIÓN ESTRATÉGICA



SECRETARÍA DE
PLANEACIÓN
Y PARTICIPACIÓN
CIUDADANA

TEMARIO DEL INFORME FINAL

CONSULTA A ESPECIALISTAS PARA EL PROGRAMA HÍDRICO ESTATAL

1. ANTECEDENTES DEL PROGRAMA HÍDRICO ESTATAL

2. CONSULTA A ESPECIALISTAS PARA EL PROGRAMA HÍDRICO ESTATAL

- *Objetivo General*
- *Objetivos Específicos*
- *Calendario de las mesas de trabajo*
- *Metodología*
- *Orden del día*
- *Bases de Trabajo*

3. MESAS DE TRABAJO POR SECTOR TEMÁTICO

- *Identificación de retos y problemas*
- *Formulación de grandes estrategias*
- *Propuesta de acciones clave*

4. CONCLUSIONES

5. ANEXOS

6. EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS

1. ANTECEDENTES DEL PROGRAMA HÍDRICO ESTATAL

El estado de Querétaro enfrenta una creciente crisis hídrica, marcada por la sobreexplotación de acuíferos, la contaminación de cuerpos de agua y los efectos adversos del cambio climático. Estas problemáticas amenazan la seguridad hídrica de la entidad, generando un escenario de escasez que impacta de manera desigual a la población: mientras algunas zonas cuentan con acceso continuo al agua, otras enfrentan serias dificultades para su abastecimiento. Este panorama evidencia la urgencia de transitar hacia un manejo más eficiente, equitativo y sostenible del recurso.

El *Plan Estratégico de Largo Plazo QRO 2050* identifica la disponibilidad de agua como un factor crítico para la planeación del desarrollo estatal. De acuerdo con estudios de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Querétaro presenta un nivel de estrés hídrico medio, superior al promedio nacional. Este desafío se ha intensificado con el aumento sostenido de la temperatura media anual, provocando que el porcentaje del territorio afectado por sequías haya pasado del 15% en 2014 al 100% en 2023.

Ante este contexto, se vuelve imperativo implementar estrategias integrales que garanticen la disponibilidad y calidad del agua a corto, mediano y largo plazo. El *Programa Hídrico Estatal* (PHE) surge como una respuesta a esta necesidad, con el propósito de transformar la gestión del recurso hídrico desde un enfoque integral que aborde no solo el abastecimiento de agua potable, sino también el manejo de fuentes alternativas y fuera de red. Para ello, se consideran soluciones innovadoras, mecanismos de participación ciudadana y acciones estratégicas orientadas a la sostenibilidad.

La formulación del programa requiere del conocimiento especializado y de la colaboración activa de actores técnicos y científicos. Por ello, se promovió una sinergia institucional entre el Consejo Querétaro para la Planeación Estratégica A.C. (CONSEQRO), el Consejo Consultivo del Agua del Estado de Querétaro (CCA) y la Secretaría de Planeación y Participación Ciudadana del Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro (SPPC), con el objetivo de garantizar que el diseño de políticas públicas en esta materia esté respaldado por evidencia y experiencia multidisciplinaria.

2. CONSULTA A ESPECIALISTAS PARA EL PROGRAMA HÍDRICO ESTATAL

Como parte del proceso de construcción del Programa Hídrico Estatal y en concordancia con los lineamientos del Plan QRO 2050, se identificaron cuatro sectores estratégicos donde el agua representa un factor transversal para el desarrollo sostenible del estado: **alimentos, urbanización, medio ambiente y energía.**



Imagen 1. El Agua en el Plan QRO 2050.

Derivado de esta priorización, se llevaron a cabo una serie de consultas técnicas con especialistas en gestión hídrica, desarrollo urbano, agricultura, conservación ambiental, industria y energía. Estas sesiones se organizaron en torno a cuatro mesas de trabajo temáticas, diseñadas como espacios de análisis, diálogo e intercambio interdisciplinario para la construcción colectiva de soluciones.

La metodología empleada incorporó el enfoque de economía circular del agua, entendido como un modelo orientado a reducir pérdidas, promover la reutilización y optimizar el aprovechamiento del recurso a lo largo de su ciclo.

Objetivo general

Promover la participación y vinculación de la ciudadanía en los temas de planeación estratégica del Estado, para así, enriquecer el *Programa Hídrico Estatal* mediante la formulación de propuestas por parte de especialistas ciudadanos, que contribuyan al fortalecimiento de la seguridad hídrica en la entidad.

Objetivos Específicos

- a) Identificación de retos y problemas.
- b) Formulación de grandes estrategias.
- c) Propuesta de acciones clave.

Calendario de las mesas de trabajo

Durante los días 12 y 20 de marzo de 2025, se realizaron las 4 mesas de trabajo con especialistas en la Universidad Anáhuac Querétaro, ubicada en Cto. Universidades I, Fracción 2, 76246 Zibatá, Querétaro.

Las mesas tuvieron una duración aproximada de dos horas, en un horario de las 16:00 a las 18:00 horas. El calendario establecido fue el siguiente:

Día	Horario	Mesa
Miércoles 12 de marzo	16:00 hrs.	Alimentos
Miércoles 12 de marzo	16:00 hrs.	Energía
Jueves 20 de marzo	16:00 hrs.	Urbanización
Jueves 20 de marzo	16:00 hrs.	Medio Ambiente

Metodología, selección e invitación de especialistas y orden del día

Metodología de trabajo

La metodología empleada se basó en el documento de Naciones Unidas denominado “Planificación Estratégica, guía para gerentes”, en donde se encontraron técnicas prácticas basadas en las mejores prácticas de la dirección internacional. En este sentido, se prepararon diversos formatos físicos para concentrar, de una manera más eficiente, la información extraída de las mesas.

[illegible]

Imagen 3. Formato para registro de acciones clave.

- 1) Carta formal de invitación, extendida por el Consejo Querétaro para la Planeación Estratégica A.C., el Consejo Consultivo del Agua de Querétaro y la Secretaría de Planeación y Participación Ciudadana del Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro.

Santiago de Querétaro, Querétaro, 18 de marzo de 2025

PRESENTE

Es un honor dirigirnos a usted en nombre del **Consejo Consultivo del Agua de Querétaro**, el **Consejo Querétaro para la Planeación Estratégica** y la **Secretaría de Planeación y Participación Ciudadana** en el marco de la construcción del **Programa Hídrico Estatal (PHE)**, una iniciativa estratégica que busca definir acciones para la gestión sostenible del recurso hídrico en la entidad con estrategias a largo plazo enfocadas en construir un Querétaro más sostenible, resiliente y próspero.

En este contexto, nos complace invitarle a participar en las **mesas de trabajo con especialistas**, donde su conocimiento y experiencia serán fundamentales para la construcción de un programa que atienda los retos actuales y futuros en materia de agua. Estas mesas de trabajo se llevarán a cabo el **jueves 20 de marzo de 2025**, en la **Universidad Anáhuac Querétaro**, con la participación de expertos en diferentes disciplinas vinculadas a la gestión hídrica.

Adjunto a la presente encontrará información detallada sobre el evento y la metodología de trabajo. Su participación contribuirá significativamente a la formulación de estrategias que garanticen el uso eficiente y sustentable del agua en el estado.

Agradecemos de antemano su disposición y compromiso con esta causa. Quedamos atentos a su confirmación y a su disposición para cualquier información adicional.

Atentamente.

Lic. Katia Reséndiz Jaime
Presidenta
Consejo Consultivo del
Agua de Querétaro
Tel: 442 230 1385.
Correo:
katiareja9@gmail.com

Mtro. Luis Antonio Rangel Méndez
Secretario de Planeación y
Participación Ciudadana del
Poder Ejecutivo del Estado
de Querétaro

Luis Lozano Fuentes
Director General del
Consejo Querétaro para la
Planeación Estratégica

Imagen 4. Carta invitación formal a las mesas de trabajo.

2) Folleto con detalles del evento.



MESAS DE TRABAJO
CONSTRUCCIÓN DEL PROGRAMA HÍDRICO ESTATAL

4:00 p.m.	MIÉRCOLES 12 MARZO	Universidad Anáhuac Cto. Universidades I, Fracción 2, 76246 Zibatá, Qro.
---------------------	--	---

Favor de confirmar su asistencia,
vía telefónica o a investigacion@consejoqro.org



SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA



CONSEJO QUERÉTARO
PLANEACIÓN ESTRATÉGICA



MESA DE MEDIO AMBIENTE
CONSTRUCCIÓN DEL PROGRAMA HÍDRICO ESTATAL

4:00 p.m.	JUEVES 20 MARZO	Universidad Anáhuac Cto. Universidades I, Fracción 2, 76246 Zibatá, Qro.
---------------------	-------------------------------------	---

Favor de confirmar su asistencia,
vía telefónica o a investigacion@consejoqro.org



SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA



CONSEJO QUERÉTARO
PLANEACIÓN ESTRATÉGICA



Imágenes 5 y 6. Folletos informativos de convocatoria a las mesas de trabajo.

3) Material de Apoyo – El Agua en el Plan QRO 2050.

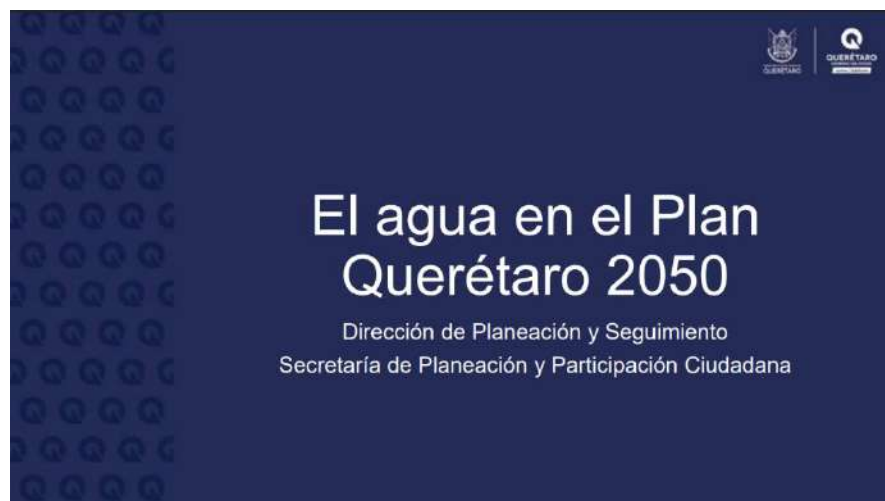


Imagen 7. Portada del Material de Apoyo “El Agua en el Plan Querétaro 2050”, elaborado por la Dirección de Planeación y Seguimiento de la Secretaría de Planeación y Participación Ciudadana.

Orden del día

El orden del día que se siguió en la sesión del día 12 de marzo fue el siguiente:

1. Bienvenida

- Bienvenida del Vicerrector – **Jaime E. Durán Lomelí**
- Visión del Programa Hídrico Estatal – **Katia Reséndiz Jaime**
- Mensaje del Director y lectura del plan de trabajo. – **Luis Lozano Fuentes**

2. Retroalimentación

- Retroalimentación del diagnóstico y situación hídrica del Estado – **Secretaría de Planeación y Participación Ciudadana.**

3. Apertura de las mesas de trabajo

- Presentación del moderador de la mesa
- Breve auto presentación de los especialistas.
- Formación de 4 subgrupos de trabajo.

4. Identificación de retos y oportunidades

- Reflexión individual.
- Discusión grupal.
- Presentación de reto.

5. Formulación de grandes estrategias

- Lluvia de ideas.
- Presentación de grandes estrategias.

6. Propuesta de acciones clave

- Anotación de acciones clave.
- Síntesis de resultados.

7. Cierre de actividades

- Palabras de agradecimiento
- Entrega de reconocimientos y foto grupal.

El orden del día que se siguió en la sesión del día 20 de marzo fue el siguiente:

1. Bienvenida

- Visión del Programa Hídrico Estatal – **Katia Reséndiz Jaime**
- Mensaje del Director del Centro Estatal de Participación Ciudadana – **Daniel Muñoz Noval**
- Lectura del plan de trabajo de la sesión – **Eduardo Cervantes**

2. Retroalimentación

- Retroalimentación del diagnóstico y situación hídrica del Estado – **Secretaría de Planeación y Participación Ciudadana.**

3. Apertura de las mesas de trabajo

- Presentación del moderador de la mesa.
- Breve auto presentación de los especialistas.

4. Identificación de retos y oportunidades

- Lluvia de ideas.
- Votación.
- Registro de retos prioritarios.

5. Formulación de grandes estrategias

- Formación de grupos.
- Formulación de grandes estrategias.

6. Propuesta de acciones clave

- Anotación de acciones clave.
- Síntesis de resultados.

7. Cierre de actividades

- Palabras del moderador de la mesa.
- Entrega de reconocimientos y foto grupal.

Bases de trabajo

1. **Respeto mutuo:** Se debe mantener un trato respetuoso y tolerante hacia las opiniones y perspectivas de todos los integrantes, independientemente de posibles desacuerdos.
2. **Participación activa:** Con la finalidad de enriquecer las discusiones y propuestas, se solicita la participación activa y propositiva de cada miembro, aportando ideas constructivas que impulsen el logro de los objetivos establecidos para la mesa de trabajo.
3. **Enfoque en el tema:** Con el propósito de aprovechar al máximo este ejercicio de inteligencia colectiva, las participaciones deben centrarse en aportar específicamente al tema que se discute, con comentarios claros, concretos y evitando ser redundantes para no perder el hilo y conseguir los objetivos planteados en la mesa.
4. **Aportaciones constructivas:** Las aportaciones deberán de ser objetivas y constructivas, sin tintes de ninguna fuerza política.
5. **Escucha activa:** Se espera que todos los participantes practiquen una escucha activa, sin interrupciones y con plena atención hacia las intervenciones de los demás durante las reuniones.
6. **Prioridad en los resultados colectivos:** Con la finalidad de alcanzar los objetivos del PHE de manera efectiva, se prioriza el compromiso con los resultados colectivos sobre los intereses personales, fomentando la búsqueda de consensos y la colaboración entre los miembros.

3. MESAS DE TRABAJO POR SECTOR TEMÁTICO

Cada mesa de trabajo fue concebida como un espacio de análisis técnico y deliberación colectiva, en el que especialistas y actores clave de cada sector contribuyeron con su conocimiento y experiencia. El propósito fue generar un intercambio enriquecedor que permitiera abordar los desafíos hídricos de manera integral. Como punto de partida, a cada mesa se le presentó una pregunta clave orientada a enfocar la discusión en los aspectos más relevantes de cada sector:

- Alimentos: *¿Cómo lograr un uso eficiente del agua en la producción agrícola para garantizar la seguridad alimentaria?*
- Energía: *¿Cómo optimizar el consumo hídrico en la generación y uso de energía?*
- Urbanización: *¿Cómo garantizar el abasto, saneamiento y resiliencia hídrica en las ciudades?*
- Medio Ambiente: *¿Cómo asegurar la conservación de cuerpos de agua, la biodiversidad y la restauración de ecosistemas?*

A partir de estas preguntas detonadoras, las mesas de trabajo se estructuraron en tres fases principales:

1) *Identificación de retos y problemas*

En esta fase, los participantes analizaron los principales desafíos hídricos dentro de su sector, tomando en cuenta factores como la disponibilidad del recurso, el crecimiento poblacional, el impacto del cambio climático, las regulaciones vigentes y la viabilidad de modelos de gestión sostenibles. Este análisis permitió establecer un diagnóstico claro sobre las problemáticas más apremiantes.

2) *Formulación de grandes estrategias*

Con base en el diagnóstico previo, se definieron estrategias integrales alineadas con el enfoque de economía circular del agua, priorizando el uso eficiente, el reúso, el tratamiento y la conservación del recurso. Las estrategias fueron diseñadas para maximizar el aprovechamiento del agua en cada sector y fomentar su gestión responsable a largo plazo.

3) *Propuesta de acciones clave*

Finalmente, se generaron acciones concretas a partir de las estrategias formuladas. Estas acciones buscan proporcionar soluciones viables y aplicables en el corto, mediano y largo plazo, promoviendo una gestión del agua eficiente, resiliente y equitativa en la entidad.

El proceso de las mesas de trabajo permitió la construcción de un enfoque colaborativo, cuyo objetivo es asegurar que el *Programa Hídrico Estatal* esté alineado con los desafíos y necesidades específicos de Querétaro, proporcionando propuestas sólidas y efectivas para enfrentar la crisis hídrica en la entidad.

SECTOR CLAVE: ALIMENTOS

Fecha	Miércoles 12 de marzo de 2025
Hora	16:00 – 18:00 hrs.
Moderador	Martín Morales Estrada

Especialistas participantes	
Agustín Montes Silva	Ingeniero Agrónomo.
Antonella Mónica Donati Frías	Miembro de la Comunidad Académica del Tecnológico de Monterrey, Campus Querétaro.
Cynthia Paola Ramírez Hernández	Gerente Operativo del Consejo Técnico del Agua del Acuífero de San Juan del Río.
Dora Celia Carreón Freyre	Investigadora del Centro de Geociencias, UNAM.
Erika Bustos Bustos	Investigadora del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica.
Francisco Javier Bacame Valenzuela	Investigador del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica.
Gabriela Lucas Deecke	Directora General del Centro de Innovación de Agricultura Sostenible en Pequeña Escala.
Idania Valdez Vázquez	Investigadora de la Unidad Académica Juriquilla del Instituto de Ingeniería de la UNAM.
Lina García Mier	Coordinadora de la carrera de Nutrición en la UVM Campus Querétaro.
Manuel Espinosa Pozo	Consultor Profesional en Finanzas, Desarrollo Regional y Agronegocios.
Mario Eduardo Mendoza Montes	Ingeniero Agrónomo.
Miguel Ángel Estrada Díaz	Presidente de la Comisión Agropecuaria en COPARMEX Querétaro.
Rafael Roiz González	Ingeniero Agrónomo Zootecnista del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
Romualdo Moreno Gutiérrez	Presidente de la Unión Ganadera Regional de Querétaro.
Sarah Flores Piñeiro	Miembro de la Comunidad Académica del Tecnológico de Monterrey, Campus Querétaro.

Saúl Báez Hernández

Director General de la Asociación de Invernaderos de Agropark en Querétaro.

PROPUESTAS ESTRATÉGICAS

RETO I: RIEGO TECNIFICADO POR GOTEO

Objetivo Estratégico	Acciones Clave
1.1: Desarrollo de competencias en los productores para el uso del riego tecnificado.	• Implementar unidades demostrativas. • Promover programas de capacitación técnica. • Procurar un acompañamiento técnico a los productores.
1.2 Formulación del esquema de presurización en el sistema de distribución del agua en el DR-023.	• Gestionar un estudio socioeconómico. • Implementar una gestión política eficaz. • Garantizar una gestión administrativa transparente y eficaz.
1.3 Fortalecimiento de la capacidad económica de los productores para adquirir sistemas de riego tecnificado, por goteo o por aspersión.	• Promover esquemas de financiamiento innovadores, con participación de la iniciativa privada. • Fomentar el ahorro comunitario, a través de fondos y cajas de ahorro.
1.4 Fomento del trabajo colaborativo entre los productores para Eficientar el uso del agua.	• Gestionar esquemas legales de asociación y colaboración. • Promover el intercambio tecnológico entre productores.

RETO II: CAPTACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA

Objetivos Estratégicos	Acciones Clave
2.1: <i>Establecimiento de políticas públicas enfocadas en el mantenimiento y construcción de infraestructura.</i>	• Destinar recursos públicos y privados para la captación de agua. • Dar seguimiento al presupuesto asignado para proyectos de infraestructura. • Establecer sistemas de trazabilidad y transparencia en el uso de recursos. • Calcular el porcentaje de impuestos correspondientes a los pagos por servicios ambientales. • Promover la reforestación para la infiltración y captación de agua.
2.2 <i>Fortalecimiento y optimización de la infraestructura existente.</i>	• Crear un Plan de Manejo de suelo y erosión. • Generar un fondo para créditos de carbono.
2.3 Gestión sostenible de las cuencas hidráulicas.	• Crear un diagnóstico de las condiciones de las cuencas hídricas. • Promover la valorización de los recursos.
2.4 <i>Implementación de prácticas de manejo regenerativo en agostaderos.</i>	• Gestionar obras de infiltración de agua. • Gestionar mejoradores de suelo para la retención de agua. • Impulsar campañas de concientización del cuidado del agua.
2.5 Fomento de la cultura del agua y la educación ambiental.	• Diseñar e implementar material formativo en escuelas. • Promover programas de voluntariado y eventos de participación ciudadana. • Fomentar la cosecha de agua en zonas urbanas.

RETO III: CIRCULARIDAD DEL AGUA EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO

Objetivo Estratégico	Acciones Clave
3.1 Reducción del uso y contaminación del agua a través de la concientización y la formulación de propuestas de alto impacto.	Implementar certificaciones de circularidad del agua en el sector agroalimentario.
3.2 Integración de los contaminantes emergentes en la legislación para el reúso de agua regenerada.	Actualizar las Normas Oficiales Mexicanas para incluir los contaminantes emergentes prioritarios para el sector agroalimentario.
3.3 Ordenamiento de los distritos de riego y zonas urbanas para la aplicación de la circularidad del agua.	Establecer el ordenamiento de los distritos de riego y zonas urbanas que apliquen la circularidad del agua.
3.4 Implementación de nuevas tecnologías mexicanas de tratamiento de aguas residuales que cumplan con la calidad para riego, operadas por personal altamente capacitado.	- Incentivar el desarrollo y aplicación de tecnologías mexicanas de tratamiento de aguas residuales que cumplan la calidad requerida en riego. - Mantener un programa continuo de capacitación y actualización de operarios de plantas de tratamiento.

RETO IV: MONITOREO DE NIVELES DE ACUÍFEROS EN POZOS

Objetivo Estratégico	Acciones Clave
4.1 Establecimiento y fortalecimiento de los Comités Técnicos de Aguas	- Fortalecer la legislación federal. - Promover la instalación de Comités Técnicos de Aguas Subterráneas en los acuíferos del estado para la optimización del recurso hídrico.

Subterráneas para cada acuífero.

- Establecer las normas que regulen el funcionamiento de los usuarios en forma organizada, transparente y actualizada.
- Procurar que las bases de datos de los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas sean actualizadas regularmente para cuantificar la cantidad del agua y su calidad de cada Comité.
- Escalar las atribuciones estatales para concretar acciones legales.

4.2

Sistematización y del monitoreo de niveles de agua subterránea y caudales de extracción.

- Actualizar el censo y las concesiones de pozos de extracción.
- Sistematizar las mediciones de niveles de pozos y niveles de extracción.

4.3 Planeación de cultivos con base a la distribución del abatimiento del agua subterránea.

- Difundir información para usuarios, disponible en los usuarios de los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas.

4.4 Planeación estratégica del crecimiento de zonas urbanas, industriales y agrícolas para la protección y preservación de zonas de recarga de acuíferos.

- Elaborar el diagnóstico participativo por Comité Técnico de Aguas Subterráneas para identificar la vocación productiva y la planeación de crecimiento.
- Realizar estudios técnicos hidrogeológicos para la identificación de zonas de recarga vigentes.
- Integrar las bases de datos estatales de todos los estudios técnicos justificativos y censos de pozos.
- Establecer incentivos estatales para la reconversión de cultivos, comercialización y redistribución de los recursos hídricos.

SECTOR CLAVE: ENERGÍA

Fecha	Miércoles 12 de marzo de 2025
Hora	16:00 – 18:00 hrs.
Moderador	Julián Carrillo Reyes

Especialistas participantes	
María Yolanda Reyes Vidal	Investigadora del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica.
Mario Mora Mancilla	Investigadora del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica.
José de Jesús Treviño Reséndez	Docente de la Universidad Autónoma de Querétaro
Monserrat Ramírez Melgarejo	Docente del Tecnológico de Monterrey, Campus Querétaro.
Emilio Clarke Crespo	Docente del Tecnológico de Monterrey, Campus Querétaro.
Maro Castro Vela	Director General Ensys Solutions S.A.
Linda Victoria González Gutiérrez	Investigadora del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica.
Diana Martínez Casillas	Profesora adscrita al programa de Ingeniería en Energías Renovables de la ENES Juriquilla.
Karla María Muñoz Páez	Investigadora Cátedra CONACyT en la Unidad Académica Juriquilla del Instituto de Ingeniería, UNAM.
Eduardo Martínez Arredondo	Director de Electricidad de la Agencia de Energía Querétaro.
Claudia Gutiérrez Antonio	Coordinadora de la Maestría en Ciencias en Tecnologías Sustentables en la Universidad Autónoma de Querétaro.
Leticia Montoya Herrera	Ingeniero de proyecto en el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica.
José Manuel Juárez	Jefe de Área de Supervisión de Obras Civiles en la Agencia de Energía Querétaro.
Norma Muñoz Reyes	Vocera de la empresa Engie-Maxigas

Diego Iñigo Beltrán	Miembro de la Comunidad Académica del Tecnológico de Monterrey, Campus Querétaro.
Montserrat García Rabadán	Miembro de la Comunidad Académica del Tecnológico de Monterrey, Campus Querétaro.
Jorge Emilio Campos Buenrostro	Miembro de la Comunidad Académica del Tecnológico de Monterrey, Campus Querétaro.
Edgar Amezcua Cárdenas	Miembro de la Comunidad Académica del Tecnológico de Monterrey, Campus Querétaro.

PROPUESTAS ESTRATÉGICAS

RETO I: USO EFICIENTE DEL AGUA A TRAVÉS DE LA CAPTACIÓN Y LA INGENIERÍA AZUL

Objetivo Estratégico

1.1: Implementación de política pública donde se establezca como requisito que los desarrollos habitacionales e industriales cuenten con sistemas de captación de agua pluvial, tratamiento y uso.

1.2 Implementación de incentivos económicos y fiscales para reducción y uso del agua.

1.3 Promoción de campañas, capacitaciones y educación sobre la economía circular del agua, de manera industrial y doméstica.

1.4 Ejecución de estudios previos especializados para la detección de mejores zonas para captación de agua de lluvia en zonas rurales y urbanas.

Acciones Clave

- Concretar un análisis de viabilidad para la implementación de los sistemas y la infraestructura necesaria para el uso eficiente del agua.
- Elaborar un Plan Estratégico para la implementación de políticas públicas y alianzas entre los tres ejes rectores (gobierno, sociedad e industria).
- Ofrecer capacitación para el diseño, implementación y operación de infraestructura,
- Promover campañas de difusión y concientización sobre las acciones y uso eficiente del agua en todos los niveles y áreas.
- Incluir en diseño de urbanización y crecimiento de población, además de implementar en industria y urbanización actual.

RETO II: GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE CON BAJA HUELLA HÍDRICA

Objetivo Estratégico	Acciones Clave
2.1: Identificación de zonas idóneas para establecer plantas centralizadas para el aprovechamiento de energía renovable.	Realizar los estudios previos necesarios para determinar el potencial de generación de energía en zonas centralizadas donde se tenga la mayor disponibilidad y eficiencia de la fuente; considerando la energía solar, eólica, biomasa o biogás.
2.2 Fomento de la inversión en la infraestructura.	Elaborar un Plan Estratégico para la implementación de infraestructura de políticas públicas y alianzas entre el sector público y privado.
1.3 Desarrollo de política pública e incentivos económicos.	- Invertir en la generación de grupos de investigación y desarrollo para la implementación de tecnología. - Implementar infraestructura urbana sostenible, considerando alumbrado y puntos de recarga.

RETO III: TRATAMIENTO DE EFLUENTES CONTAMINANTES DENTRO DEL CONCEPTO DE BIORREFINERÍAS.

Objetivo Estratégico	Acciones Clave
3.1: Desarrollo de una política pública que fomente la valorización del agua para la producción de agua para consumo humano y bioenergía.	Incentivar la vinculación entre las empresas y la academia para la resolución de problemas.
3.2 Promoción de un programa de concientización dirigido a la	Procurar un crecimiento poblacional y económico planificado.

sociedad en general, y de capacitación en tecnologías de valorización del agua dirigidos a sectores interesados.

3.3 Localización estratégica de biorrefinerías considerando la cadena de suministro.

- Crear un inventario de empresas y residuos a valorizar.
- Incluir incentivos para la valorización de efluentes dentro de la política pública.

RETO IV: PLANIFICACIÓN SUSTENTABLE DEL CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO EN QUERÉTARO

Objetivo Estratégico

4.1 Análisis por superposición de mapas de consumo de energía, consumo de agua, estrés hídrico, uso de suelo, y crecimiento para identificar zonas críticas en las que se priorice la instalación y/o desarrollo de biorrefinerías para el tratamiento de efluentes contaminantes.

Acciones Clave

- Desarrollar una evaluación multisectorial de la factibilidad de creación de nuevos conjuntos habitacionales, parques industriales y/o modificación de zonas habitacionales y/o industriales.

RETO V: FALTA DE MANTENIMIENTO A LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DE CONDUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO DEL AGUA QUE HACE QUE HAYA UN MAYOR CONSUMO ENERGÉTICO.

Objetivo Estratégico	Acciones Clave
5.1: Desarrollo de un Plan de operación y mantenimiento para la infraestructura hidráulica existente.	• Fomentar la capacitación y educación para el mantenimiento de la infraestructura hídrica. • Crear un laboratorio virtual de capacitación. • Fortalecer un sistema digital de monitoreo de la infraestructura hidráulica. • Promover la participación de las instituciones académicas en la región para el diseño e implementación del sistema digital de monitoreo.
5.2 Respaldo el Plan de mantenimiento con proyectos de investigación que desarrollen tecnología para el reforzamiento y restauración de ecosistemas naturales para la captación del agua.	• Socializar medidas de eficiencia en materia de agua. • Evaluar el impacto socioambiental de los sistemas tecnológicos que fortalezcan la restauración de los ecosistemas naturales que garantizan la seguridad hídrica.
5.3 Implementación de un análisis financiero que reconozca el costo-beneficio para la toma de decisiones.	• Evaluar los costos económicos, sociales y ambientales de las implementaciones aplicadas al mantenimiento de la infraestructura hidráulica.

RETO VI: APROVECHAMIENTO DEL POTENCIAL DE ENERGÍA COMO PARTE DEL PLAN INTEGRAL DEL TRATAMIENTO Y REÚSO DE AGUAS RESIDUALES

Objetivo Estratégico	Acciones Clave
6.1 Desarrollo de una planta concentradora de lodos activados residuales para la producción de energía, superior a 1 Mega watt	• Desarrollar un diagnóstico para determinar el potencial de los lodos residuales a utilizarse. • Elaborar un plan de negocio integral para la implementación del proyecto de PTAR concentradora. • Realizar un análisis de la separación de aguas grises en los nuevos desarrollos urbanos para facilitar el tratamiento de aguas. • Revisar la reforma energética sobre exportación de energía a la red.
6.2 Diagnóstico del potencial de captación de lodos en el estado.	• Diseñar el sistema de recolección y transporte de lodos a la PTAR concentradora. • Diseñar un esquema de retribución y/o estímulos a los aportadores de la materia prima (lodos).
6.3 Cuantificación del potencial de aguas residuales.	• Diseñar un modelo de negocio/financiamiento para levantar el capital necesario.
6.4 Caracterización de los lodos.	• Visibilizar el agua tratada obtenida como un recurso de valor considerando su reúso, previo cumplimiento de la normativa aplicada.
6.5 Desarrollo de un Plan de negocio para que obtener la rentabilidad del proyecto.	• Impulsar campañas de educación ambiental para contribuir a la cultura del agua. • Promover la regulación estatal de las redes de distribución de la CFE. • Implementar estaciones de recarga para transporte o uso in situ.

SECTOR CLAVE: URBANIZACIÓN

Fecha	Jueves 20 de marzo de 2025
Hora	16:00 – 18:00 hrs.
Moderador	Helena Castañeda Campos

Especialistas participantes	
Joyce Teresa Valdovinos Ortega	Investigadora en CentroGeo Querétaro.
Jorge Armando Torres Landa Arciniega	Presidente de AMII Bajío.
Linda Victoria González Gutiérrez	Investigadora del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica.
Gabriel Saloma Velázquez	Presidente de la Comisión de Agua en COPARMEX Querétaro.
Citlalli Aidee Becerril Tinoco	Investigadora en CentroGeo Querétaro.
Julián Carrillo Reyes	Investigador de la Unidad Académica Juriquilla del Instituto de Ingeniería de la UNAM.
Raúl Francisco Pineda López	Director General en Centro de Capacitación de Cuencas.
Adolfo Magaldi Hermosillo	Profesor de la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla, Querétaro.
Ricardo Alegre Bojórquez	Director General de APIT S.A. de C.V.
Noel Edilberto Verdi Inchaustegui	Arquitecto especializado en obras públicas e infraestructura urbana.

PROPUESTAS ESTRATÉGICAS

RETO I: USO SOSTENIBLE DEL AGUA

Objetivo Estratégico	Acciones Clave
1.1 Disminución del consumo agrícola, urbano e industrial. <i>Considerando la capacidad de recarga de las fuentes de agua.</i> 1.2 Fortalecimiento de mecanismos de vigilancia y participación, involucrando a los organismos de cuenca, e incentivo a los sectores que tomen medidas para mejorar el uso sostenible del agua y el abasto. 1.3 Tratamiento de aguas en pequeñas y medianas empresas.	• Desarrollar instrumentos normativos y reglamentos a nivel municipal, estatal y metropolitano. • Generar incentivos fiscales para implementar tecnologías de uso sostenible. • Promover un diseño urbano sensible al ambiente. • Promover la reutilización del agua y la construcción de bordos de retención de aguas pluviales. Propuestas para el sector agrícola: • Tecnificar el riego. • Promover una sana selección de cultivos. • Impulsar el riego por goteo. • Utilizar aguas recicladas para el riego, comprada de organismos que la traten. Propuestas para el sector urbano: • Impulsar la captación de agua de lluvia. • Expedir licencias de construcción sujetas a estudios de factibilidad, que garanticen que se cumplan las leyes y reglamentos. • Implementar instrumentos normativos de ordenamiento territorial y ecológico a escala metropolitana. • Implementar el diseño urbano sensible al agua e infraestructura verde-azul, similar al de ciudades esponja.

**1.4 Incentivo fiscal
para la
implementación
de tecnologías de
uso sostenible.**

Propuestas para el sector industrial:

- Capturar agua de lluvia haciendo uso de normativas y regulaciones adecuadas.
- Establecer tarifas adicionales para incentivar el uso sostenible de agua o, por otro lado, un aumento de tarifas a los excesos en el consumo.

RETO II: CERRAR AL 100% LOS BALANCES HÍDRICOS DE SANEAMIENTO Y REÚSO

Objetivo Estratégico

Acciones Clave

2.1 Alcanzar al 100% de tratamiento de aguas residuales de todas las calidades con el objetivo obligatorio del reúso; bajo un esquema de implementación in situ, entiéndase a nivel comunitario como máxima escala, y a nivel predio siempre que sea posible.

2.2 Legislación e implementación de política pública para conducir por separado a lo largo de todos los trayectos, o sea, a nivel predio y a nivel territorial; las aguas pluviales, grises, negras, industriales y agrarias; con el fin de posibilitar la cosecha y el tratamiento de manera sencilla, así como el reúso directo de aguas grises; sobre todo en nuevas urbanizaciones y desarrollos.

- Implementar infraestructura a nivel comunitario para el tratamiento y reúso del agua; en el mismo fraccionamiento, colonia, comunidad, zona territorial delimitada. Esto, considerando el tratamiento eficiente para hacer reúso del agua en la misma zona o comunidad, así como la circularidad del agua.
- Implementar infraestructura para cosecha de agua y uso en las mismas casas, industrias o comunidades.
- Considerar la separación de aguas grises para su aprovechamiento.
- Promover la reingeniería de infraestructura y procesos de plantas de tratamiento actuales.
- Reforzar la medición de descarga obligatoria y corresponsabilidad en el pago de tratamiento de agua.

2.3 Fundación de la nueva entidad autónoma estatal de procuración de agua, que concentre todas las facultades dispersas de aseguramiento de calidades y todos los cumplimientos normativos asociados al agua; con capacidad de sancionamiento hacia todos los niveles y sectores; y con la inclusión con voz y voto de los observatorios ciudadanos.

- Promover incentivos fiscales, económicos o vales de reembolso para la adquisición de ecotecnias destinadas al ahorro, reúso y cosecha de agua; en programas que contemplen proveedores autorizados.
- Impulsar la educación y comunicación en el tema a todos los niveles, así como la corresponsabilidad en el uso, reúso, tratamiento y captación sostenible del agua.

RETO III: DETERMINAR LA CAPACIDAD HÍDRICA DE CADA CUENCA

Objetivo Estratégico	Acciones Clave
3.1 Determinación de la integridad de la cuenca, su capacidad para almacenar y distribuir el agua de lluvia para mantener los servicios ecosistémicos que requiere la sociedad.	• Conjuntar y homologar la información geográfica del Estado. • Integrar un grupo de trabajo intersectorial para discutir el modelo de integridad y poder adaptarlo. • Implementar y evaluar la aplicación del modelo en cada cuenca.
3.2 Implementación un sistema de monitoreo hidrometeorológico de cuenca.	• Diseñar una red de monitoreo estratégico que incluya caudal y precipitación. • Implementar el monitoreo con participación de la sociedad, gobierno, academia e industria. • Crear una red participativa de monitoreo.
3.3 Determinación de la capacidad	• Crear un inventario activo de usuarios y proyectos.

***de carga hídrica
de cuenca para
conocer la
correlación con
procesos de
desarrollo.***

- Concretar el conocimiento sobre la demanda de agua.
- Armonizar los procesos de desarrollo, oferta y demanda de agua.

***3.4 Generación de
un análisis
cuantitativo del
consumo hídrico
por cuenca y
sector.***

- Establecer políticas y lineamientos por cuenca y por sector, basadas en las mediciones actuales y la demanda futura.
- Implementar modelos personalizados de vanguardia, basados en alta tecnología, para optimizar la toma decisiones.

SECTOR CLAVE: MEDIO AMBIENTE

Fecha	Jueves 20 de marzo de 2025
Hora	16:00 – 18:00 hrs.
Moderador	Carlos Javier Villa Alvarado

Especialistas participantes	
Enrique Arturo Cantoral Uriza	Docente del Departamento de Ecología y Recursos Naturales, UNAM.
Jaime Carrera Hernández	Investigador del Centro de Geociencias, UNAM.
Iván Moreno Andrade	Investigador en el Instituto de Ingeniería, UNAM.
Alejandra González Pérez	Gerente de Sustentabilidad en Zero Waste Co.
Karla María Muñoz Páez	Investigadora Cátedra CONACyT en la Unidad Académica Juriquilla del Instituto de Ingeniería, UNAM.
Miguel Vital Jácome	Investigador en el Instituto de Ingeniería, UNAM.
Laura Paola Sotelo Guerrero	Líder de Sostenibilidad en la Dirección de Servicios Operativos del Tecnológico de Monterrey, Campus Querétaro.
Enrique González Sosa	Coordinador de M.C. Hidrología en la Universidad Autónoma de Querétaro.
Luis Gerardo Mendoza Araujo	Integrante de la División Ambiental de la Universidad Tecnológica de Querétaro.
Nabil Mobayed Khodr	Presidente de Grupo de los Cinco (Ver Más Allá A.C.).
Clara Tinoco Navarro	Investigadora de la Facultad de Ciencias Naturales en la Universidad Autónoma de Querétaro.
Katia Audelo Muñoz	Directora de Huertos Urbanos Querétaro.

PROPUESTAS ESTRATÉGICAS

RETO I: FALTA DE CONSERVACIÓN DE LAS ZONAS DE RECARGA

Objetivo Estratégico	Acciones Clave
1.1 Identificación, caracterización, conservación, protección y restauración de zonas de recarga y ecosistemas; garantizando la estructura, funcionalidad y conectividad ecológica.	• Rehabilitar los ecosistemas y su biodiversidad, considerando soluciones basadas en la naturaleza, buenas prácticas y el enfoque CONSABIO. • Priorizar y definir los corredores estratégicos para la conservación, considerando suelos de protección y corredores ribereños ecológicos. • Impulsar programas públicos para la caracterización, protección y restauración de zonas de recarga entre academia y gobierno. • Priorizar el caudal ecológico. • Procurar un monitoreo constante de las zonas de recarga.
1.2 Coordinación conjunta entre la academia, sociedad y niveles de gobierno para la protección de zonas de recarga y estrategias de monitoreo y socialización de resultados.	• Establecer programas de educación ambiental obligatorios en el ámbito formal (todos los niveles educativos) y no formal (ciudadanía, empresas y productores). • Implementar infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza en zonas metropolitanas. • Comunicar de manera eficiente el uso, monitoreo y reutilización de aguas a la sociedad e industria. • Realizar actividades y acciones trans y multidisciplinarias para mantener la calidad del agua en las zonas de recarga.
1.3 Impulso legislativo y de otros instrumentos de gestión ambiental para la valoración socioambiental y	• Asegurar el cumplimiento de normatividad a través de medidas de vigilancia, fiscalización y seguimiento. • Impulsar proyectos de compensación y fortalecer el pago por servicios ambientales. • Fortalecer la regulación de sectores productivos para el uso eficiente y tratamiento de aguas.

***protección de
zonas de recarga.***

- Fomentar modelos de economía circular para mejores prácticas productivas y reducción de la demanda de agua subterránea, así como de la contaminación de agua superficial.
- Dirigir las acciones de compensación y financiamiento hacia la restauración de zonas de importancia ecológica.

RETO II. FALTA DE APLICACIÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

Objetivo Estratégico

Acciones Clave

***2.1 Promoción de
la tecnificación de
riego.***

***2.2 Impulso a la
cosecha de agua.***

***2.3 Fomento al
tratamiento y
regeneración de
agua.***

***2.4 Optimización y
eficiencia en la
distribución de
agua.***

- Retomar programas de tecnificación del riego.
- Fortalecer la normatividad para que nuevas construcciones mitiguen el impacto ambiental y aprovechen el agua de lluvia.
- Revisar la vocación del uso de suelo.
- Asegurar la calidad de tratamiento de agua y darle seguimiento.
- Fomentar el uso eficiente del agua, a la par del mantenimiento a la infraestructura existente.

RETO III. PRIORIZAR LOS USOS DE AGUA

Objetivo Estratégico

3.1 Diagnóstico sobre la disponibilidad espacial del agua y su uso.

3.2 Identificación y socialización de los volúmenes mínimos para satisfacer las necesidades de cada sector.

3.3 Procuración de la transparencia en la información entre los distintos sectores, sobre el manejo de agua.

3.4 Valoración temporal de la disponibilidad y distribución del agua.

Acciones Clave

- Realizar aljibes de al menos 80,000 m³ para captación de agua subterránea.
- Separar drenaje pluvial del urbano.
- Promover la transparencia y accesibilidad de los sitios web que poseen información sobre la cantidad y calidad del agua.
- Propiciar la educación ambiental en la sociedad, en los términos de las cantidades mínimas existentes.
- Priorizar el monitoreo del uso del agua en los distintos sectores.
- Incorporar dentro de las prioridades del uso de agua, la dirigida a los ecosistemas.

4. CONCLUSIONES

La consulta a especialistas para la construcción del *Programa Hídrico Estatal* fue un ejercicio clave para promover el diálogo técnico y la colaboración multidisciplinaria para la gestión del agua en Querétaro, enfocado en la identificación de soluciones estratégicas y viables.

A través de mesas de trabajo temáticas, se articularon conocimientos especializados con las perspectivas de actores clave, asegurando un enfoque integral. Este proceso no solo enriqueció el diagnóstico sobre la crisis hídrica del estado, sino que también permitió formular estrategias concretas para su mitigación. La integración de diversas perspectivas sectoriales favoreció la identificación de sinergias y puntos de convergencia, consolidando un marco de acción basado en principios de eficiencia, resiliencia y sostenibilidad.

Uno de los principales logros de este ejercicio fue el consenso entre especialistas, quienes analizaron propuestas innovadoras en función de su viabilidad e impacto. Este proceso de deliberación colectiva aseguró que las acciones planteadas fueran pertinentes y respondieran a las necesidades reales del Estado.

En conclusión, la consulta a especialistas sentó las bases para una planeación hídrica basada en la experiencia técnica. Su desarrollo reafirma la importancia del conocimiento técnico en la formulación de políticas estratégicas y resalta el valor del trabajo conjunto para fortalecer la seguridad hídrica de Querétaro en el corto, mediano y largo plazo.

5. ANEXOS

PROBLEMÁTICAS IDENTIFICADAS EN LA MESA DE MEDIO AMBIENTE, SU EXPLICACIÓN Y LOS PRINCIPALES RETOS PARA IMPLEMENTAR LA ECONOMÍA CIRCULAR DEL AGUA.

1. Equilibrio entre oferta y demanda de agua

Problemática: La extracción de agua supera la capacidad de recarga natural, lo que genera escasez en varias regiones. Además, la distribución es desigual, afectando el acceso equitativo al recurso.

Retos para la economía circular del agua:

- Implementar modelos de reutilización y reciclaje de agua en sectores industriales, agrícolas y urbanos.
- Mejorar la eficiencia en la distribución del agua potable y el uso racional en los hogares.
- Promover tarifas diferenciadas y esquemas de incentivos para el ahorro de agua.

2. Cambio climático y su impacto en los recursos hídricos

Problemática: El aumento de temperaturas, la variabilidad en las lluvias y los eventos climáticos extremos afectan la disponibilidad y calidad del agua.

Retos para la economía circular del agua:

- Adaptar los sistemas de captación y almacenamiento de agua para resistir eventos climáticos extremos.
- Promover soluciones basadas en la naturaleza, como humedales artificiales y reforestación de cuencas.
- Fomentar la infiltración de agua de lluvia para la recarga de acuíferos.

3. Gestión y conservación de fuentes de agua

Problemática: La degradación de cuencas, la contaminación de cuerpos de agua y la sobreexplotación de acuíferos reducen la disponibilidad del recurso a largo plazo.

Retos para la economía circular del agua:

- Fortalecer la gestión de cuencas hidrológicas con participación de comunidades y sectores productivos.
- Regular y monitorear la extracción de agua en zonas críticas.
- Impulsar prácticas agropecuarias que reduzcan la contaminación y el uso excesivo de agua.

4. Falta de infraestructura y tecnología en la gestión del agua

Problemática: Las redes de distribución presentan fugas significativas, el tratamiento de aguas residuales es insuficiente y hay poca inversión en tecnologías para el reúso del agua.

Retos para la economía circular del agua:

- Modernizar las redes de distribución para reducir fugas y pérdidas de agua.
- Implementar sistemas de captación de agua pluvial en viviendas e industrias.
- Expandir el tratamiento y reutilización de aguas residuales en actividades agrícolas e industriales.

5. Desconocimiento y falta de conciencia sobre la escasez del agua

Problemática: Muchas personas y sectores productivos no tienen información clara sobre la crisis hídrica, lo que dificulta la implementación de estrategias para el ahorro y reúso del agua.

Retos para la economía circular del agua:

- Desarrollar campañas educativas y normativas para promover hábitos de ahorro de agua.
- Integrar la educación ambiental hídrica en planes de estudio escolares y universitarios.
- Generar incentivos económicos para quienes implementen buenas prácticas de conservación y reúso del agua.

6. Deficiencias en la normatividad y políticas públicas

Problemática: La regulación actual no impulsa suficientemente el ahorro, reúso y gestión eficiente del agua; además, faltan incentivos económicos y sanciones efectivas.

Retos para la economía circular del agua:

- Actualizar y hacer cumplir la normatividad sobre el uso eficiente y reúso del agua.
- Crear incentivos fiscales para empresas y ciudadanos que implementen soluciones de economía circular del agua.
- Establecer esquemas de monitoreo y control más estrictos para evitar sobreexplotación y contaminación del agua.

7. Valoración del agua únicamente como un producto comercial

Problemática: El agua se ve más como un bien de consumo que como un derecho humano y un elemento fundamental para los ecosistemas. Esto impide su gestión sostenible.

Retos para la economía circular del agua:

- Integrar el valor ecosistémico del agua en los modelos económicos y en la toma de decisiones gubernamentales.
- Implementar tarifas diferenciadas que reflejen la escasez y fomenten el ahorro sin afectar a sectores vulnerables.
- Fomentar esquemas de pago por servicios ambientales para la conservación de fuentes de agua.

6. EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS





