

CAPÍTULO IV. INDICADORES

Para el seguimiento y evaluación de los impactos del PNH 2014-2018, se proponen ocho indicadores, de los cuales dos son índices. La Comisión Nacional del Agua trabajará en el perfeccionamiento de los indica-

dores, identificando e incorporando aquellos que midan el impacto de las acciones que realicen los otros sectores, entidades federativas, municipios, usuarios en la gestión del agua y la propia institución.

Objetivo 1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua

Ficha del indicador	
Indicador	1. Índice Global de Sustentabilidad Hídrica (IGSH)
Objetivo	Objetivo 1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua.
Descripción general	Este índice mide la forma en que se realiza la gestión de los recursos hídricos para lograr la sustentabilidad en las cuencas y acuíferos del país y garantizar la seguridad hídrica. Toma en cuenta la cantidad de agua de que se dispone y la que se consume por los diferentes tipos de usuarios, la calidad del agua y la administración de los recursos hídricos.
Observaciones	<p>Este índice considera cuatro componentes que integran 18 variables:</p> <p>Grado de presión sobre los recursos hídricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grado de presión sobre el agua superficial por uso agrícola (%). • Grado de presión sobre el agua superficial por uso en abastecimiento público-urbano (%). • Grado de presión sobre el agua superficial por los usos en la industria autoabastecida y termoeléctricas (%). • Grado de presión sobre el agua subterránea por uso agrícola (%). • Grado de presión sobre el agua subterránea por uso en abastecimiento público-urbano (%). • Grado de presión sobre el agua subterránea por los usos en la industria autoabastecida y termoeléctricas (%). <p>Medición del ciclo hidrológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de estaciones hidrométricas en operación. • Número de estaciones climatológicas operando. • Número de sitios superficiales de medición de la calidad del agua. • Porcentaje de sitios de medición con información completa de los indicadores de calidad del agua superficial. <p>Calidad del agua:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de sitios de monitoreo con buena y excelente calidad del agua respecto a DBO₅. • Porcentaje de sitios de monitoreo con buena y excelente calidad del agua respecto a DQO. • Porcentaje de sitios de monitoreo con buena y excelente calidad del agua respecto a SST.

Observaciones

Gestión hídrica:

- Número de estaciones de medición automatizada de volúmenes extraídos.
- Verificación de aprovechamientos de aguas nacionales y bienes públicos inherentes.
- Recaudación por organismo de cuenca (millones de pesos).
- Porcentaje de acuíferos sin sobreexplotación.
- Número de cuencas hidrológicas sin déficit.

Los valores de las variables son normalizados con respecto al rango de valores calculado, considerando los valores máximos y mínimos. Todas las variables tienen el mismo peso. El método de cálculo propuesto es:

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij} - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}$$

Dónde:

- Z_{ij} = Variable normalizada.
- X_{ij} = Variable asociada.
- X_{\min} = Valor mínimo de los datos de la variable X_{ij} .
- X_{\max} = Valor máximo de los datos de la variable X_{ij} .
- $i = 1$ a n .
- j = Valor de la variable i para la unidad de análisis.
- n = Número de variables involucradas en el índice.

Las variables normalizadas varían entre 0 y 1, indicando los valores mínimos y máximos, respectivamente, en la serie de datos de las variables analizadas.

El índice se obtiene de la siguiente manera:

$$IGHS = \frac{\sum_i^n (Z_{ij} P_i)}{\sum_i^n P_i}$$

Dónde:

- Z_{ij} = Variable normalizada.
- P_i = Peso de la variable.
- IGSH = Índice global de sustentabilidad hídrica.

El valor del IGSH varía entre 0 a 1, con los siguientes intervalos:

- $IGSH \geq 0.65$ Sustentabilidad hídrica alta
- $0.43 < IGSH < 0.65$ Sustentabilidad hídrica media
- $IGSH \leq 0.43$ Sustentabilidad hídrica baja.

Periodicidad

Bianual.

Fuente

Comisión Nacional del Agua:

- Estadísticas del Agua en México.
- Sistema Nacional de Información del Agua.
- Compendio estadístico de administración del agua.

Referencias adicionales

Vinculación con indicadores sectoriales:

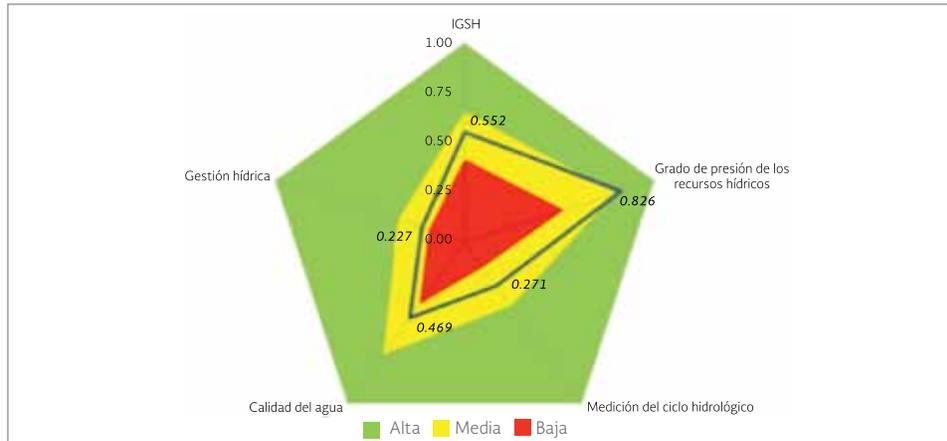
Indicador: “Disminución de la vulnerabilidad mediante infraestructura y acciones para la conservación, restauración y manejo sustentable del capital natural”, del objetivo 2. Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.

Unidad responsable de la información: Subdirección General de Planeación de la Comisión Nacional del Agua.

Instancias de coordinación para obtener información: Subdirección General de Administración del Agua, Subdirección General Técnica, Coordinación General de Recaudación y Liquidación Fiscal, Servicio Meteorológico Nacional.

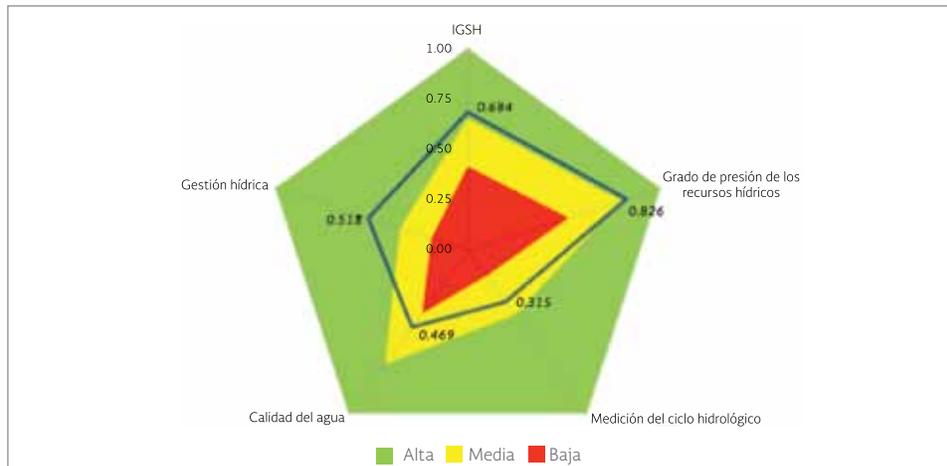
Línea base 2012

IGSH = 0.552



Meta 2018

IGSH = 0.684



Objetivo 2. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones

Ficha del indicador	
Indicador	2. Decretos de reserva de agua para uso ambiental formulados
Objetivo	Objetivo 2. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones.
Descripción general	El indicador muestra el avance en la meta del número de decretos puestos en marcha para la conservación ecológica o uso ambiental. Con estas acciones, México impulsará su compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, al asegurar los servicios ambientales de los que depende nuestro bienestar y la sustentabilidad del país.
Observaciones	Número de decretos publicados en el <i>Diario Oficial de la Federación</i> .
Periodicidad	Bianual.
Fuente	Subdirección General Técnica de la Comisión Nacional del Agua.
Referencias adicionales	Vinculación con indicadores sectoriales: Indicador: "Decretos de reserva de agua para uso ambiental formulados", del objetivo 3. Fortalecer el manejo integral y sustentable del recurso hídrico, garantizando su acceso seguro a la población y los ecosistemas del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018. Unidad responsable de la información: Subdirección General Técnica de la Comisión Nacional del Agua.
Línea base 2012	0
Meta 2018	189 cuencas con decreto publicado.

Ficha del indicador	
Indicador	3. Población y superficie productiva protegida contra inundaciones
Objetivo	Objetivo 2. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones
Descripción general	El indicador medirá el número de personas y hectáreas que son protegidos por las acciones de las diferentes instancias e involucrados.
Observaciones	
Periodicidad	Anual.
Fuente	Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola de la Comisión Nacional del Agua.
Referencias adicionales:	<p>Vinculación con indicadores sectoriales:</p> <p>Indicador: “Disminución de la vulnerabilidad mediante infraestructura y acciones para la conservación, restauración y manejo sustentable del capital natural”, del objetivo 2. Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.</p> <p>Unidad responsable de la información: Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola de la Comisión Nacional del Agua.</p>
Línea base 2012	0 habitantes 297 917 hectáreas
Meta 2018	6 620 000 habitantes 300 000 hectáreas

Ficha del indicador

Indicador:	4. Programas de manejo de sequías elaborados y aprobados por consejos de cuenca
Objetivo:	Objetivo 2. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones.
Descripción general:	El indicador medirá el número de programas de manejo de sequías elaborados y que son aprobados por los consejos de cuenca.
Observaciones:	
Periodicidad:	Anual.
Fuente:	Subdirección General Técnica de la Comisión Nacional del Agua.
Referencias adicionales:	<p>Vinculación con indicadores sectoriales:</p> <p>Indicador: "Disminución de la vulnerabilidad mediante infraestructura y acciones para la conservación, restauración y manejo sustentable del capital natural", del objetivo 2. Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.</p> <p>Unidad responsable de la información: Subdirección General Técnica de la Comisión Nacional del Agua.</p>
Línea base 2012	0
Meta 2018	26

Objetivo 3. Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento

Ficha del indicador

Indicador

5. Índice global de acceso a los servicios básicos de agua (IGASA)

Objetivo

Objetivo 3. Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Descripción general

Este índice permitirá evaluar el impacto de la política hídrica en tres dimensiones: cobertura, calidad y eficiencia, de los servicios agua potable y saneamiento.

Observaciones

Este índice es evaluado a partir de las siguientes componentes que integran nueve variables:

Acceso a los servicios de agua potable (IAAP):

- Cobertura de agua potable (%).
- Cobertura urbana de agua potable (%).
- Cobertura rural de agua potable (%).
- Agua desinfectada (%).

Acceso a los servicios de saneamiento (IAS):

- Cobertura de alcantarillado (%).
- Cobertura urbana de alcantarillado (%).
- Cobertura rural de alcantarillado (%).
- Eficiencia de recolección del agua residual generada (%).
- Cobertura de tratamiento de aguas residuales municipales (%).

Los valores de las variables son normalizados con respecto al rango de valores calculado, considerando los valores máximos y mínimos. Todas las variables tienen el mismo peso. El método de cálculo propuesto es:

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij} - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$$

Donde:

- Z_{ij} = Variable normalizada.
- X_{ij} = Variable asociada.
- X_{min} = Valor mínimo de los datos de la variable X_{ij} .
- X_{max} = Valor máximo de los datos de la variable X_{ij} .
- $i = 1$ a n .
- j = Valor de la variable i para la unidad de análisis.
- n = Número de variables involucradas en el índice.

Las variables normalizadas varían entre 0 y 1, indicando los valores mínimos y máximos, respectivamente, en la serie de datos de las variables analizadas.

El índice se obtiene de la siguiente manera:

$$IGASA = \frac{\sum_1^n (Z_{ij} P_i)}{\sum_1^n P_i}$$

Observaciones

Donde:

- Z_{ij} = Variable normalizada.
- P_i = Peso de la variable.
- IGASA = Índice global de acceso a los servicios básicos de agua.

El valor del IGASA varía entre 0 a 1, con los siguientes intervalos:

- IGASA \geq 0.82 Servicios adecuados
- $0.57 < \text{IGASA} < 0.82$ Servicios regulares
- IGASA \leq 0.57 Servicios deficientes

Periodicidad

Anual.

Fuente

Sistema Nacional de Información del Agua.
Estadísticas del Agua en México.
Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento.

**Referencias
adicionales**

Vinculación con indicadores sectoriales:

Indicador: "Cobertura de agua potable" del objetivo 3. Fortalecer el manejo integral y sustentable del recurso hídrico, garantizando su acceso seguro a la población y los ecosistemas del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.

Indicador: "Cobertura de tratamiento de aguas residuales municipales" del objetivo 5. Detener y revertir la pérdida del capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.

Indicador: "Porcentaje de muestras de agua clorada dentro de especificaciones de NOM", del objetivo 3. Reducir los riesgos que afectan la salud de la población en cualquier actividad de su vida, del Programa Sectorial de Salud 2013-2018.

Indicador: "Porcentaje de población que padece carencia por acceso a servicios básicos en la vivienda a nivel nacional", del objetivo 2. Construir un entorno digno que propicie el desarrollo a través de la mejora en los servicios básicos, la calidad y espacios de la vivienda y la infraestructura social, del Programa Sectorial de Desarrollo Social 2013-2018.

Indicador: "Acceso a servicios básicos en la vivienda de localidades rurales asentadas en núcleos agrarios" del objetivo 5. Fomentar el desarrollo de los núcleos agrarios mediante acciones en materia de cohesión territorial, productividad, suelo, vivienda rural y gobernabilidad del Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2013-2018.

Unidad responsable de la recopilación de información: Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento de la Comisión Nacional del Agua.

Instancias de coordinación para alcanzar las metas y obtener información:

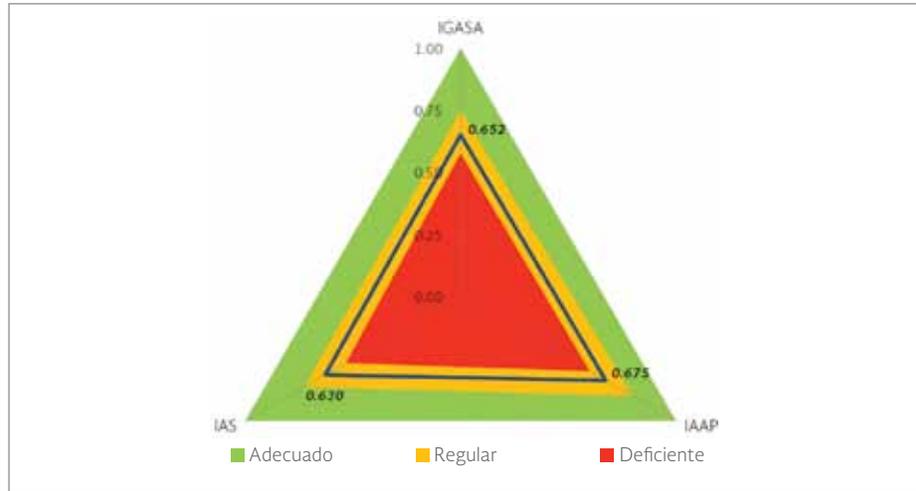
- SHCP, entidad responsable de asignar el presupuesto para la ejecución de las acciones.
- Gobierno estatal, planifica las acciones y es responsable de su ejecución, conjuntamente con los municipios.
- Organismos estatales, en algunas entidades concentran información de los prestadores de servicios.

Referencias adicionales ▶

- Municipios, conforme al artículo 115 constitucional, son los responsables de la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales y de la operación y mantenimiento de la infraestructura.
- Prestadores de los servicios, son los directamente encargados de prestar los servicios y generadores directos de la información.
- Usuarios, contribuyen con el pago de los servicios, que permite su operación y mantenimiento.
- Otras dependencias federales, SEDESOL, BANOBRAS, CDI, CONAVI, contribuyen con la construcción de infraestructura, a través de sus programas presupuestales.

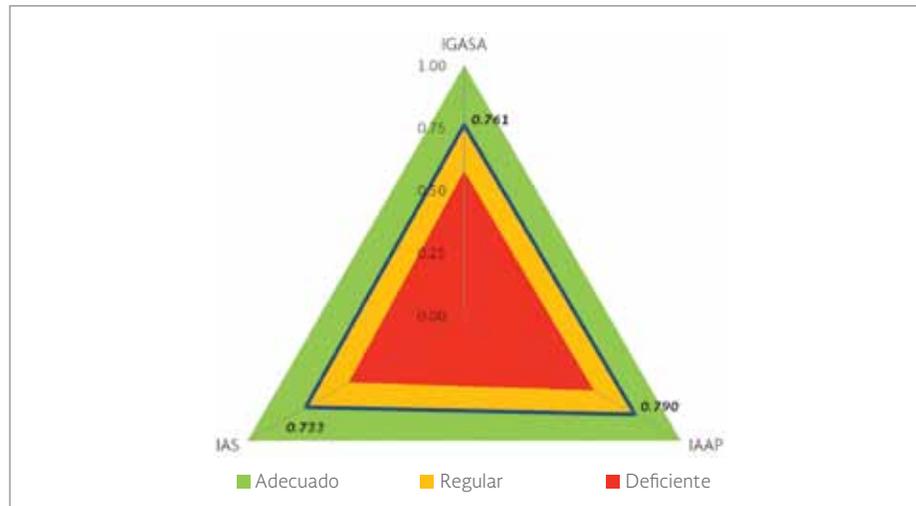
Línea base 2012 ▶

IGASA = 0.652



Meta 2018 ▶

IGASA = 0.761



Objetivo 4. Incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector

Ficha del indicador	
Indicador:	6. Influencia del desarrollo tecnológico del sector hídrico en la toma de decisiones
Objetivo:	Objetivo 4. Incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector.
Descripción general:	<p>El objetivo 6 del programa sectorial y el objetivo 4 del PNH 2014-2018 incluyen el desarrollo y la promoción de la investigación para fortalecer la gobernanza ambiental. Particularmente, este indicador refleja el resultado del desarrollo y la promoción de la investigación en el sector ambiental a través de la estimación de la influencia de sus investigaciones en la política ambiental, hídrica y de cambio climático de los tres niveles de gobierno.</p> <p>Se constituye del componente: porcentaje de influencia de las investigaciones y proyectos tecnológicos del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) en la política hídrica, incluido su diseño, modificación e instrumentación, en el ámbito nacional, regional y local. Se consideran proyectos que han sido transferidos a otra entidad, para apoyar la ejecución de políticas públicas mediante instrumentos normativos, económicos o tecnológicos.</p>
Observaciones:	<p>Fórmula general de cálculo: Porcentaje de influencia total = (Porcentaje de influencia de los proyectos del IMTA).</p> <p>Estimación de la influencia de los proyectos del IMTA en la política hídrica nacional, regional y local, se calcula de la siguiente manera: (número de proyectos vinculados con instrumentos de la política hídrica y la gestión integrada de los recursos hídricos/ total de proyectos realizados) * 100.</p> <p>Se propone un universo de diversos instrumentos que se consultarán, que son: a) aplicación del desarrollo tecnológico en proyectos derivados del Programa Nacional Hídrico 2014-2018; b) Normas Oficiales Mexicanas (en su defecto proyectos y anteproyectos de NOM) y Normas Mexicanas Voluntarias elaboradas por la SEMARNAT (incluye las normas que se realizan en colaboración con otros sectores); c) Iniciativas de ley de las comisiones de Agricultura y Sistemas de Riego; Cambio Climático; Desarrollo Rural; Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial; Energía; Medio Ambiente y Recursos Naturales; Pesca; Recursos Hidráulicos; Salud; Transportes, y Turismo, de la Cámara de Diputados; d) Reglas de Operación de programas del sector ambiental e hídrico; e) Decretos de Áreas Naturales Protegidas; f) Ordenamientos Ecológicos del Territorio; g) instrumentos de gestión ambiental e hídrica; h) planes de manejo de agua en cuencas hidrográficas; y Programas Hídricos Estatales y regionales; y i) leyes estatales.</p>
Periodicidad:	Triannual.
Fuente:	La fuente de información se encuentra en el informe anual de trabajo del IMTA que se publica en www.imta.gob.mx .

Referencias adicionales:	<p>Vinculación con indicadores sectoriales:</p> <p>Indicador: "Gasto de Investigación Científica y Desarrollo Experimental (GIDE) ejecutado por las Instituciones de Educación Superior (IES) respecto al Producto Interno Bruto (PIB)" del objetivo 6. Impulsar la educación científica y tecnológica como elemento indispensable para la transformación de México en una sociedad del conocimiento, del Programa Sectorial de Educación 2013 -2018.</p> <p>Unidad responsable de la información: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.</p>
Línea base 2012	13.3%
Meta 2018	20%

Objetivo 5. Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable

Ficha del indicador	
Indicador:	7. Productividad del agua en distritos de riego (kg/m³)
Objetivo:	Objetivo 5. Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable.
Descripción general:	Mide la evolución de la productividad del agua en los distritos de riego. El avance se expresará en kilogramos por metro cúbico de agua aplicado. El aumento en la productividad en los distritos de riego mejora la eficiencia en el uso del agua en la agricultura.
Observaciones:	Millones de toneladas producidas en el año agrícola / miles de millones de metros cúbicos de agua utilizada en el año agrícola en los distritos de riego.
Periodicidad:	Anual.
Fuente:	Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola de la Comisión Nacional del Agua.
Referencias adicionales:	<p>Vinculación con indicadores sectoriales:</p> <p>Indicador: "Productividad del agua en distritos de riego" del objetivo 3. Fortalecer el manejo integral y sustentable del recurso hídrico, garantizando su acceso seguro a la población y los ecosistemas, del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013 - 2018.</p> <p>Indicador: "Índice de eficiencia en el uso del agua (ahorro de agua por hectárea de riego tecnificado versus riego no tecnificado)" del objetivo 4. Impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país, del Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018.</p> <p>Unidad responsable de la información: Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola de la Comisión Nacional del Agua.</p>
Línea base 2012	1.62 kg/m ³
Meta 2018	1.87 kg/m ³

Objetivo 6. Consolidar la participación de México en el contexto internacional en materia de agua

Ficha del indicador	
Indicador:	8. Proyectos de cooperación internacional atendidos
Objetivo:	Objetivo 6. Consolidar la participación de México en el contexto internacional en materia de agua.
Descripción general:	<p>El indicador medirá el porcentaje de proyectos internacionales atendidos en materia de agua con los diversos países con los que se tienen convenios de cooperación.</p> <p>El indicador permitirá ampliar y consolidar el papel de México como un actor responsable, activo y comprometido en el ámbito internacional, contribuyendo con ello a ampliar y fortalecer la presencia de nuestro país en el mundo y al logro de un México con responsabilidad global.</p>
Observaciones:	100% de proyectos atendidos.
Periodicidad:	Anual.
Fuente:	Subdirección General de Planeación de la Comisión Nacional del Agua.
Referencias adicionales:	<p>Vinculación con indicadores sectoriales:</p> <p>Indicador: "Iniciativas mexicanas aprobadas en foros multilaterales" del objetivo 2. Contribuir activamente en los foros multilaterales en torno a temas de interés para México y el mundo del Programa Sectorial de Relaciones Exteriores 2013-2018.</p> <p>Indicador: "Incremento de los recursos para oferta de cooperación, provenientes de diversas fuentes de financiamiento" del objetivo 3. Impulsar una política de cooperación internacional para el desarrollo en beneficio de México y de otros países del Programa Sectorial de Relaciones Exteriores 2013-2018.</p> <p>Unidad responsable de la información: Subdirección General de Planeación de la Comisión Nacional del Agua.</p>
Línea base 2012	0
Meta 2018	100% proyectos



Estero El Soldado, Sonora.

TRANSPARENCIA

Con el propósito de cumplir con el mandato de transparencia y rendición de cuentas, el Programa Nacional Hídrico 2014-2018 estará disponible, a partir de su publicación, en el portal de transparencia de la página de internet de la Comisión Nacional del Agua: www.conagua.gob.mx.

Asimismo, el seguimiento de los indicadores estará disponible en el mismo sitio.



Presas Chicoasén, Chiapas.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Acuífero. Formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.

Agua concesionada. Volumen de agua que otorga el Ejecutivo Federal a través de la CONAGUA mediante un título.

Agua potable. Agua para uso y consumo humano que no contiene contaminantes objetables (según la NOM-127-SSA1-1994), ya sean químicos o agentes infecciosos y que no causa efectos nocivos para la salud.

Aguas de primer uso. Las provenientes de fuentes naturales y de almacenamientos artificiales que no han sido objeto de uso previo alguno.

Aguas del subsuelo o subterráneas. Agua contenida en formaciones geológicas.

Aguas nacionales. Las aguas propiedad de la nación, en los términos del párrafo quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Aguas residuales. Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.

Aprovechamiento. Aplicación del agua en actividades que no impliquen el consumo de esta la misma.

Asignación. Título que otorga el Ejecutivo Federal para realizar la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, a los municipios, a los

estados o al Distrito Federal, destinadas a los servicios de agua con carácter público urbano o doméstico.

Bienes públicos inherentes. Aquellos que se mencionan en el Artículo 113 de la LAN.

Brecha hídrica. Diferencia entre la oferta sustentable por capacidad instalada y la demanda total, expresada en volumen (metros cúbicos).

Cartera de Inversión. Los Programas y Proyectos de Inversión de conformidad con lo establecido en los artículos 34, fracción III, de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria y 46 de su Reglamento (Lineamientos para el registro en la cartera de programas y proyectos de inversión, publicados en el DOF el 18 de marzo de 2008).

Cartera de proyectos. Conjunto de proyectos que pertenecen a una o varias clases o tipos de proyectos.

Catálogo de proyectos. Clases o tipos de proyectos estructurales y no estructurales.

Caudal tratado a nivel inferior al requerido por la normatividad. Se refiere al caudal que actualmente se trata pero que se trata a un nivel inferior al requerido por la Ley Federal de Derechos y la NOM-001-SEMARNAT-1996 de acuerdo con el tipo de cuerpo receptor.

Cobertura de agua potable. Porcentaje de la población que habita en viviendas particulares que cuenta con agua entubada dentro de la vivienda o dentro del terreno. Determinado por medio de los Censos y Conteos que realiza el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Cobertura de alcantarillado. Porcentaje de la población que habita en viviendas particulares, cuya vivienda cuenta con un desagüe conectado a la red pública de alcantarillado o a una fosa séptica. Determinado por medio de los Censos y Conteos que realiza el INEGI.

Concesión. Título que otorga el Ejecutivo Federal para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado.

Condiciones Particulares de Descarga. El conjunto de parámetros físicos, químicos y biológicos y de sus niveles máximos permitidos en las descargas de agua residual, determinados por la CONAGUA o por el Organismo de Cuenca que corresponda, para cada usuario, para un determinado uso o grupo de usuarios de un cuerpo receptor específico con el fin de conservar y controlar la calidad de las aguas conforme a la LAN y los reglamentos derivados de ella.

Consejo de Cuenca. Órgano colegiado de integración mixta, que será instancia de coordinación y concertación, apoyo, consulta y asesoría, entre “la Comisión”, incluyendo el Organismo de Cuenca que corresponda, y las dependencias y entidades de las instancias federal, estatal o municipal, y los representantes de los usuarios de agua y de las organizaciones de la sociedad, de la respectiva cuenca hidrológica o región hidrológica.

Cuenca hidrológica. Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas —aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad—, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con estos y el medio ambiente.

Cuerpo receptor. La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar los suelos, subsuelo o los acuíferos.

Delimitación de cauce y zona federal. Trabajos y estudios topográficos, batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y la zona federal.

Descarga. La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

Desarrollo sustentable. En materia de recursos hídricos, es el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter hídrico, económico, social y ambiental, que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se fundamenta en las medidas necesarias para la preservación del equilibrio hidrológico, el aprovechamiento y protección de los recursos hídricos, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de agua de las generaciones futuras.

Disponibilidad natural media. Volumen total de agua renovable superficial y subterránea que ocurre en forma natural en una región.

Distrito de Riego. Establecido mediante Decreto Presidencial, el cual está conformado por una o varias superficies previamente delimitadas y dentro de cuyo perímetro se ubica la zona de riego, el cual cuenta con las obras de infraestructura hidráulica, aguas superficiales y del subsuelo, así como con sus vasos de almacenamiento, su zona federal, de protección y demás bienes y obras conexas, pudiendo establecerse también con una o varias unidades de riego.

Distrito de Temporal Tecnificado. Área geográfica destinada normalmente a las actividades agrícolas que no cuenta con infraestructura de riego, en la cual mediante el uso de diversas técnicas y obras, se aminoran los daños a la producción por causa de ocurrencia de lluvias fuertes y prolongadas —éstos también denominados Distritos de Drenaje— o en condiciones de escasez, se aprovecha con mayor eficiencia la lluvia y la humedad en los terrenos agrícolas; el distrito de temporal tecnificado está integrado por unidades de temporal.

Escurrimiento superficial. Es el agua proveniente de la precipitación que llega a una corriente superficial de agua.

Explotación. Aplicación del agua en actividades encaminadas a extraer elementos químicos u orgánicos disueltos en la misma, después de las cuales es retornada a su fuente original sin consumo significativo.

Gasto ecológico. Caudal mínimo necesario para garantizar el mantenimiento de los ecosistemas en tramos de ríos o arroyos regulados.

Caudal. Cantidad de escurrimiento que pasa por un sitio determinado en un cierto tiempo, también se conoce como gasto. Este concepto se usa para determinar el volumen de agua que escurre en un río.

Gestión integrada de los recursos hídricos. Proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con estos y el ambiente, con el fin de maximizar el bienestar social y económico equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales. Dicha gestión está íntimamente vinculada con el desarrollo sustentable.

Grado de presión sobre el recurso hídrico. Es un indicador porcentual de la presión a la que se encuentra sometida el recurso agua y se obtiene del cociente entre el volumen total de agua concesionada y el volumen de agua renovable.

Humedales. Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos.

Infraestructura. Obra hecha por el hombre para satisfacer o proporcionar algún servicio.

Localidad rural. Localidad con población menor a 2,500 habitantes, y no son cabeceras municipales.

Localidad urbana. Localidad con población igual o mayor a 2,500 habitantes, o es cabecera municipal independiente del número de habitantes de acuerdo al último censo.

Materiales pétreos. Materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes señalados en Artículo 113 de la LAN.

Mitigación. Son las medidas tomadas con anticipación al desastre y durante la emergencia para reducir su impacto en la población, bienes y entorno.

Nivel regional. Es el ámbito en que se desarrollan las acciones de las diversas dependencias que tienen a su cargo la regulación de una región del país.

Nivel sectorial. Es el ámbito en que se desarrollan las acciones de las diversas dependencias que tienen a su cargo la regulación de un sector de actividad económica.

Ordenamiento ecológico. Instrumento de planeación diseñado para regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas.

Ordenamiento territorial. El proceso de distribución equilibrada y sustentable de la población y de las actividades económicas en el territorio nacional.

Organismo de Cuenca. Unidad técnica, administrativa y jurídica especializada, con carácter autónomo, adscrita directamente al Titular de CONAGUA, cuyas atribuciones se establecen en la LAN y sus reglamentos, y cuyos recursos y presupuesto específicos son determinados por la CONAGUA.

Permisos. Son los que otorga el Ejecutivo Federal a través de la CONAGUA o del Organismo de Cuenca que corresponda, para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, así como para la construcción de obras hidráulicas y otros de índole diversa relacionadas con el agua y los bienes nacionales a los que se refiere el Artículo 113 de la LAN.

Precio. Valoración de un bien o servicio en unidades monetarias u otro instrumento de cambio. El precio puede ser fijado libremente por el mercado a través

de la ley de la oferta y demanda, o ser fijado por el gobierno, a lo cual se llama precio controlado.

Precipitación. Agua en forma líquida o sólida, procedente de la atmósfera, que se deposita sobre la superficie de la tierra; incluye el rocío, la llovizna, la lluvia, el granizo, el aguanieve y la nieve.

Productividad del agua en distritos de riego. Es la cantidad de producto agrícola de todas las cosechas de los Distritos de Riego a los que les fueron aplicados riegos, dividido entre la cantidad de agua aplicada en los mismos. Se expresa en kilogramos sobre metros cúbicos.

Recarga artificial. Conjunto de técnicas hidrogeológicas aplicadas para introducir agua a un acuífero, a través de obras construidas con ese fin.

Recarga media anual. Es el volumen medio anual de agua que ingresa a un acuífero.

Recarga natural. La generada por infiltración directa de la precipitación pluvial, de escurrimientos superficiales en cauces o del agua almacenada en cuerpos de agua.

Recaudación. En términos del sector hídrico, importe cobrado a los causantes y contribuyentes por el uso, explotación o aprovechamiento de aguas nacionales, así como por descargas de aguas residuales y por el uso, gozo o aprovechamiento de bienes inherentes al agua.

Región hidrológica. Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos.

Región hidrológico-administrativa. Área territorial definida de acuerdo con criterios hidrológicos en la que se considera a la cuenca como la unidad básica más apropiada para el manejo del agua y al municipio como la unidad mínima administrativa del país. La república mexicana se ha dividido en 13 regiones hidrológico-administrativas.

Reglas de operación. Conjunto de disposiciones que precisan la forma de operar un programa

federal que otorga subsidios a la población, con el propósito de lograr niveles esperados de eficacia, eficiencia, equidad y transparencia.

Resiliencia. Capacidad de un sistema de absorber perturbaciones sin alterar significativamente sus características y de regresar a su estado original una vez que la perturbación ha terminado. El término suele aplicarse en la ecología para referirse a la capacidad de un ecosistema de retornar a las condiciones previas a una determinada perturbación.

Reúso. La explotación, uso o aprovechamiento de aguas residuales con o sin tratamiento previo.

Saneamiento. Recogida y transporte del agua residual y el tratamiento tanto de ésta como de los subproductos generados en el curso de esas actividades, de forma que su evacuación produzca el mínimo impacto en el medio ambiente.

Sequía. Ausencia prolongada o escasez marcada de precipitación.

Servicios ambientales. Los beneficios de interés social que se generan o se derivan de las cuencas hidrológicas y sus componentes, tales como regulación climática, conservación de los ciclos hidrológicos, control de la erosión, control de inundaciones, recarga de acuíferos, mantenimiento de escurrimientos en calidad y cantidad, formación de suelo, captura de carbono, purificación de cuerpos de agua, así como conservación y protección de la biodiversidad.

Sistema de agua potable y alcantarillado. Conjunto de obras y acciones que permiten la prestación de servicios públicos de agua potable y alcantarillado, incluyendo el saneamiento, entendiéndose como tal la conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de las aguas residuales.

Sustentabilidad ambiental. Proceso de cambio en el cual la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y la evolución institucional se hallan en plena armonía y promueven el potencial actual y futuro de atender las aspiraciones y necesidades humanas.

Tarifa. Precio unitario establecido por las autoridades competentes para la prestación de los servicios públicos de agua potable, drenaje y saneamiento.

Uso. Aplicación del agua a una actividad que implique el consumo, parcial o total de ese recurso.

Uso agrícola. La aplicación de agua nacional para el riego destinado a la producción agrícola y la preparación de ésta para la primera enajenación, siempre que los productos no hayan sido objeto de transformación industrial.

Uso consuntivo. El volumen de agua de una calidad determinada que se consume al llevar a cabo una actividad específica, el cual se determina como la diferencia del volumen de una calidad determinada que se extrae, menos el volumen de una calidad también determinada que se descarga, y que se señalan en el título respectivo;

Uso público urbano. La aplicación de agua nacional para centros de población y asentamientos humanos, a través de la red municipal.

Usuarios. Son las personas u organizaciones que reciben o utilizan los productos que la institución genera.

Volumen no sustentable. Cantidad de agua, superficial o subterránea, que se extrae artificialmente afectando las fuentes naturales de abastecimiento.

Volumen sustentable. Cantidad de agua, superficial o subterránea, que se extrae artificialmente sin afectar las fuentes naturales de abastecimiento.

Vulnerabilidad. Factor interno del riesgo de un sujeto, objeto o sistema, expuesto a la amenaza, que corresponde a su disposición intrínseca a ser dañado.

NOTA: El glosario es una compilación de diversas fuentes con el fin de ilustrar los conceptos empleados en este documento, no constituye por tanto definiciones con fuerza legal.



Presas El Chique, Zacatecas.

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

APF	Administración Pública Federal
AQUASTAT	Sistema de información sobre agua y agricultura, FAO
BDAN	Banco de Desarrollo de América del Norte
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CILA	Comisión Internacional de Límites y Aguas
COCEF	Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza
CODIA	Conferencia de Directores Iberoamericanos del Agua
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONAPO	Consejo Nacional de Población
COTAS	Comité Técnico de Aguas Subterráneas
CRAE	Centro Regional de Atención de Emergencia
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
CTOOH	Comité Técnico de Operación de Obras Hidráulicas
DOF	Diario Oficial de la Federación
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del agua
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología de Guatemala
LAN	Ley de Aguas Nacionales
LFPRH	Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OMM	Organización Meteorológica Mundial
OSC	Organizaciones de la Sociedad Civil
PEMEX	Petróleos mexicanos
PIB	Producto Interno Bruto
PND 2013-2018	Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018
PNH 2014-2018	Programa Nacional Hídrico 2014-2018
PROIGUALDAD 2013-2018	Programa Nacional para la Igualdad de Oportunidades y no Discriminación contra las Mujeres 2013-2018
PRONACOSE	Programa Nacional Contra las Sequías
PRONACH	Programa Nacional de Prevención contra Contingencias Hidráulicas.
RENAMECA	Red Nacional de Medición de Calidad del Agua
RPA	Reservas Potenciales de Agua
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SE	Secretaría de Economía
SECTUR	Secretaría de Turismo
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano

SEDENA	Secretaría de la Defensa Nacional
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEGOB	Secretaría de Gobernación
SEMAR	Secretaría de Marina
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENER	Secretaría de Energía
SEP	Secretaría de Educación Pública
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SNPD	Sistema Nacional de Planeación Democrática
SPC	Servicio Profesional de Carrera
SSA	Secretaría de Salud
SRE	Secretaría de Relaciones Exteriores
TIC	Tecnología de información y comunicación
USBR	Buró de Reclamaciones
USEPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

ANEXOS

- DESCRIPCIÓN
DE LÍNEAS DE ACCIÓN
- METODOLOGÍA PARA LA INTEGRACIÓN
DE INDICADORES

DESCRIPCIÓN DE LÍNEAS DE ACCIÓN

1.1.1 Actualizar la expresión de la disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas

Se impulsará un programa de actualización periódica de las disponibilidades, tanto de agua superficial como subterránea conforme a la Ley de Aguas Nacionales.

De acuerdo a los estudios de disponibilidad que se realicen en zonas de libre alumbramiento, se promoverá el establecimiento de zonas de veda o reserva, para evitar la sobreexplotación de acuíferos, de manera preventiva; en zonas de veda con sobreexplotación, se implantarán los reglamentos respectivos, en los que deberán participar de manera importante, los propios usuarios buscando su auto regulación.

Asimismo, se promoverá la actualización de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua –que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, para considerar la disponibilidad estacional.

1.1.2 Adecuar la Ley Federal de Derechos en función de las zonas de disponibilidad

Se propondrán las adecuaciones al marco normativo para reclasificar las zonas de disponibilidad de agua con una nueva metodología que diferenciará entre aguas superficiales y subterráneas; esta se sustentará desde el punto de vista técnico en la NOM 011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua –que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. Lo anterior permitirá asignar eficientemente el agua mediante cuotas que reflejen la disponibilidad real del recurso hídrico, desincentiven la sobreexplotación de las cuencas y acuíferos y reflejen el valor económico del agua.

1.1.3 Ajustar las concesiones y asignaciones a la oferta y disponibilidad real de agua y a las prioridades nacionales

Se revisarán y ajustarán gradualmente las concesiones y asignaciones otorgadas en función de los estudios actualizados de disponibilidad de agua con la finalidad de reducir la sobreconcesión del agua y para contribuir a recuperar el equilibrio en las cuencas y acuíferos sobreexplotados.

Esta acción implica mantener actualizados los estudios de disponibilidad de las aguas nacionales; precisar los requerimientos reales de los usuarios del agua, incrementar la medición de uso y aprovechamiento de aguas nacionales, principalmente de los grandes usuarios; controlar las extracciones subterráneas y superficiales y modificar en acuerdo con las organizaciones de usuarios de riego los títulos de concesión en las zonas modernizadas, rehabilitadas y tecnificadas mediante las inversiones del Gobierno Federal.

De manera complementaria, se requiere ajustar la superficie de los distritos y unidades de riego que se encuentren sobredimensionados o sobreconcesionados y modificar en acuerdo con los usuarios de riego, la desincorporación de esas superficies, particularmente las abandonadas, las menos productivas y las que cambiaron su uso o están en vías de hacerlo.

Un elemento importante es el proceso de ajuste de las concesiones a través de la caducidad de volúmenes.

Se reforzarán los programas federales de inspección y vigilancia en la extracción de las aguas nacionales con el fin de cancelar las extracciones irregulares y sancionar la subdeclaración en el uso del agua. También se revisarán las concesiones para verificar su vigencia y en las cuencas donde un gran volumen está concesionado para la generación de energía hidroeléctrica o está reservado para obras de riego que no se han llevado a cabo o que ya

cumplieron su propósito, es ineludible adecuar las vedas de aguas subterráneas y superficiales con el fin de satisfacer las necesidades de la población.

Asimismo, se efectuará el rescate de las concesiones por causa de utilidad pública, en los casos previstos por la legislación, y se promoverá el intercambio de las aguas de primer uso originalmente concesionadas a la agricultura de riego por aguas residuales tratadas en principio asignadas a los municipios, particularmente en las ciudades ubicadas en las inmediaciones de los distritos o unidades de riego.

1.1.4 Actualizar decretos de veda, reserva y zonas reglamentadas

De acuerdo con la realidad en México, las crecientes demandas de agua y el uso indiscriminado de los recursos hídricos en algunas regiones, se actualizarán las vedas, reservas o zonas reglamentadas en el país, tanto de agua superficial como subterránea. En algunas zonas su establecimiento puede ser innecesario y en otras, urgente.

1.1.5 Regular las zonas de libre alumbramiento

Como parte de las reformas estructurales y transformaciones del sector hídrico, el Ejecutivo Federal publicó los Acuerdos de carácter General por los que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en diferentes regiones del país, a efecto de establecer el control sobre las extracciones y reducir la sobreexplotación de acuíferos identificados.

Los acuerdos, representan el primero de una serie de mecanismos integrales para regular las zonas de libre alumbramiento a efecto de garantizar la administración de la oferta y la demanda, la protección del recurso y el equilibrio entre la disponibilidad y el consumo de agua de los acuíferos, para lo cual se llevarán a cabo los estudios técnicos correspondientes a efecto de determinar el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

1.1.6 Regular cuencas y acuíferos

Se reforzará la regulación de cuencas y acuíferos como herramienta fundamental para lograr su equilibrio, dando especial importancia a las regiones sometidas a estrés hídrico por condiciones climáticas y de aridez o a las que tienen alta demanda de agua por razones demográficas o económicas, mediante mecanismos ágiles y transparentes, que permitan su instrumentación.

1.1.7 Definir los límites de crecimiento en el territorio nacional en términos de disponibilidad del agua

Con el fin de armonizar la política hídrica con las políticas de desarrollo nacional, se elaborarán los estudios prospectivos necesarios para visualizar el comportamiento del crecimiento urbano, agrícola e industrial como base para definir las acciones, proyectos y programas que permitan coadyuvar a limitar el crecimiento en zonas de escasez o difícil abastecimiento y promuevan su desarrollo en zonas con disponibilidad del agua. Se promoverá que en el diseño e implementación de una planeación urbana ordenada se tengan identificadas las fuentes de suministro de agua y el saneamiento básico, en coordinación con las instancias responsables en la materia.

Para ello, se revisarán las zonas de disponibilidad bajo criterios de cuenca o acuífero a fin de que los costos de oportunidad del agua tengan una relación directa con su disponibilidad. En coordinación con las instancias encargadas de los desarrollos urbanos, agrícolas y económicos, se elaborarán los criterios de ubicación y desarrollo.

1.1.8 Optimizar las políticas de operación de presas

Se aprovecharán al máximo los recursos hídricos almacenados mediante el desarrollo y aplicación de políticas de operación óptimas de presas, que permitan determinar la extracción sustentable del agua, de acuerdo con criterios de equidad y disponibilidad. Con este propósito, se actualizarán las avenidas de diseño así como las curvas áreas-capacidades-elevaciones y con ellas las políticas y criterios de operación y extracción.

Se definirán los tipos de políticas dependiendo del tipo de uso del agua de la presa, ya sea para generación de energía eléctrica, para riego y agua potable. Los acuerdos y políticas de operación de las presas se discutirán en el seno del Comité Técnico de Operación de Obras Hidráulicas (CTOOH).

Se promoverá la realización y actualización de los estudios correspondientes para la modificación de las curvas guías de las presas, con el objetivo de tener extracciones controladas hacia aguas abajo, que no perjudiquen a la población, así como evitar las fluctuaciones de nivel en los sitios donde se ubiquen las obras de toma de los sistemas de agua potable.

1.2.1 Reutilizar todas las aguas residuales tratadas

En la agricultura se dará un fuerte impulso a la reutilización del agua residual tratada, lo cual propiciará el intercambio de aguas de primer uso concesionadas al riego para destinarlas a otros usos. A fin de reutilizar el agua tratada se requiere construir la infraestructura necesaria para conducir los efluentes de las plantas de tratamiento a los sitios en donde se hallan las actividades que reutilizan el agua, o bien en donde se ubica la infraestructura y equipos adecuados para dar un tratamiento posterior al agua inicialmente tratada, de acuerdo al uso final requerido. Esta acción es de particular importancia para las ciudades que requieren más agua y están cerca de la demarcación de los distritos y unidades de riego.

Se fomentará la construcción y expansión de redes de agua residual tratada —conocidas como red morada— para incorporar los efluentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales municipales a fin de reutilizar el agua en los parques industriales, o bien, para reinyectarla a los acuíferos, una vez que cumplan con las disposiciones correspondientes.

Asimismo, se promoverá la reutilización de las aguas residuales tratadas en los procesos industriales, en sustitución de aguas de primer uso. Un caso de particular importancia se da en los siste-

mas de captura y condensación de vapor de las plantas petroquímicas, que consumen grandes volúmenes de agua, pero son susceptibles de utilizar aguas residuales tratadas.

1.2.2 Realizar acciones para incrementar la recarga de acuíferos

Se diseñará un sistema de represas y se construirán pozos de absorción para infiltrar artificialmente el agua de lluvia en las zonas donde su calidad sea adecuada. Asimismo, la recarga de acuíferos se complementará encauzando el agua de lluvia hacia lagunas de infiltración en terrenos naturales, alejados de la contaminación urbana, para que el agua se infiltre de manera natural e incluso mediante presas dedicadas a la recarga de acuíferos. En cualquier caso, se realizarán los estudios básicos en acuíferos prioritarios, para conocer los sitios de recarga.

1.2.3 Establecer reservas de aguas nacionales superficiales para la protección ecológica

El establecimiento de reservas de agua garantizará agua para el medio ambiente en los términos señalados en la LAN y con apoyo en la norma mexicana de caudal ecológico (NMX-AA-159-SCFI-2012).

Las reservas de agua representan una garantía de conservación, no solo para sistemas acuáticos, sino también para los terrestres y la biodiversidad en su conjunto, coadyuvando a la adaptación al cambio climático.

Establecer límites sostenibles a la oferta de agua, propiciará la gestión hacia el ahorro del recurso y la gestión de la demanda, en cuencas hidrológicas con disponibilidad.

1.2.4 Fortalecer el proceso de formulación, seguimiento y evaluación de programas hídricos

El PNH 2014-2018 se revisará y evaluará bienalmente. Asimismo, se formularán programas por

región hidrológico-administrativa y de cuencas hidrológicas prioritarias que establezcan objetivos congruentes con los propósitos nacionales. Su evaluación periódica garantizará que sus acciones se orienten hacia resultados que atiendan los retos y los problemas específicos de cada región hidrológico-administrativa. Estos programas serán los instrumentos de gestión de las cuencas y acuíferos, por lo que su elaboración será consensuada con los usuarios, gobiernos locales, consejos de cuenca y otros actores sociales.

1.2.5 Establecer un sistema de gestión de proyectos del sector hídrico con visión de corto, mediano y largo plazos

Se elaborarán los estudios y proyectos necesarios que contribuyan al logro de los objetivos del sector hídrico, con una visión de gestión integral del agua por cuenca y acuífero, con lo que se priorizará y ampliará la cartera de proyectos del sector, incluyendo el Mecanismo de Planeación, para el proceso de inversión sistemático en el corto, mediano y largo plazos.

1.3.1 Consolidar la modernización del Servicio Meteorológico Nacional

Incluye el mejoramiento de la infraestructura de redes de observación, la automatización de las estaciones climatológicas y los observatorios meteorológicos, la rehabilitación y expansión de la red de radares, de las estaciones receptoras de imágenes de satélite, así como de las estaciones de percepción remota y la red de radiosondeo.

Adicionalmente, se instrumentará un programa para el desarrollo de capacidades y el perfeccionamiento de las habilidades del personal técnico del Servicio Meteorológico Nacional con el propósito de fortalecer la capacidad institucional y de comunicación con los usuarios.

Se formularán planes y programas de operación y mantenimiento integral de todas las redes, a fin de asegurar la confiabilidad de la información y la operación óptima de las estaciones.

Como parte de la modernización, se crearán y/o fortalecerán centros hidrometeorológicos regionales, que incluyen el centro de vigilancia tropical del pacífico mesoamericano y el de vigilancia invernal en el centro norte del país.

Se intensificará la cooperación que se ha establecido en estos aspectos con organizaciones nacionales e internacionales, como la Organización Meteorológica Mundial.

1.3.2 Fortalecer y modernizar la medición del ciclo hidrológico en el ámbito nacional, regional y local

Para estar en condiciones de tomar decisiones en tiempo real, con relación a la evolución de la disponibilidad hídrica en sus diferentes fuentes de abastecimiento, se establecerá el Sistema Hidrológico Nacional, que implica la modernización y ampliación de la red de estaciones climatológicas, hidrométricas y piezométricas y el aumento de personal técnico calificado en los Centros Hidrometeorológicos Regionales, con objeto de fortalecer la capacidad técnica y trabajos de medición de las componentes del ciclo hidrológico: precipitación, evapotranspiración, escurrimiento natural, y recarga de acuíferos, y con ello poder conocer la disponibilidad natural media de agua. También se requiere mejorar en los procedimientos de envío de información, almacenamiento, publicación e interpretación de la misma.

Esta información será de gran utilidad en la formulación de programas y acciones para prevenir y enfrentar los fenómenos hidrometeorológicos como sequías e inundaciones mediante la evaluación y manejo del riesgo y de crisis, producto de estos eventos.

Asimismo, se incrementará la participación y colaboración de estados, municipios e instituciones de educación media y superior, para acciones de medición de las variables hidroclimatológicas.

1.4.1 Fortalecer la medición y evaluación de la calidad del agua y sus principales fuentes de contaminación

Se ampliará y modernizará la Red Nacional de Medición de Calidad del Agua (RENAMECA), hasta

contar con una red integrada y automática de monitoreo con la participación de todas las instituciones de sector. Además, se fortalecerán los laboratorios de calidad del agua, procurando su certificación ante la Entidad Mexicana de Acreditación, para que sus análisis tengan fuerza legal y se propiciará la participación privada.

En este sentido, se incrementará el número de sitios de monitoreo, así como los parámetros de calidad del agua a medir periódicamente y se incluirá la medición del caudal al momento del monitoreo. En sitios estratégicos, ubicados en ríos y embalses, se establecerán estaciones automáticas de medición de la calidad y cantidad del agua, las cuales proporcionarán información en tiempo real.

Además, se continuará con la realización de estudios de calidad del agua en aquellos cuerpos de agua que presentan altos niveles de contaminación causados por fuentes puntuales y se realizarán estudios especiales enfocados a evaluar las fuentes difusas o dispersas, como las que provienen del uso de agroquímicos en actividades productivas agrícolas, esto con el fin de establecer lineamientos para un mejor control de estas fuentes de contaminación.

Por otro lado, con el fin de realizar una evaluación más amplia y precisa de la información de calidad del agua, se establecerán nuevos indicadores y se actualizarán los criterios ecológicos de calidad del agua; Estos últimos, permitirán un mejor diagnóstico del uso potencial del recurso y del riesgo sanitario-ambiental, así como el establecimiento de metas de calidad del agua en los cuerpos de agua contaminados.

1.4.2 Incrementar las declaratorias de clasificación y estudios de calidad del agua y específicos de afectación

Se incrementará el número de declaratorias de clasificación de cuerpos de aguas nacionales, así como de estudios de calidad del agua, para determinar la capacidad de autodepuración de los cuerpos de agua y los límites máximos permisibles de contaminantes y establecer las

metas de calidad que debe tener cada cuerpo de agua, así como el uso al que se destinará. Con esta información, es fundamental generar modelos de simulación integrados de cantidad y calidad del agua, con el fin de observar el proceso de dilución de los contaminantes a lo largo de las corrientes naturales, considerando tanto fuentes puntuales como fuentes difusas.

Se realizarán también estudios específicos para determinar el nivel de afectación en sitios de cuerpos de agua, provocada por el vertimiento puntual de aguas residuales por los grandes contaminadores.

Con base en las declaratorias de clasificación, los estudios de calidad del agua o los estudios específicos, se fundamentarán los permisos de descarga de aguas residuales con las condiciones particulares de descarga correspondientes, que deberán cumplir previo a su vertido a cualquier cuerpo receptor de competencia federal.

Esta acción contribuirá a mantener los cuerpos de agua limpios y a garantizar la calidad del agua para los usos subsecuentes.

1.4.3 Determinar el impacto de los agroquímicos en la calidad del agua

A diferencia de la contaminación puntual, que se controla por medio de la instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales, la contaminación difusa —al involucrar grandes volúmenes de agua que hacen impráctico y sumamente costoso darles tratamiento a posteriori— debe prevenirse. Con este fin se instrumentará un programa nacional para la medición, evaluación y control de la contaminación difusa que incluye prácticas agrícolas amigables con el medio ambiente con el fin de proteger la calidad del agua y conservar el suelo, así como robustecer la vigilancia y sanciones por contaminar. También se desarrollará y aplicará una norma para evaluar, controlar, observar y registrar las fuentes de contaminación difusa con base en la operación de la Red Nacional de Monitoreo de Calidad del Agua.

1.4.4 Establecer coordinación con sectores involucrados para promover el uso adecuado de agroquímicos como medida de control de la contaminación difusa

El control de la contaminación difusa requiere de la definición e implementación de instrumentos que contribuyan a contener el uso excesivo de agroquímicos en la agricultura. Se promoverá el uso racional y adecuado de fertilizantes y pesticidas para reducir los efectos de la contaminación difusa en los cuerpos de agua.

Además se diseñará un programa que en sus definiciones de política incorpore las mejores prácticas nacionales e internacionales en esta materia, como el uso de fertilizantes biodegradables u orgánicos.

1.4.5 Generar y aplicar la normativa hídrica asociada a la disposición de residuos sólidos

Se desarrollarán los criterios hídricos para la adecuada disposición de desechos sólidos y se trabajará junto con las instancias competentes en la vigilancia del cumplimiento de la normatividad de los rellenos sanitarios que pudieran afectar aguas superficiales o del subsuelo, debido a su alto potencial de contaminación derivado de los lixiviados generados en los procesos de disposición. Se promoverá una reforma a diversos ordenamientos jurídicos para que la autoridad del agua sea otra instancia que apruebe la ubicación de los sitios de relleno sanitario.

1.4.6 Incluir en las condiciones particulares de descarga un número mayor de parámetros contaminantes

Se revisarán los límites máximos permisibles de los contaminantes que actualmente se incluyen en las Condiciones Particulares de Descarga de los permisos otorgados para ese fin, que se ajusten verdaderamente al tipo de contaminantes de cada efluente en particular, así como la pertinencia de agregar otros contaminantes (ajustar los indicadores de medición de la calidad del agua para incorporar criterios microbiológicos).

1.4.7 Modificar la normatividad sobre descargas de aguas residuales para contribuir a un marco de sustentabilidad de la calidad del agua

Con el propósito de garantizar agua de buena calidad en los cuerpos de agua nacionales, se revisarán y ajustarán las normas: NOM 001-SEMAR-NAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos de aguas y bienes nacionales; y la NOM 002-SEMARNAT-1996, que define los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Asimismo, se reforzará la inspección y verificación de su cumplimiento, aplicando las medidas de apremio, de seguridad y/o correctivas que procedan en términos de ley.

Más aún, se analizará la posibilidad de desarrollar una normatividad progresiva en materia de calidad de las aguas residuales vertidas a ríos y otros cuerpos receptores, a las aguas costeras y cuando sean utilizadas para otros usos, principalmente el doméstico y público urbano.

1.5.1 Mejorar la organización y funcionamiento de los consejos de cuenca y órganos auxiliares para adecuarlos a las necesidades del sector

Los consejos de cuenca, así como las comisiones y comités de cuenca, y los comités técnicos de aguas subterráneas representan una fórmula sólida para confrontar los principales desafíos en materia de gobernanza y gobernabilidad del agua en esas demarcaciones geográficas bajo el principio de un enfoque mixto en el cual concurren gobierno y sociedad para alcanzar en forma ordenada la conjunción de objetivos y formas de actuación para la obtención de resultados benéficos en respuesta a necesidades existentes y también para aprovechar el potencial en distintas zonas de la república. Esta fórmula mixta se fundamenta en acuerdos entre la autoridad del agua sin detrimento de su rol en términos de ley y los actores sociales en la gestión del agua, principalmente las organizaciones de usuarios.

En la actual administración se promoverá una reforma integral de estas agrupaciones de gestión del agua. El propósito central es aprovechar la rica experiencia que se ha compendiado luego de más de veinte años de experiencia en la materia en distintos confines del país, de la cual se derivan lecciones aprendidas, a la par que una valoración objetiva de los casos de éxito, así como de los elementos y mecanismos que han funcionado adecuadamente al igual que de los esfuerzos que no han rendido los resultados esperados.

Luego entonces, se perfeccionarán el modelo y los procesos programáticos, operativos y financieros de los consejos de cuenca y sus órganos análogos para subcuencas, microcuencas y acuíferos. En ese orden de ideas, se revisarán los objetivos, mecanismos y principales instrumentos de gestión existentes para estos propósitos, para realizar los ajustes y mejoramientos necesarios a la luz de los resultados obtenidos.

Este esfuerzo estratégico representa sin duda uno de los artífices del cambio en el sector agua mexicano y los esfuerzos del Gobierno de la República de la mano de las organizaciones sociales, con base en esta reforma permitirán avanzar con mejor ritmo y resultados al encuentro de la gestión integrada de los recursos hídricos, con lo que se contribuirá al crecimiento económico, a la justicia social y al desarrollo sustentable.

Con base en lo anterior, se fortalecerá el marco normativo para mejorar la organización, operación y financiamiento de los consejos de cuenca y sus órganos auxiliares con el fin de que contribuyan a la planeación, gestión y protección del agua.

Para ello, se adecuará el modelo en materia de interacción de los consejos con la autoridad del agua con el propósito de agilizar la solución de problemas y el aprovechamiento de oportunidades de desarrollo, se introducirán nuevas modalidades que se traduzcan en propuestas de programas y acciones, se incorporarán mecanismos que faciliten y perfeccionen la ejecución de esos programas y acciones cuando se trate de acciones conjuntas de la autoridad con los usuarios, se introducirán mecanismos para el seguimiento, evaluación y rendición de cuentas sobre los resultados obtenidos,

y se fortalecerán las asambleas generales de usuarios de los consejos de cuenca.

En adición, se instrumentarán los elementos necesarios para que los usuarios tengan mayor representatividad y legitimidad. En consonancia con lo anterior, se facilitará la participación de los usuarios en forma activa en la elaboración de instrumentos para la distribución y uso racional de las aguas superficiales y del subsuelo con apego a leyes y reglamentos y en el establecimiento de zonas de veda o reserva; se fortalecerá el desarrollo de las capacidades de los consejeros y se formularán esquemas de evaluación de planes y programas, así como de rendición de cuentas. En ese sentido, se avanzará con firmeza en el encuentro de condiciones realistas de corresponsabilidad de la autoridad con las organizaciones de usuarios dentro de los términos que la ley posibilita.

En el caso particular de los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS), además de los elementos anteriores, y en aras de contribuir en el mejoramiento de las condiciones de conservación de los cuerpos de agua subterráneos, se desarrollarán e instrumentarán convenios que permitan la participación de los usuarios en la medición y vigilancia de los caudales extraídos, así como en la planeación, gestión y reglamentación de la extracción de agua en los acuíferos. Asimismo, se establecerán acuerdos de coordinación o colaboración para que estos Comités coadyuven con la autoridad del agua en diversos procesos que no impliquen actos de autoridad pero sí contribuyan a agilizar y eficientar los procesos institucionales, a mejorar los servicios a los usuarios y a su vez consolidar social y financieramente a las organizaciones. Por último, también se apoyarán las obras, proyectos de mejoramiento tecnológico y operativo así como otros tipos de acciones para propiciar el equilibrio en los niveles piezométricos y la infiltración de agua a los cuerpos de agua subterráneos.

1.5.2 Fortalecer la participación de organizaciones sociales y académicas en la administración y preservación del agua

Se fortalecerán los canales de participación de las organizaciones de la sociedad civil y la academia en

la planeación, ejecución y seguimiento de acciones para la gestión y conservación de los recursos hídricos del país.

La corresponsabilidad implica la colaboración efectiva de los diversos actores sociales en la formulación y diseño de la política hídrica, especialmente en el seguimiento y retroalimentación, por lo que se revisarán los mecanismos y canales existentes para tal fin.

1.5.3 Atender la demanda de información de la población organizada

La corresponsabilidad con la sociedad es fundamental para el cuidado y preservación de los recursos hídricos. Los diversos actores sociales demandan espacios participativos que incidan realmente en las decisiones públicas.

Por ello, estará disponible por diversos medios de comunicación la información relevante del recurso hídrico a fin de que participen en la consecución de los objetivos del sector.

1.6.1 Formular los instrumentos legales o reformar los existentes para adecuar el marco jurídico vigente

Uno de los elementos centrales en la protección y preservación de los recursos hídricos es un marco jurídico fuerte, claro y completo que constituya el marco de actuación para todos los actores sociales. Se formulará el marco jurídico para que los tres órdenes de gobierno tengan claridad sobre su responsabilidad en la gestión de los recursos hídricos para fortalecer el federalismo y la gobernabilidad hídricos.

En su caso, la legislación vigente deberá reformarse integralmente para migrar a una que responda a las actuales necesidades sociales y ambientales en el uso del agua e incorpore los principios internacionales vigentes, para la mejor gestión, manejo y administración de los recursos hídricos en nuestro país.

Por otra parte, nueve Entidades Federativas han revisado recientemente su legislación en materia de aguas para contar con un marco actualizado.

No obstante, algunas otras datan de la década de los 70 por lo que se promoverá que los Congresos Locales la actualicen para ser congruentes con el nuevo marco jurídico.

1.6.2 Proponer e implementar las modificaciones a la Ley Federal de Derechos

La modificación del actual marco normativo del agua llevará a la revisión de la forma, supuestos y procedimientos por los que se generan derechos en el uso o aprovechamiento del agua.

Además de la reclasificación de las zonas de disponibilidad de agua se prevé la regulación del trasvase para contribuir a lograr el equilibrio entre las exportaciones e importaciones de agua, porque permitirá recuperar los costos de oportunidad social y ambientales, contribuirá a la paz y equidad social, así como incentivará que se trasvase agua cuando realmente se necesite, lo que permitirá una asignación óptima del recurso hídrico, reducirá su acaparamiento y logrará identificar la valoración económica para el usuario.

Se reformarán los requisitos para obtener la exención por el uso de aguas salobres, a efecto de que exista una medición constante que permita a la autoridad verificar la calidad del agua extraída y determinar si hay obligación o no de pago.

1.6.3 Fortalecer y elevar jerárquicamente las instituciones del sector agua del Gobierno de la República y los otros órdenes de gobierno

El sector agua debe tener su propio ámbito de actuación, pues es transversal y eje para muchos sectores, sin la cual aquellos no podrían funcionar. Dentro de un enfoque sistémico el agua tiene su propio ámbito. Se fortalecerá el ejercicio de la autoridad del agua en sus diversos niveles de actuación, con capacidad decisoria y financiera para atender los problemas institucionales, sociales y ambientales que se presentan actualmente. Por ello, se revisará la estructura organizativa del sector agua a nivel federal, estatal y municipal.

1.6.4 Fortalecer las acciones de vigilancia, inspección y aplicación de sanciones en materia de extracciones y vertidos

Se robustecerán los mecanismos de vigilancia, inspección y sanción de vertidos a cuerpos receptores nacionales. Para ello, se impulsará la reforma y actualización del sistema jurídico en materia de agua para que los tres órdenes de gobierno y los sectores privado y social participen atendiendo intereses colectivos y generales en la vigilancia e inspección de los vertidos a cuerpos receptores nacionales.

Se simplificará en la Ley Federal de Derechos el cálculo de la contribución causada por el uso de los cuerpos receptores propiedad de la Nación para la descarga de aguas residuales, lo que reducirá costos para los contribuyentes por el cumplimiento de sus obligaciones fiscales y le posibilitará a la autoridad la instalación de medidores volumétricos para un adecuado control de las descargas.

Se robustecerán los mecanismos de vigilancia, inspección y sanción de la explotación ilegal de materiales pétreos en cuerpos de agua nacionales.

1.6.5 Reforzar los sistemas de medición y verificación del cumplimiento de los volúmenes concesionados y asignados

Se reforzará la medición y verificación de los volúmenes concesionados y asignados, incrementando los recorridos de inspección y medición, así como la instalación de medidores en las fuentes superficiales y subterráneas, realizando las acciones administrativas necesarias para que el usuario conserve y mantenga en operación los dispositivos de medición o aplicando las sanciones correspondientes.

Adicionalmente, se incorporarán sistemas de medición remota y de medición indirecta de los volúmenes extraídos por los usuarios que orienten las acciones de control y vigilancia.

Se promoverá la celebración de convenios de concertación con organismos locales para apoyar a la

autoridad del agua en las labores de medición y vigilancia de las extracciones, principalmente en los sectores agrícola y público-urbano. En particular, en los distritos de riego, la medición y vigilancia se hará con el apoyo de los usuarios organizados.

1.6.6 Condicionar la posibilidad del incremento de asignaciones y concesiones a los niveles de eficiencia de los usuarios (municipios, industria, agricultura)

Para satisfacer el incremento de las demandas de agua, se promoverá dar prioridad al desarrollo de las acciones de mejora de eficiencia en el uso y manejo del agua por medio de la infraestructura y equipos y sistemas existentes, hasta alcanzar estándares internacionales, antes de construir nuevos proyectos de infraestructura que impliquen incremento de volúmenes de asignaciones o concesiones. La participación de la sociedad es decisiva para la ejecución de las acciones.

1.6.7 Promover el incremento de recursos para el financiamiento de las funciones de gobierno y gobernanza del agua

Se promoverá el incremento de recursos para reforzar los sistemas de gobierno y gobernanza del agua. Lo anterior significa la disposición de mayor presupuesto para la medición de la cantidad y la calidad de las aguas superficiales y subterráneas; en la administración y fiscalización de las mismas y en los servicios técnicos asociados; en la elaboración de programas y estudios, entre otros.

1.6.8 Promover el pago por servicios ambientales para la conservación de recursos hídricos

Se impulsarán esquemas de pago por servicios ambientales para que todos los usuarios del agua contribuyan con los recursos financieros necesarios para llevar a cabo acciones de conservación del agua, el suelo, bosques en las partes altas de las cuencas que favorezcan la recarga de acuíferos y la disminución de la erosión del suelo.

Asimismo, se realizarán también acciones de conservación de humedales con el propósito de proteger la biodiversidad, controlar inundaciones y evitar la erosión del suelo.

1.6.9. Eficientar el sistema de recaudación del sector hídrico

Con el propósito de lograr el cobro eficiente de contribuciones y aprovechamientos en materia de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, se perfeccionarán los instrumentos económicos de carácter fiscal que permitan consolidar una cultura contributiva en el sector hídrico, que incentive el uso eficiente del agua, y que impulse a la vez, el crecimiento económico para vincular la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.

Con lo anterior se incrementará la regularización de los contribuyentes y mejorará el cumplimiento voluntario de las obligaciones fiscales. Por su parte, también se implementarán acciones para fortalecer estratégicamente la presencia fiscal de la autoridad del agua.

2.1.1 Implementar el Programa Nacional de Prevención contra Contingencias Hidráulicas

En el marco del Programa Nacional de Prevención contra Contingencias Hidráulicas se realizarán los estudios técnicos necesarios y construcción de obras, así como el mantenimiento y rehabilitación de infraestructura para mitigar los efectos de las inundaciones a centros de población y áreas productivas. Se desazolvarán los cauces que así lo requieran y se identificará y promoverá la construcción de nuevas obras de protección, como presas rompe picos y para el control de avenidas; cauces piloto y de alivio, así como bordos de protección, entre otros.

Se realizarán los trabajos de rehabilitación, modernización y verificaciones de seguridad de presas, particularmente de las obras de excedencias.

Se fortalecerán las metodologías con las que se obtiene el pronóstico climatológico y se establecerá un programa de desarrollo de capacidades en esta materia.

2.1.2 Implementar el Programa Nacional Contra las Sequías (PRONACOSE)

En el marco del Programa Nacional contra las Sequías, se formularán programas para prevenir, alertar y enfrentar la sequía. Los programas considerarán el alertamiento y la prevención para actuar oportunamente ante eventuales contingencias climatológicas que puedan afectar a la población y la productividad del campo. Se realizarán actividades tales como medición y análisis de variables climatológicas, la evaluación y manejo de riesgo y de crisis, de tal manera que las autoridades competentes y los usuarios de las aguas nacionales de los usos agrícola, doméstico, industrial, pecuario y público urbano, reaccionen de manera adecuada para mitigar los efectos adversos de la sequía.

2.1.3 Fortalecer o en su caso crear grupos especializados de atención de emergencias capacitados y equipados

Para brindar atención a la población en casos de emergencias hidroclimatológicas, se fortalecerá la capacidad de reacción, mediante grupos especializados capacitados, certificados y equipados. Esta acción será reforzada con la modernización del Servicio Meteorológico Nacional, a fin de contar con mejores elementos técnicos para la toma de decisiones.

2.1.4 Actualizar las políticas de operación de las presas privilegiando la protección de los centros de población

En cuencas donde existan presas de almacenamiento que puedan controlar las avenidas, se promoverá la elaboración o actualización de sus políticas de operación para los períodos húmedos y de temporada de huracanes, privilegiando la protección de las personas y sus bienes. Adicionalmente, se promoverá su aplicación obligatoria para prevenir los efectos de las inundaciones.

Para ello, se desarrollarán modelos matemáticos de simulación que sustenten la política óptima de operación de la infraestructura, por lo que el trabajo de la autoridad del agua en conjunto con

las universidades y los centros de investigación, es de vital importancia en el logro de esta línea de acción.

También será parte importante el fortalecimiento del CTOOH por lo que se analizará y mejorará su funcionamiento y su conformación, para que en la definición de las políticas de operación, se incorporen la identificación, preservación y/o fortalecimiento de las funciones de amortiguamiento que existen en las cuencas, no solamente para mitigar los riesgos, sino también para proporcionar fuentes de agua de emergencia durante situaciones de desastres naturales.

En los distritos de riego se definirán, aprobarán y aplicarán políticas óptimas de extracción de agua de las presas.

2.1.5 Evitar los asentamientos humanos en zonas con riesgo de inundación y reubicar los ya existentes a zonas seguras

Se continuará con la delimitación y demarcación de los cauces y zonas federales y se identificarán las zonas inundables en los principales ríos y cuerpos de agua que colinden con asentamientos humanos sujetos a este riesgo.

Se promoverá la firma de convenios con municipios y entidades federativas para la custodia, conservación y mantenimiento de cauces y zonas federales en zonas urbanas, y la participación de la autoridad del agua en la elaboración y aprobación de planes de desarrollo de vivienda en coordinación con las instancias competentes,

Las autoridades competentes realizarán los mayores esfuerzos para evitar que nuevos asentamientos humanos se establezcan en zonas inundables y se promoverá la reubicación de los que ya están asentados en zonas de alto riesgo hidrológico a otras más seguras; se ejecutarán las acciones de remoción y demolición de obras que pongan en riesgo los bienes de las personas, ecosistemas y el curso natural de las aguas y se impondrán las sanciones a las personas físicas y morales que se establezcan en zonas de riesgo, así como se establecerán sanciones a servidores públicos por permitir asentamientos humanos en

dichas zonas. También, se integrará un catálogo público de ocupación de zonas federales y se promoverá la adquisición de seguros contra inundaciones.

2.1.6 Fortalecer los sistemas de alerta temprana y las acciones de prevención y mitigación en caso de emergencias por fenómenos hidrometeorológicos

Se implementará un esquema de rehabilitación de los Sistemas de Alerta existentes así como la implementación de nuevos sistemas en zonas de alta vulnerabilidad, considerando la modernización de las telecomunicaciones mediante sistemas que aseguren la disponibilidad ininterrumpida de la información. Asimismo, se construirán nuevos Centros Hidrometeorológicos Regionales.

Se implementará un sistema de modelación digital de riesgos de inundaciones a los ríos y presas, de forma que antes de que se presente la inundación, con base en los almacenamientos que tengan las presas, el volumen de lluvias y la capacidad de los ríos, se prevea el posible riesgo de inundación, se trabaje para evitarlo y principalmente se desaloje a la población para evitar pérdidas humanas.

Por otro lado, se construirán nuevos Centros Regionales de Atención de Emergencias (CRAE) en sitios estratégicos del país y se fortalecerán los existentes actualmente equipados con plantas potabilizadoras móviles, equipos de bombeo, plantas para generación de energía eléctrica y camiones pipa.

Para la atención de emergencias hidrometeorológicas se estrechará la participación con el Sistema Nacional de Protección Civil, principalmente en la definición y aplicación de acciones necesarias durante una contingencia hidrometeorológica, para el restablecimiento y normalización de suministro de los servicios de agua y saneamiento, desalojo de los volúmenes de agua en exceso en poblaciones inundadas, vigilancia del comportamiento de la infraestructura hidráulica, evitar la ocurrencia de posibles brotes epidemiológicos y proporcionar agua potable de manera emergente en albergues, hospitales, centros de salud y a la población en general.

Se continuará con la formulación e instrumentación de los planes de emergencia para los ríos que pueden causar daños por desbordamiento y para las ciudades que son vulnerables a los efectos asociados a las lluvias extraordinarias.

2.1.7 Fomentar la construcción de drenaje pluvial sustentable

Se fortalecerán las capacidades para desarrollar, construir y operar proyectos de drenaje pluvial sustentable en zonas urbanas y rurales, ya que el incremento de eventos hidrometeorológicos con mayor intensidad y/o duración y el alto grado de impermeabilización que se ha alcanzado en las localidades urbanas debido a la construcción de viviendas, infraestructura diversa y el pavimentado de las calles, entre otros factores, hace que la concentración del agua de lluvia sea superior a la capacidad de desalojo de los drenajes actuales.

Por otro lado, la construcción de drenaje pluvial permitirá mejorar la eficiencia en las plantas de tratamiento de aguas residuales y el aprovechamiento del agua de lluvia, particularmente en zonas con escasez del recurso.

También, con base en la información disponible y la participación de los gobiernos federal, estatales, municipales y organismos operadores, se elaborarán diagnósticos estatales generales que permitan identificar la problemática más importante, que sirva de sustento para elaborar y promover el establecimiento y desarrollo de proyectos de drenaje pluvial, que contenga los objetivos, políticas, estrategias, líneas de acción, obras y acciones más relevantes a realizar, recursos económicos necesarios y posibles fuentes de financiamiento, para disminuir los riesgos de inundaciones en zonas urbanas, incluyendo la reglamentación local del drenaje pluvial sustentable.

2.1.8 Realizar acciones de restauración hidrológica ambiental en cuencas hidrográficas prioritarias

Se realizarán acciones para restaurar hidrológica y ambientalmente las partes medias y altas de las cuencas, mediante la implementación de prácticas

de conservación de suelo y agua para disminuir escurrimientos, erosión, riesgos por deslizamientos e inundaciones, así como sus impactos en las partes bajas de las mismas.

Se diagnosticarán cuencas en proceso de degradación y se realizarán trabajos de restauración hidrológica y ambiental para sostener su productividad y disminuir el arrastre de sedimentos, con la intención de constituir un servicio de conservación de agua y suelo.

Atender las cuencas en forma integral, conlleva a hacer un manejo eficiente de los escurrimientos superficiales y de las fuertes avenidas que se generan en la época de lluvias; estas acciones contribuyen a disminuir gradualmente el acarreo de sedimentos hacia las partes bajas y el impacto que generan los azolves en presas e infraestructura hidráulica y los problemas ocasionados por las avenidas a las comunidades ubicadas en las partes bajas.

2.1.9 Establecer esquemas de corresponsabilidad con autoridades locales para conservar las márgenes de los ríos y cuerpos de agua ordenadas y limpias

Se fortalecerán los sistemas de inspección, vigilancia y control de las zonas federales en los cauces de los ríos y en los vasos de los cuerpos de agua para evitar asentamientos humanos, descargas de aguas residuales y tiraderos de basura y se establecerán convenios con los gobiernos estatales y municipales para la custodia de arroyos y zonas federales en las zonas urbanas, o bien, para desincorporar algunas zonas federales en el perímetro de las poblaciones, cuya vigilancia quede bajo su responsabilidad.

Se llevarán a cabo acciones para efectuar la limpieza y en su caso, clausurar los tiraderos de basura en las zonas federales de los ríos y en los vasos de los cuerpos de agua, así como en áreas en donde su influencia afecta a la calidad del agua o bien su libre flujo. Asimismo, se realizarán campañas de concientización y se promoverá la participación social para conservar limpias y ordenadas las

márgenes de los ríos, arroyos, barrancas, cuerpos de agua y zonas de protección de obras de infraestructura hidráulica.

2.2.1 Incrementar la participación y corresponsabilidad de estados y municipios para acciones de adaptación frente al cambio climático o variabilidad climática

En el marco de la Ley y la Estrategia Nacional de Cambio Climático y en su caso, de las leyes estatales se impulsará la coordinación entre la federación, entidades federativas y municipios para llevar a cabo acciones conjuntas de adaptación para estar mejor preparados ante los efectos adversos de los fenómenos hidrometeorológicos.

En particular, se elaborarán mapas de riesgo de impacto del cambio climático en la calidad del agua en cuerpos de agua prioritarios, con base en la información que genere la Red Nacional de Medición de Calidad del Agua (RENAMECA). Asimismo, se desarrollarán escenarios de cambio climático de precipitación y temperatura, análisis de vulnerabilidad, planes de adaptación en cuencas prioritarias y estudios de impacto del cambio climático en la disponibilidad de recursos hídricos, entre otros.

2.2.2 Crear o fortalecer fondos financieros para la adaptación al cambio climático y para el mantenimiento y rehabilitación de infraestructura hidráulica

Al no ser posible predecir con precisión el grado que alcanzará el cambio climático ni la magnitud de sus efectos en México, se establecerán fondos financieros para adoptar e implementar medidas de adaptación para tener una mejor capacidad de respuesta del sector hídrico ante los efectos del cambio climático y poder realizar con oportunidad y efectividad las acciones que se requieran, como desarrollo de infraestructura para el suministro de agua, manejo de sequías o protección contra inundaciones.

Asimismo, se creará un fondo financiero que atienda particularmente las necesidades de mantenimiento y rehabilitación que requiera la infraestructura hidráulica con alta vulnerabilidad a los efectos del cambio climático o la variabilidad climática.

2.2.3 Incrementar el intercambio de información con instancias nacionales e internacionales

Evaluar los efectos del cambio climático o la variabilidad climática en la gestión de los recursos hídricos es un reto al que se enfrentan actualmente todos los países del mundo. En este sentido, se impulsarán acciones para incrementar el intercambio de información y resultados en materia hídrica y climática con las diferentes instancias nacionales e internacionales, que permitan establecer estrategias de beneficio común para afrontar en mejores condiciones los posibles efectos del fenómeno.

3.1.1 Incrementar las coberturas de agua potable y alcantarillado en zonas urbanas y rurales privilegiando a la población vulnerable

Los esfuerzos se concentrarán prioritariamente en la construcción de infraestructura en los municipios con mayor rezago en los servicios y comunidades en condiciones de pobreza.

Se ampliarán las redes de agua potable y alcantarillado en las zonas urbanas y periurbanas, y se desplegarán tecnologías alternativas en las zonas rurales, en las cuales es impráctico ofrecer los servicios mediante los sistemas convencionales formados con líneas y redes de conducción, distribución y desalojo con base en tuberías.

Por otro lado, aun cuando las coberturas de dichos servicios ya superan el 90 por ciento, elevar cada punto porcentual representa mucho mayores esfuerzos y la solución de problemas más difíciles. Por ello, la estrategia no es simplemente construir infraestructura, además se realizarán las siguientes acciones: i) Orientar el desarrollo de las

ciudades en función de la disponibilidad de agua y una mejor gestión de la oferta, bajo la premisa de un abastecimiento sustentable, ii) Promover que la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado sea un tema prioritario en las responsabilidades municipales y estatales, iii) Lograr la corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno y la sociedad, iv) Diversificar las fuentes de financiamiento que demanda el sector, y v) Consolidar la participación social en el desarrollo de nueva infraestructura, su operación y mantenimiento, en el medio rural.

Los programas que para el efecto se determinen, incluirán alternativas e innovaciones tecnológicas que permitan el acceso al agua con criterios de sostenibilidad, y sin distinción de género, etnia o religión. La implantación de estrategias deberá contar con la participación comunitaria desde el diseño de la infraestructura hasta su operación y mantenimiento, y se deberá impulsar el involucramiento de las mujeres durante todas las etapas del ciclo de los proyectos.

3.1.2 Suministrar agua de calidad para el uso y consumo humano para prevenir padecimientos de origen hídrico

Se fortalecerán las acciones de vigilancia y control de calidad de las fuentes de abastecimiento para la población, así como los programas de apoyo y fomento de la potabilización y desinfección del agua que se abastece, incluyendo los respectivos mecanismos de vigilancia y control, con la debida coordinación entre estado y sociedad, para lograr que el agua que se suministra a la población, para su uso y consumo, cumpla los requerimientos de calidad que establece la normatividad vigente en la materia, a fin de asegurar su aceptabilidad, así como para prevenir y evitar la incidencia de enfermedades relacionadas con el agua.

Se dará especial atención al cumplimiento del requisito normativo de la desinfección del agua suministrada, para garantizar su calidad bacteriológica, y al fomento de dispositivos de tratamiento y desinfección alternativos, que apoyen a los usuarios, sobre todo en las localidades rurales y alejadas de las áreas urbanas, en zonas

de alto riesgo sanitario o en fuentes de suministro que tengan concentraciones en exceso de metales pesados.

3.1.3 Fomentar que la definición de tarifas de agua potable, alcantarillado y saneamiento, siga criterios técnicos, financieros y sociales

Con objeto de lograr la autosuficiencia financiera en la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, es fundamental que las tarifas sean realistas. Para ello, será imprescindible lograr el consenso entre sectores y actores involucrados.

Por ello, se promoverá que los Congresos Locales aprueben las tarifas de los servicios que hayan sido calculadas con base en criterios técnicos, financieros y sociales.

3.1.4 Crear infraestructura para aprovechamiento de nuevas fuentes de abastecimiento

Con el propósito de dotar con agua a la población se construirá infraestructura para aprovechar las nuevas fuentes de abastecimiento, cuidando su explotación y calidad, con criterios de sustentabilidad.

Se continuarán promoviendo los proyectos de abastecimiento sustentable que sustituyan a las actuales fuentes sobreexplotadas, tales como el aprovechamiento de las aguas superficiales a través de proyectos como El Zapotillo, El Realito y Monterrey VI.

3.1.5 Ampliar y mejorar el uso de fuentes de agua alternativas como la desalinización y cosecha de lluvia

Dadas las condiciones ambientales y de explotación que imperan en algunas zonas del país, el abastecimiento de agua de fuentes convencionales y tradicionales cada vez resulta más complicado y costoso, por lo que se impulsarán proyectos para el abastecimiento de agua mediante el uso de fuentes alternas, como desalinizar agua de mar

en las zonas costeras o aquella proveniente de acuíferos salobres, que reciban tratamiento para su potabilización.

En la escala individual, se promoverá la cosecha de agua de lluvia en los techos de las viviendas, a través de sistemas sencillos de captación y almacenamiento con el propósito primordial del uso doméstico. En los casos en que sea factible, se promoverá la cosecha de agua de lluvia por medio de sistemas colectivos tanto en el medio rural como en el urbano principalmente para uso doméstico, de riego de jardines y sanitarios.

Asimismo, se difundirá tecnología apropiada para ampliar y mejorar el uso de estas fuentes alternativas.

3.2.1 Mejorar la eficiencia física en el suministro de agua en las poblaciones

Con respecto al agua potable, se realizarán acciones para mejorar la eficiencia y eficacia en las redes de distribución, como son el adecuado control de la presión y el caudal, la sustitución de redes antiguas a fin de reducir las fugas, entre otras. También se promoverá la implantación de programas tendientes a reducir las fugas de agua en tomas domiciliarias, así como en comercios e industrias, debido a que las pérdidas de agua incrementan la demanda.

3.2.2 Mejorar los sistemas de medición en los usos público urbano e industrial

Se promoverá con la actualización de padrones de usuarios y contribuyentes de los organismos operadores, la instalación de medidores en tomas domiciliarias y se propiciará que los prestadores de servicios midan el agua que entregan en sus puntos de control.

3.2.3 Promover y aplicar tecnologías de bajo consumo de agua en los sistemas de abastecimiento público, industrias y servicios

Se promoverá la normatividad para fomentar la sustitución de muebles y accesorios domésticos de alto consumo de agua por otros de bajo consumo.

Estas acciones se enfocarán básicamente a la introducción o sustitución de inodoros, regaderas, llaves, lavadoras que utilizan menos agua y electricidad, así como algunos otros dispositivos diseñados para un consumo menor al actual.

Para la industria, se promoverán acciones para incentivar el uso de procesos de bajo consumo de agua, como los sistemas de captura o condensación de vapor para uso en petroquímicas, la solidificación de desechos en la extracción de minerales y el enfriamiento en seco en equipos de generación de energía, entre otros.

3.2.4 Mejorar el desempeño técnico, comercial y financiero de los organismos prestadores de servicio de agua y saneamiento

Se fortalecerán las capacidades técnicas y administrativas de las empresas y los organismos prestadores de los servicios de agua y saneamiento, en la planeación, operación y mantenimiento de la infraestructura, incluyendo el apoyo para la instalación de medidores en las tomas domiciliarias.

Se impulsarán acciones que contribuyan a la mejora de sistemas de bombeo mediante acciones de eficiencia energética.

Asimismo, se promoverá la creación de organismos operadores descentralizados de la administración municipal con personalidad jurídica y patrimonio propio, así como la capacitación y certificación sistemática de las competencias del personal directivo y técnico.

3.2.5 Apoyar o crear organismos metropolitanos o intermunicipales para la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento

Se apoyará la creación de organismos metropolitanos e intermunicipales, que pueden integrar a los organismos operadores locales. Estas instancias, tendrán atribuciones para planear, programar, estudiar, proyectar, presupuestar, construir, rehabilitar, ampliar, operar, administrar, conservar y mejorar los sistemas de agua potable, de alcan-

tarillado y tratamiento de aguas residuales y reúso de las mismas, con la finalidad de proporcionar de manera integral y eficiente los servicios; asimismo, contribuirán a una mejor administración y preservación de las fuentes de abastecimiento de forma conjunta entre municipios y estados.

3.3.1 Mejorar el funcionamiento de la infraestructura de tratamiento de aguas residuales existente

Para lograr este propósito, se promoverá con estados y municipios, el adecuado funcionamiento de las plantas de tratamiento existentes, lo cual implica operarlas de manera eficiente y continua y que las industrias traten sus aguas residuales.

También será necesario que los costos de operación y mantenimiento de los sistemas de saneamiento se incluyan en las tarifas y que se adapten las plantas de tratamiento actuales para lograr la calidad requerida por los cuerpos receptores de acuerdo con la normatividad aplicable o bien, de acuerdo con las condiciones particulares de descarga que se fijen. Se dará atención especial a los casos en los que la infraestructura de tratamiento no está completa o adolece de cualquier otra causa técnica o financiera.

3.3.2 Construir nueva infraestructura de tratamiento de aguas residuales y colectores e impulsar el saneamiento alternativo en comunidades rurales

Se construirán plantas de tratamiento y colectores con un enfoque integral de cuenca y acuífero. Se dará un fuerte impulso a la reutilización del agua residual tratada, particularmente para riego agrícola, parques y jardines y procesos industriales.

Las zonas rurales de nuestro país constituyen un sector social que por su aislamiento geográfico presentan el mayor índice de marginación y pobreza, aislamiento que se traduce en graves retrasos en la atención a servicios, como es el caso del saneamiento básico.

Se llevarán a cabo acciones e inversiones en saneamiento alternativo por parte de los tres órdenes de gobierno, acordes a las características geográficas, culturales y sociales de cada región, principalmente mediante el uso de tecnologías de fácil manejo y bajo costo de operación.

3.3.3 Impulsar el uso y manejo de fuentes de energía alternativas para el autoconsumo en procesos de tratamiento de aguas residuales

Se promoverá la generación de energía eléctrica para autoconsumo a partir del biogás que se genera en las plantas de tratamiento de agua residual municipal cuya capacidad sea mayor a 2 m³/s con lo que se contribuirá a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a mejorar la operación de la plantas de tratamiento.

A pesar de que la tecnología ha permitido el aprovechamiento del biogás desde fines del siglo pasado, en nuestro país se inicia esta práctica con algunos casos particulares como las plantas de tratamiento de Guadalajara (El Ahogado y Agua Prieta) y Atotonilco de Tula, que depurará una buena parte de las aguas generadas en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

También se promoverá el uso y manejo de fuentes de energía alternativas en procesos de tratamiento de agua residual para la reducción de gases efecto invernadero.

3.4.1 Implementar proyectos productivos con tecnologías de riego apropiadas en comunidades con rezago, para mejorar ingresos, proveer empleo y producir alimentos

Se realizarán acciones de coordinación con las dependencias correspondientes para apoyar a los habitantes de las zonas más desprotegidas en el desarrollo e instrumentación de proyectos mediante la apropiación de tecnologías de riego no solamente para autoconsumo sino que generen empleo y propicien el arraigo de los habitantes en sus comunidades de origen.

3.4.2 Fomentar la participación de comunidades indígenas en la gestión de los recursos hídricos para su desarrollo sustentable

Reforzar la comunicación y capacitación con las comunidades indígenas y la coordinación con las dependencias correspondientes para realizar una gestión del agua de manera sustentable.

3.4.3 Difundir tecnología apropiada de suministro de agua, incluyendo captación de lluvia y niebla, cisternas, dispositivos de bombeo, filtración y desinfección

Elaborar material didáctico de fácil comprensión donde se expliquen las diferentes tecnologías apropiadas existentes para el suministro de agua a comunidades y familias, incluyendo el aprovechamiento de agua de lluvia, cosecha de niebla, elementos de almacenamiento y dispositivos de bombeo, filtración y desinfección, de manera que cada comunidad pueda eventualmente construir el sistema más adecuado a las características propias de cada comunidad. Este material de difusión deberá ir acompañado de la información sobre los programas de apoyo para la construcción de dichos sistemas o las posibles fuentes de apoyo del gobierno federal.

También se deberán establecer los mecanismos de coordinación con otros sectores para que se elabore información sobre los beneficios que tendrá la utilización de este tipo de tecnologías, en la salud de la población.

3.4.4 Difundir tecnología apropiada de saneamiento, construcción de baños y lavaderos ecológicos, biodigestores, biofiltros, humedales, entre otros

Elaborar material didáctico de fácil comprensión donde se expliquen las diferentes tecnologías apropiadas existentes para el saneamiento básico en comunidades y familias, incluyendo la construcción de baños y lavaderos ecológicos, biodigestores, biofiltros y humedales de manera que cada comunidad pueda eventualmente construir,

operar y mantener el sistema más adecuado a las características propias de cada comunidad. Este material de difusión deberá ir acompañado de la información sobre los programas de apoyo para la construcción de dichos sistemas o las posibles fuentes de apoyo del gobierno federal.

También se deberán establecer los mecanismos de coordinación con otros sectores para que se elabore información sobre los beneficios que tendrá la utilización de este tipo de tecnologías, en la salud de la población.

3.5.1 Promover los instrumentos de coordinación que permitan la regulación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento

Con respeto a las atribuciones constitucionales que otorga el artículo 115 a los municipios, la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento demanda con urgencia la creación de un marco legal que ofrezca condiciones homogéneas en el acceso al agua y de protección de usuarios, evitando la discriminación por su ubicación geográfica, por razones de control del agua o la existencia de costos excesivos, que usualmente asume la población más vulnerable. La finalidad última del derecho de acceso al agua de calidad para consumo humano en condiciones de igualdad, requiere de una regulación que garantice las condiciones mínimas y básicas en todo el territorio.

Se impulsará una regulación para garantizar el acceso al agua como derecho humano, mediante la emisión de una ley que establezca las bases para el uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos mediante la participación de los diferentes órdenes de gobierno, sin contravenir las atribuciones que el artículo 115 constitucional otorga a los municipios.

La propuesta de este marco legal, no solamente es con el fin de contar con un marco regulador que ofrezca a la población la garantía de hacer válido el derecho humano de acceso al agua potable, también es necesario que se defina con la mayor claridad las obligaciones de los usuarios.

4.1.1 Fomentar en la población la comprensión del ciclo hidrológico, la ocurrencia y disponibilidad del agua

El agua es un tema transversal que abarca a múltiples áreas del conocimiento, por lo que la comprensión por la población del ciclo hidrológico, de la ocurrencia y disponibilidad del agua, de los procesos necesarios para su potabilización y tratamiento, de su importancia para la vida, de sus aspectos ambientales, sociales y económicos, entre otros, resulta indispensable para contar con una sociedad consciente, informada y participativa.

Se impulsarán programas específicos de cultura del agua en las entidades federativas para difundir conocimientos básicos de temas tales como prevención sanitaria, el uso eficiente y racional del agua así como del cambio climático o variabilidad climática, considerando su naturaleza vital, escasez, valor económico, social y ambiental.

Esto contribuirá a aumentar el reconocimiento del valor del agua y a mejorar la cultura del uso eficiente en la agricultura, los servicios públicos domiciliarios, la depuración de las aguas residuales, los servicios ambientales que en su caso correspondan, el pago por la prestación de los servicios y por el uso de las aguas nacionales.

4.1.2 Reforzar la cultura del agua en el sistema educativo escolarizado

Se debe facilitar a la sociedad el acceso a una oferta educativa en materia de agua y medio ambiente que sea asequible y que de origen a una participación social informada y responsable en los asuntos hídricos, la cual incida en una buena gobernanza del agua.

Para lograrlo, se diseñarán estrategias, mecanismos de información, cursos y materiales didácticos para las distintas modalidades educativas y públicos e impulsar programas, proyectos y acciones de comunicación y educación.

Se incluirán los temas hídricos en todos los niveles de educación básica, media y superior. En este sentido se trabajará con el sector educativo para

incorporar y mejorar en función de los objetivos nacionales, los contenidos sobre el agua en los programas de estudio y en los libros de texto. Se realizarán convenios a nivel estatal para incluir materiales y contenidos relacionados con el agua en las estrategias educativas. Asimismo se diseñarán y divulgarán materiales adecuados a la realidad estatal o regional.

Se promoverá que se incluya el tema de la educación ambiental e hídrica en las legislaciones estatales con el propósito de ayudar a impulsar programas permanentes de educación hídrica y ambiental y alcanzar mejores resultados en esta materia.

4.1.3 Establecer un programa de formación y capacitación docente en materia hídrica

Debido a la importancia de la educación en materia de agua en todos los niveles educativos, se establecerá un programa de capacitación y actualización magisterial en todos los niveles, a fin de facilitar y estimular su labor docente en materia de agua.

4.1.4 Capacitar a los profesionales de la comunicación en temas del agua para contribuir a una sociedad mejor informada y participativa

El papel de los medios de comunicación es de suma importancia para que la sociedad cuente con información oportuna y veraz. Los profesionales de dichos medios, que abordan temas hídricos y ambientales, requieren conocimientos y lenguaje especializado a fin de poder llevar a cabo su tarea de la mejor manera.

4.1.5 Promover la colaboración de empresas e instituciones que contribuyan con la educación y cultura del agua

La educación y la cultura del agua requieren la participación concertada de sociedad y gobierno. Se establecerán convenios de colaboración y proyectos conjuntos con la iniciativa privada, con organizaciones de la sociedad civil, con instituciones

educativas y con los tres órdenes de gobierno, para crear sinergias y llevar a cabo diversos programas educativos en materia de agua.

Se impulsará la responsabilidad social y ambiental de las empresas e industrias en el país, tanto en los patrones de consumo de agua que por su conducto se promueven en la sociedad, como en sus estilos de producción y comercialización; para ello se promoverá que los productos industriales incluyan información sobre huella hídrica y sus impactos ambientales.

4.2.1 Promover la educación continua y la certificación de competencias en el sector

Para lograr mayor efectividad de los recursos humanos se identificarán las necesidades de capacitación y certificación de las entidades del sector hídrico en las áreas técnicas, administrativas, legales, así como en desarrollo organizacional y equipos de trabajo interdisciplinarios, entre otros, a través de los cuales el personal que labore en las distintas entidades del sector hídrico, actualice o desarrolle nuevas competencias.

Asimismo, se evaluarán permanentemente los resultados de la capacitación.

4.2.2 Revisar y proponer el reordenamiento del servicio profesional de carrera de las instituciones del sector

Es necesario contar con recursos humanos especializados para atender las prioridades del sector, para ello se promoverá el establecimiento de un sistema de servicio profesional de carrera que impulse la profesionalización de todo el personal que labore en entidades del sector y desarrolle los nuevos cuadros de profesionales.

4.2.3 Apoyar la formación de recursos humanos del sector

Para fortalecer la profesionalización del personal de las instituciones del sector se abrirán programas de posgrado o se fortalecerán los existentes, aprovechando las entidades académicas dis-

ponibles y el financiamiento del Fondo Sectorial CONACYT-autoridad del agua y otros instrumentos vigentes o nuevos que favorezcan visiones amplias y el enriquecimiento del personal del sector.

Adicionalmente, se capitalizará la experiencia de los expertos actualmente en funciones para apoyar el desarrollo de los nuevos cuadros.

4.2.4 Implementar programas de mejora de procesos en las entidades del sector hídrico

Se mejorarán los procesos de la gestión del agua a fin de reducir trámites y hacer expedito el proceso de formulación, expedición y aplicación de las reglas de operación, los acuerdos entre diversos órdenes de gobierno, y la radicación de recursos federales, entre otros, en un plazo de dos años.

Cada institución del sector deberá vigilar que se implemente la simplificación administrativa, la modernización y la mejora continua de procesos, privilegiando el uso de tecnologías de la información y las comunicaciones.

4.3.1 Fortalecer la investigación y desarrollo tecnológico y vincular a los centros de investigación para atender las prioridades del sector hídrico

Es necesario incrementar los recursos humanos, financieros, de infraestructura y de equipos especializados para aumentar la capacidad de respuesta de los distintos centros de investigación, ante las cada vez más complejas y retadoras investigaciones y desarrollos tecnológicos que se requieren para atender las prioridades del sector, como el aprovechamiento de las técnicas de mapeo satelital para la estimación de caudales de escurrimiento en zonas urbanas, para la optimización del padrón de usuarios del agua para todos los usos y en la identificación de zonas de riesgo por contaminación o fenómenos hidrometeorológicos.

Adicionalmente, se fortalecerán los mecanismos de vinculación y retroalimentación de la comunidad científica y tecnológica para resolver problemas

nacionales o regionales como el desarrollo de métodos de remoción de contaminantes como el arsénico, flúor, etc., el desarrollo de sistemas de ahorro de agua en torres de enfriamiento de procesos industriales y el desarrollo y prueba de plantas potabilizadoras de bajo costo para comunidades rurales.

4.3.2 Establecer estrategias de divulgación de ciencia y tecnología en materia hídrica

Se impulsarán nuevos esquemas de divulgación de los proyectos científicos y tecnológicos de los diversos centros de investigación que desarrollen temas relacionados con los recursos hídricos, con el fin de acercar el conocimiento generado a profesionales del sector y llevar a la práctica los nuevos desarrollos y aplicaciones en la materia. Se fomentará el uso de las redes sociales como conducto de información a la comunidad científica y a la sociedad en general, dando prioridad a la difusión de los resultados de las investigaciones sobre sistemas de difusión telemétrica vía celular de información hidrométrica, climatológica y comportamiento hidrológico de presas, la difusión de la medición del agua en las redes principales y secundarias de los Distritos de Riego y la medición en conductos de grandes dimensiones.

4.3.3 Identificar los avances tecnológicos en el ámbito internacional e implementar aquellos aplicables a nuestro país

Se identificarán los avances desarrollados por otros países en materia de agua que permiten la utilización eficiente del recurso, adecuándolos a las condiciones prevalecientes a nuestro entorno. En particular destacan las nuevas tecnologías para el uso eficiente del agua en la agricultura de riego, así como aquellos avances en materia de desalinización; adelantos en materia de tratamiento de aguas residuales; así como técnicas para administrar el recurso, mejorar la predicción de avenidas mediante el acoplamiento, calibración y aplicación de modelos lluvia-escurrimiento, la modelación del comportamiento hidráulico y la calidad del agua en cuerpos de agua superficiales y los sistemas de monitoreo a tiempo real de clima,

agua y suelo para la optimización del uso del agua para riego.

4.3.4 Fomentar el desarrollo de líderes para el sector hídrico

Se impulsará la formación de profesionales calificados en la alta dirección y toma de decisiones en el campo de los recursos hídricos, para que puedan enfrentar los grandes retos y propongan las soluciones innovadoras que se requieren en los distintos ámbitos del sector, al efecto se contará con un padrón de profesionales que cumplan con este perfil.

Se establecerá un programa para diseñar y poner en práctica en forma concreta y realista a nivel del sector agua cambio profundo al modelo actual de captación, desarrollo y gestión integrada y sustentable del personal experto. El nuevo modelo está especialmente orientado captar y propiciar el desarrollo profesional de jóvenes talentos con una visión más allá de la actual administración.

Con ello se incorporarán al sector, profesionales calificados capaces de desarrollar los programas sustantivos del sector agua, a la vez que contribuirá a elevar la capacidad y calidad de ejecución del sector y una mejor integración y calidad en los cuadros técnicos y directivos, así como sistematizar el remplazo obligado del personal que se retira.

4.4.1 Fortalecer las redes automatizadas y de informantes que suministran datos sobre el agua

La información del agua utilizada para los procesos de evaluación, planeación y decisión se conforma principalmente de datos provenientes de documentos, redes de medición y monitoreo, y de informantes de las múltiples entidades que participan en la gestión del recurso hídrico.

Bajo esta premisa, resulta de particular importancia el conocer e inventariar la disponibilidad y naturaleza de los datos analíticos y cartográficos que existen en el sector para ser efectivamente recabados y sistematizados para su utilización. Para ello se integrará el Registro Nacional de Información Estadística y Geográfica del Agua.

En el caso de la información documental, que representa la evidencia histórica del quehacer de las instituciones que participan en el sector, esta se encuentra en diferentes archivos a lo largo del territorio nacional. Para asegurar su accesibilidad y preservación, se promoverán los procesos de indexación y resguardo bajo estándares nacionales y su digitalización para su consulta en línea.

Por otra parte, actualmente en el país existen numerosas redes de medición y monitoreo operadas por diversas instituciones que generan datos del agua indispensables para la prevención de riesgos a la población, la infraestructura hidráulica y la cobertura de servicios. Por su importancia, se promoverá la definición de estándares nacionales y protocolos para la transmisión de datos sobre cantidad y calidad del agua.

Gran parte de los datos utilizados para los procesos de evaluación, planeación y decisión en el sector hídrico provienen de múltiples fuentes y entidades en los tres niveles de gobierno, lo que hace de su integración una labor incrementalmente lenta y compleja. Para agilizar su consolidación, se unificarán los mecanismos de acopio y se buscará elevar datos clave del sector a carácter de obligatorios para su entrega y actualización por parte de los diversos informantes.

4.4.2 Consolidar datos del agua a nivel nacional y regional bajo un esquema unificado

Se establecerá un modelo de Gobierno de Información que contribuya a extender la utilidad de los datos generados tanto a nivel regional como nacional hacia diversos sectores de la población, asegurando su consistencia y frecuencia de actualización.

Existen conjuntos de datos útiles para comprender y analizar el contexto económico, social y ambiental del agua generados por otras entidades nacionales e internacionales, así como centros de investigación, los cuales pueden ser accesibles en la medida en que mantengan elementos comunes que permitan su asociación. Es por ello que se

promoverá la homologación de catálogos con los que operan los sistemas informáticos utilizados actualmente en el sector.

Debido a la diversidad de esquemas con los que se manejan los datos del agua, se ha planteado un reto importante en términos de accesibilidad e intercambio de los mismos. Con la finalidad de facilitar el mantenimiento y actualización de los datos consolidados así como abatir los costos derivados, se unificarán las plataformas informáticas de carácter analítico y geográfico bajo las cuales se estructuran y almacenan datos sobre riesgos, cantidad, calidad, usos y conservación del agua.

Por último, se sustentará esta estrategia de consolidación de datos a través de la ampliación y fortalecimiento de almacenes de datos a escala nacional y regional bajo esquemas modernos y eficientes donde se estructurarán y consolidarán datos de forma tal que faciliten la generación inteligente de información útil y confiable para los procesos de evaluación, planeación y decisión en el sector hídrico nacional.

4.4.3 Sistematizar y extender la difusión de información del agua a diversos sectores de la población

Actualmente existe una amplia variedad de temas, fuentes y formatos disponibles para consultar información del agua, tanto en medios digitales como impresos.

A pesar de ello, es claro que con el avance de las tecnologías de información y comunicaciones, las posibilidades de publicación y acceso a la información se han multiplicado, lo que obliga a revisar y replantear los esquemas actuales de difusión para asegurar un orden así como su adecuado uso y comprensión. En este sentido, se definirá y asegurará la aplicación de lineamientos para la difusión digital e impresa de información estadística y geográfica del agua.

Se buscará que los medios masivos de comunicación se integren y participen en la difusión en la gestión de los recursos hídricos como una actividad estratégica.

4.4.4 Fortalecer las redes y centros de información que permitan socializar y difundir el conocimiento en materia de agua

El compartir, socializar y diseminar la información sobre la compleja problemática del agua, resulta un aspecto primordial para concientizar a la sociedad acerca de la relevancia de la gestión sustentable del agua. Por ello, es indispensable fortalecer las redes de expertos, especialistas, investigadores y diversos grupos de usuarios del agua. Por otro lado, es importante estimular la creación y desarrollo de centros y unidades de información con acervos físicos y digitales, ya sea a nivel nacional o regional, para que la información y el conocimiento sobre los recursos hídricos sean comprendidos y apropiados por la sociedad mexicana.

4.4.5 Fortalecer e innovar los sistemas de información del agua, nacional y regionales

Resulta de una importancia estratégica para la gestión sustentable del recurso hídrico, el contar con sistemas de información robustos tanto regionales como nacionales, relacionados con información del agua. El Estado no es el único responsable en la generación de información y conocimiento del agua, ya que hay otros actores sociales y económicos con la capacidad de producirla, a quienes es necesario incorporar como actores estratégicos en la producción de información y/o conocimiento del agua. Es por ello prioritario contar con un acopio sistemático de información, bases de datos congruentes y uniformes, e información estadística del recurso.

En este contexto, se fortalecerá el sistema nacional de información y se crearán los sistemas regionales de información a fin de contar con información oportuna, confiable y accesible, para facilitar los procesos de planeación hídrica, evaluación y consulta, de manera que contribuyan a la gestión integrada de los recursos hídricos.

Para desarrollar y fortalecer los sistemas de información y bases de datos se aprovecharán las tecnologías de la información y comunicaciones

más avanzadas para brindar mejores servicios a los usuarios del agua.

4.4.6 Establecer canales de comunicación entre todas las entidades de investigación vinculadas con el sector hídrico a nivel nacional e internacional

Las metas en materia del agua sólo se podrán lograr con acciones concretas que impulsen la generación, difusión, apropiación, uso y aprovechamiento eficientes del conocimiento. En la medida en que se establezcan canales efectivos de comunicación entre todas las entidades vinculadas con el sector hídrico, la sociedad podrá contar con un mejor y mayor acceso a la información y la posibilidad de participar activamente en la búsqueda de soluciones a los problemas del agua.

Un aspecto básico es impulsar la coordinación intergubernamental e intersectorial con diversos centros de investigación nacionales e internacionales, por lo que se integrará una base de datos de instituciones y organismos que se ocupen del desarrollo científico y tecnológico relacionado con el sector hídrico y ambiental.

4.4.7 Desarrollar, adoptar y aplicar tecnologías de información y comunicación para facilitar la participación social en el sector hídrico

La sociedad del conocimiento representa un nuevo paradigma, por lo que el uso estratégico de los distintos medios de divulgación y comunicación, podrá llevarnos a aprender formas nuevas de gestión del conocimiento ambiental y en materia de agua.

En este sentido se utilizarán tecnologías de información y comunicación para diseminar el conocimiento de los problemas del agua y sus posibles soluciones a través del envío de mensajes dirigidos a audiencias específicas. Las nuevas tecnologías de la información y el uso generalizado de diversos dispositivos móviles podrán incentivar, además, la participación activa de la sociedad en su conjunto.

4.4.8 Integrar a los medios masivos de comunicación y difusión en la gestión de los recursos hídricos

Se buscará que los medios masivos de comunicación se integren y participen en la difusión en la gestión de los recursos hídricos como una actividad estratégica. La participación de los medios electrónicos, facilitará el diseño de campañas de difusión y divulgación permanentes, incluyendo mecanismos de medición del impacto real que tienen entre la población, respecto al cambio de actitudes y hábitos en torno al agua.

El trabajar con dichos medios facilitará generar sinergias de disseminación e información del conocimiento del agua, a través de plataformas unificadas de comunicación (redes sociales, móviles, y medios tradicionales como prensa, radio, televisión y cine).

5.1.1 Intensificar la tecnificación del riego en los distritos y unidades de riego

Se intensificará la tecnificación del riego en la parcela, en los distritos y unidades de riego, mediante la sustitución de sistemas de riego de gravedad por alta o baja presión (aspersión, pivote central y goteo, entre otros).

Con el remplazo de los métodos tradicionales de riego se recuperarán volúmenes importantes de agua, lo que combinado con una aplicación estricta de la Ley, para evitar que continúen las extracciones, permitirá extraer menos volúmenes y así aportar al restablecimiento del equilibrio en cuencas y acuíferos. Es importante incorporar elementos de capacitación y asistencia técnica e inversión en riego, ya que a través de estos componentes es factible el ahorro medible del agua.

De común acuerdo con usuarios agrícolas, se promoverá que se privilegien métodos de riego eficientes y limiten gradualmente las prácticas de riego rodado o por inundación, particularmente en aquellas zonas del país con problemas de disponibilidad de agua.

5.1.2 Tecnificar el riego por gravedad en los distritos y unidades de riego

Se tecnificará el riego por gravedad, a través del trazo, diseño, pronóstico en tiempo real, medición, entrega y cobro del agua por volumen a los usuarios, y en su caso la nivelación de tierras, para disminuir la lámina de riego e incrementar de la producción.

El agua ahorrada se quedará en las fuentes de abastecimiento para estabilizar la oferta de agua y ayudar a restablecer el equilibrio en cuencas y acuíferos.

De común acuerdo con usuarios agrícolas, se promoverá que se privilegien métodos de riego eficientes y limiten gradualmente las prácticas de riego rodado o por inundación, particularmente en aquellas zonas del país con problemas de disponibilidad de agua.

5.1.3 Modernizar las redes de conducción y distribución de agua en los distritos y unidades de riego

Se continuará con el revestimiento y entubamiento de las redes de conducción y distribución de agua, para reducir las pérdidas por infiltración y en consecuencia las extracciones de las fuentes de abastecimiento.

Cuando los concesionarios y asignatarios de los otros usos inviertan en esta modernización, el agua ahorrada se transferirá hacia el uso público, urbano e industrial.

5.1.4 Rehabilitar, mejorar y ampliar la infraestructura para almacenar y derivar aguas superficiales para la agricultura

Se realizará el monitoreo y rehabilitará aquella infraestructura hidráulica que ha estado descuidada y que con esto podría nuevamente ofrecer los servicios para lo que fue concebida, volviendo a utilizarse y con ello recuperar volúmenes de agua que pueden ofertarse. También, conlleva a la realización de acciones estructurales para incrementar

la oferta mediante la captación de aguas superficiales en sitios ideales para la construcción de nuevas presas, o ampliando las existentes mediante la sobrelevación de las mismas, sin perder de vista que ello se haría considerando medidas de sustentabilidad del entorno ecológico del sitio elegido.

Se realizará el monitoreo y diagnóstico de la infraestructura hidráulica de almacenamiento, para conocer el estado actual de operación y en aquellas obras e instalaciones como presas y plantas de bombeo, que requieran trabajos de conservación o rehabilitación se realizarán las acciones necesarias para mantener en condiciones de servicio y seguridad hidráulica y estructural.

5.1.5 Rehabilitar, mejorar y ampliar la infraestructura para aprovechar aguas subterráneas para la agricultura

Se realizará la rehabilitación, mejora y construcción de pozos en sitios con disponibilidad.

5.1.6 Conservar y mantener la infraestructura hidroagrícola de temporal tecnificado

En coordinación con los usuarios se llevarán a cabo acciones para conservar en condiciones de funcionamiento y servicio la infraestructura hidroagrícola de temporal tecnificado.

Asimismo se realizarán acciones de manejo del agua y preservación de suelos en los distritos de temporal tecnificado y en las áreas en proceso de degradación se realizarán trabajos de restauración hidrológica y ambiental para sostener su productividad y disminuir el arrastre de sedimentos.

5.1.7 Medir el suministro y el consumo de agua en la agricultura

Se continuará mejorando la medición en las presas, canales y pozos de distritos de riego, con especial énfasis en los puntos de control para la entrega de agua en bloque a los concesionarios de las aguas nacionales.

La autoridad del agua implementará programas de instalación de medidores con el compromiso por parte de los usuarios de riego de proveer de darles mantenimiento y la conservación requeridos, así como colaborar en la medición del agua.

5.1.8 Elaborar y aprobar planes de riego congruentes con los volúmenes de agua autorizados

Los Comités Hidráulicos de los distritos de riego elaborarán y la autoridad del agua aprobará los planes de riego que sean congruentes con los volúmenes de agua autorizados por el Comité Técnico de Operación de Obras Hidráulicas.

Se mejorará la coordinación con la SAGARPA para la emisión de permisos únicos de siembra. En años agrícolas con restricciones se promoverá la siembra de cultivos de bajo consumo de agua que demanden los mercados, el rescate de agua y el aprovechamiento de aguas subterráneas y superficiales con un volumen igual o menor al concesionado.

5.1.9 Redimensionar los distritos de riego de acuerdo con la oferta real del agua

En aquellos distritos de riego en donde el volumen de agua concesionado sea mayor que la oferta real del agua, y que la superficie con derecho de riego sea más grande que la que es posible regar con la oferta real, se pondrá en marcha un programa de modernización y tecnificación integral, para redimensionar el distrito de riego y disminuir los volúmenes de agua concesionados.

5.1.10 Instalar drenaje parcelario en distritos de riego

Se promoverá la instalación de drenaje parcelario en distritos de riego para controlar la salinidad y el exceso de humedad en el suelo.

5.2.1 Ampliar la superficie de riego y de temporal tecnificado en zonas con disponibilidad de agua

Se ampliarán y construirán distritos de riego en zonas con disponibilidad de agua, mediante la so-

breelevación y construcción de presas de almacenamiento y su infraestructura de riego.

Se construirán unidades de riego en zonas con disponibilidad de agua mediante la construcción de las obras requeridas para el uso y aprovechamiento de las aguas superficiales y subterráneas.

En las zonas húmedas se ampliarán y construirán distritos de temporal tecnificado, además de que se impulsará el riego suplementario.

5.2.2 Ampliar la infraestructura para aprovechar aguas superficiales y subterráneas en áreas con potencial para actividades con alta productividad del agua

Se desarrollará la infraestructura hidráulica necesaria para aprovechar el agua en aquellas zonas donde es posible hacerlo para apoyar aquellas actividades con alta productividad del agua.

5.2.3 Impulsar el desarrollo del potencial hidroeléctrico en zonas con disponibilidad

Se aprovechará el potencial para el desarrollo de la generación hidroeléctrica en las cuencas hidrológicas con disponibilidad. También se promoverá la generación de energía hidroeléctrica en las presas y canales de los distritos de riego con tecnología apropiada para la pequeña producción o escala (microgeneración). Se apoyará una programación conjunta del desarrollo hidroeléctrico, así como la determinación de políticas de operación que faciliten el uso múltiple del agua en las cuencas hidrológicas. Se impulsarán proyectos eléctricos que sean amigables con el medio ambiente y respetuosos del entorno sociocultural de las regiones.

5.2.4 Organizar y capacitar a los usuarios de riego

Es necesario continuar con la organización y capacitación de los usuarios de los distritos y unidades de riego que les permita avanzar en la administración y modernización de sus unidades de producción con un enfoque de uso eficiente y mayor productividad del agua.

6.1.1 Consolidar la cooperación técnica internacional en materia de agua con países interesados en la experiencia mexicana

Se potenciará el apoyo a la cooperación internacional mediante convenios con países de menor desarrollo así como para el intercambio recíproco con países de similar desarrollo al de México, mediante proyectos de colaboración, comisiones técnicas, seminarios conjuntos, fortalecimiento de capacidades, transferencia tecnológica, entre otras modalidades de cooperación. La cooperación triangular será una herramienta táctica para apoyar y potenciar las acciones en este orden.

Se potenciarán diversos mecanismos con el propósito de ampliar, mejorar y difundir el conocimiento e información en materia de agua.

6.1.2 Incrementar y diversificar la cooperación con países desarrollados y organizaciones internacionales para consolidar el esquema de sociedad del conocimiento

Se aprovechará el conocimiento y la experiencia en materia de gestión de los recursos hídricos de países desarrollados.

Se fortalecerán las acciones y mecanismos de vinculación con redes y/o grupos científicos, con gobiernos e instituciones de investigación y universidades de otros países para aprovechar sus avances científicos y tecnológicos y de profesionales altamente calificados para consolidar procesos de innovación tecnológica en materia hídrica.

Se aprovechará el conocimiento de gestión de países desarrollados que cuentan con cuencas hidrológicas y acuíferos transfronterizos para mejorar la gestión del agua.

Se incrementará y diversificará la cooperación técnica con organizaciones internacionales, bilaterales y multilaterales.

6.1.3 Fortalecer la asistencia financiera internacional para el sector agua

Se identificará, gestionará y evaluará la oferta de los organismos financieros públicos y privados internacionales, con el objeto de favorecer la vinculación y el fortalecimiento entre el capital y las instituciones del sector, a fin de potenciar programas y proyectos en materia hídrica, incrementar y diversificar las fuentes de financiamiento para el desarrollo de acciones prioritarias.

6.2.1 Fortalecer el liderazgo internacional del país en las discusiones sobre el agua

México promoverá y participará activamente en las discusiones y foros regionales de América Latina y el Caribe, así como en los mundiales relacionados con temas del agua y buscará ampliar la presencia y liderazgo de expertos mexicanos en los organismos internacionales para construir una agenda de interés mutuo, participar en los procesos de deliberación de la comunidad global dirigidos a codificar las políticas internacionales en materia de agua, concertar temas globales y definir la agenda global de los recursos hídricos.

6.2.2 Reforzar la relación con organizaciones multilaterales e internacionales líderes en el tema del agua

Se fortalecerá la relación con instituciones, organizaciones y redes internacionales líderes en la materia, a fin de promover la eficacia de las membresías en el sector que estimulen la cooperación, mejoren los canales de información, capacitación técnica y proyectos piloto, con el objeto de medir los impactos y avances en la solución de los problemas de sector hídrico mexicano.

6.3.1 Impulsar la coordinación científica, técnica y financiera con agencias, academia e instituciones vinculadas con el agua de los países vecinos

Con el propósito de mejorar la gestión del agua en las cuencas transfronterizas, se impulsará la coordinación científica, técnica y financiera con las dependencias gubernamentales, agencias e instituciones de investigación y responsables del manejo del agua en los países con los que compartimos cuencas hidrológicas y acuíferos, a través de organismos como las comisiones internacionales de límites y aguas (CILA), la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA), el Buró de Reclamaciones (*US Bureau of Reclamation, USBR*), la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF), el Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN), el Servicio Meteorológico de Belice, el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología de Guatemala, (INSIVUMEH), entre otros.

Asimismo, se fortalecerán los mecanismos para ampliar, mejorar y difundir el conocimiento e información en materia de agua entre los países con los que compartimos cuencas hidrológicas y acuíferos para mejorar la gestión del agua, apoyándose en convenios como el establecido con la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y la Conferencia de Directores Iberoamericanos del Agua (CODIA), entre otros. Se buscarán establecer redes de expertos, institucionales y grupos temáticos, así como fortalecer los ya existentes.

Además, se implementarán protocolos de intercambio de información con fines de alertamiento, en coordinación con el Sistema Nacional de Protección Civil y sus equivalentes en los países vecinos.

METODOLOGÍA PARA LA INTEGRACIÓN DE INDICADORES

Objetivo 1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua

la cantidad de agua que se dispone y la que se consume por los diferentes tipos de usuarios, la calidad del agua y la administración de los recursos hídricos.

Indicador 1. Índice Global de Sustentabilidad Hídrica (IGSH)

Este índice mide la forma en que se realiza la gestión de los recursos hídricos para lograr la sustentabilidad en las cuencas y acuíferos del país y garantizar la seguridad hídrica. Toma en cuenta

Mediante una metodología de normalización, donde todas las variables tienen el mismo valor de ponderación, se establecieron los valores de la línea base 2012 y meta 2018 para cada una de las variables que intervienen en las componentes del índice:

Grado de presión de los recursos hídricos

Tema	Variable (unidad de medida)	Método de cálculo	Valor del numerador (reportado 2012)	Valor del denominador	Valor línea base 2012	Valor de la línea base normalizada	Meta 2018	Valor de la meta 2018 normalizada
Grado de presión de los recursos hídricos	Grado de presión sobre el agua superficial por uso agrícola (%).	Volumen de agua superficial concesionado para uso agrícola, entre escurrimiento natural medio superficial total.	41 172 hm ³ /año	378 873 hm ³ /año	10.87%	0.944	10.87%	0.944
	Grado de presión sobre el agua superficial por uso en abastecimiento público urbano (%).	Volumen de agua superficial concesionado para uso en abastecimiento público urbano, entre escurrimiento natural medio superficial total.	4 704 hm ³ /año	378 873 hm ³ /año	1.24%	0.961	1.24%	0.961
	Grado de presión sobre el agua superficial por los usos en la industria autoabastecida y termoeléctricas (%).	Volumen de agua superficial concesionado para usos en la industria autoabastecida y termoeléctricas, entre escurrimiento natural medio superficial total.	5 074 hm ³ /año	378 873 hm ³ /año	1.34%	0.930	1.34%	0.930
	Grado de presión sobre el agua subterránea por uso agrícola (%).	Volumen de agua subterránea concesionado para uso agrícola entre recarga media total de acuíferos.	22 177 hm ³ /año	92 030 hm ³ /año	24.10%	0.741	24.10%	0.741
	Grado de presión sobre el agua subterránea por uso en abastecimiento público urbano (%).	Volumen de agua subterránea concesionado para uso en abastecimiento público urbano, entre recarga media total de acuíferos.	7 277 hm ³ /año	92 030 hm ³ /año	7.91%	0.900	7.91%	0.900
	Grado de presión sobre el agua subterránea por los usos en la industria autoabastecida y termoeléctricas (%).	Volumen de agua subterránea concesionado para usos en la industria autoabastecida y termoeléctricas, entre recarga media total de acuíferos.	2 328 hm ³ /año	92 030 hm ³ /año	2.53%	0.831	2.53%	0.831

Medición del ciclo hidrológico

Tema	Variable (unidad de medida)	Método de cálculo	Valor del numerador (reportado 2012)	Valor del denominador	Valor línea base 2012	Valor de la línea base normalizada	Meta 2018	Valor de la meta 2018 normalizada
Medición del ciclo hidrológico	Número de estaciones hidrométricas operando.	Dato			717	0.168	1 318	0.311
	Número de estaciones climatológicas operando.	Dato			2 983	0.216	3 031	0.224
	Número de sitios superficiales de medición de la calidad del agua.	Dato			3 646	0.318	3 646	0.318
	Porcentaje de sitios de medición con información completa de los indicadores de calidad del agua superficial.	Número de sitios de medición con información completa de los indicadores de calidad del agua superficial, entre número total de sitios de medición de la calidad del agua.		2 539	3 646	69.6 %	0.568	69.6%

Calidad del agua

Tema	Variable (unidad de medida)	Método de cálculo	Valor del numerador (reportado 2012)	Valor del denominador	Valor línea base 2012	Valor de la línea base normalizada	Meta 2018	Valor de la meta 2018 normalizada
Calidad del agua	Porcentaje de sitios de monitoreo con buena y excelente calidad del agua respecto a DBO ₅ .	Sitios de monitoreo con buena y excelente calidad del agua respecto a DBO ₅ , entre sitios de monitoreo totales.	1 729	2 588	66.8%	0.487	66.8%	0.487
	Porcentaje de sitios de monitoreo con buena y excelente calidad del agua respecto a DQO.	Sitios de monitoreo con buena y excelente calidad del agua respecto a DQO, entre sitios de monitoreo totales.	1 231	2 601	47.3%	0.391	47.3%	0.391
	Porcentaje de sitios de monitoreo con buena y excelente calidad del agua respecto a SST.	Sitios de monitoreo con buena y excelente calidad del agua respecto a SST, entre sitios de monitoreo totales.	3 141	3 617	86.8%	0.725	86.8%	0.725

Gestión hídrica

Tema	Variable (unidad de medida)	Método de cálculo	Valor del numerador (reportado 2012)	Valor del denominador	Valor línea base 2012	Valor de la línea base normalizada	Meta 2018	Valor de la meta 2018 normalizada	
Gestión hídrica	Estaciones de medición automatizada de volúmenes extraídos.	Dato			0	0	16 169	0.434	
	Verificación de aprovechamientos de aguas nacionales y bienes públicos inherentes.	Dato			59 400	0.046	380 000	0.380	
	Recaudación por organismo de cuenca (millones de pesos).	Dato			14 170.9	0.139	16 841.4	0.169	
	Porcentaje de acuíferos sin sobreexplotación.	Acuíferos sin sobreexplotación, entre acuíferos totales.		547	653	83.7%	0.541	83.7%	0.541
	Número de cuencas hidrológicas sin déficit.	Dato			627	0.414	627	0.414	

Objetivo 2. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones

Indicador 2. Decretos de reserva de agua para uso ambiental formulados

Para este Indicador no se cuenta con línea base ya que es de nueva creación. En cuanto a la meta 2018 de contar con 189 cuencas con Decreto publicado al año 2018, fue definida mediante la elaboración del estudio “Identificación de Reservas Potenciales de Agua para el Medio Ambiente en México”.

Este estudio identifica las zonas del país con disponibilidad de agua y que por su riqueza biológica, importancia ecológica y presiones hídricas menores presentan condiciones favorables para establecer reservas de agua que garanticen los flujos para la protección ecológica, en los términos de la LAN.

Para identificar las reservas potenciales de agua, se trabajó con tres escenarios de decisión denominados: valoración lineal, árbol de decisiones y valoración ponderada. A través de la comparación de resultados y el ajuste de criterios de estos tres escenarios, se identificaron 189 unidades de gestión con características favorables para su decreto como Reservas Potenciales de Agua (RPA) en tres niveles de factibilidad: 19 cuencas con factibilidad “Muy Alta”, 54 con factibilidad “Alta” y 116 con factibilidad “Media”.

Estas 189 unidades de gestión se ubican en 31 (84%) de las 37 Regiones Hidrológicas y en la mayoría de los casos tienen una relación evidente con áreas naturales protegidas. Los Organismos de Cuenca Frontera Sur, Península de Baja California y Golfo Norte presentan el mayor número de reservas propuestas con 56, 25 y 23, respectivamente. Es destacable la ubicación homogénea de la propuesta de reservas en zonas costeras o cuencas bajas, como cuencas interiores; no obstante, aquellas de factibilidad Muy Alta dominan en zonas costeras. En cuanto a la presión por crecimiento poblacional en todas se observa un decremento de alrededor del 30 por ciento al 2030.

Las 189 RPA presentan un volumen disponible de 256 kilómetros cúbicos . Una reserva podría

representar la conservación del 75 por ciento del escurrimiento medio anual, es decir, 192 kilómetros cúbicos. Este valor puede parecer grande, sin embargo, el uso del volumen disponible para extracción (64 km³) significaría alcanzar consumos más allá del doble de lo que actualmente consumimos de fuentes superficiales (50 km³ de agua al año). Si a esto añadimos que el país presenta ineficiencias en el uso del agua (50%) y que el principal reto para alcanzar cuencas en equilibrio es mantener la oferta actual de agua y trabajar en eficientar la demanda, no habría razón para pensar en las reservas como una restricción al desarrollo sustentable, sino como el fundamento para alcanzarlo.

El establecimiento de un sistema de reservas establecería mejores condiciones de resiliencia en cuencas, regiones y en el país, lo que representaría una importante medida de adaptación mundial al cambio climático. Mayor información sobre reservas de agua y sobre el caudal ecológico y la norma mexicana en que se sustenta, puede consultarse en www.reservasdeagua.com.

Indicador 3. Población y superficie productiva protegida ante inundaciones

El establecimiento de este indicador tiene como objetivo disminuir las condiciones de riesgo y vulnerabilidad a que está sujeta la población, sus actividades económicas y los ecosistemas ante la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos y los posibles efectos del cambio climático, para contribuir así al desarrollo sustentable del país.

Los valores establecidos de las líneas base 2012 y meta 2018 de ambos componentes, se afinarán en el momento en que Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) publique la información de población y superficie vulnerable ante inundaciones.

Indicador 4. Programas de manejo de sequías elaborados y aprobados por consejos de cuenca

El Programa Nacional Contra la Sequía se integra con dos componentes:

1. Elaborar los programas de medidas para prevenir y enfrentar la sequía a nivel cuenca o grupos de cuenca.
2. Ejecución de acciones para mitigar las sequías.

Con relación al primer componente:

- a) Monitoreo.- Desarrollar los indicadores de la condición de la sequía (a través de los índices de precipitación y escurrimiento); y publicarlos en la página Internet de la CONAGUA.
- b) Programas de medidas para prevenir y enfrentar la sequía a nivel cuenca o grupos de cuenca.- Para cada uno de los 26 consejos de cuenca se elaborará su programa de medidas para prevenir y enfrentar la sequía (a nivel cuenca o grupos de cuenca) y los programas para los usuarios de las aguas nacionales más importantes (urbanos, agrícola, industrial, etc.). La CONAGUA brindará apoyo a través de sus 13 Organismos de Cuenca. En la formulación de los programas participarán grupos de investigadores, universidades e instituciones de reconocido prestigio en el tema de sequías.

En la definición de la línea base 2012, no se tiene ningún programa elaborado, por lo que en el periodo del sexenio se elaborarán 26 programas, uno para cada consejo de cuenca instalado en el país.

Objetivo 3. Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento

Indicador 5. Índice Global de Acceso a los Servicios Básicos de Agua (IGASA)

Este índice muestra la evolución del acceso de la población mexicana a los servicios de agua potable y saneamiento, resultado de las acciones que el Gobierno de la República, las entidades federativas y los municipios realizan en la materia. El acceso a los servicios básicos de agua fortalece el desarrollo de capacidades en los hogares para contribuir a mejorar su calidad de vida. Con ello se hace efectivo el ejercicio de los derechos sociales de todos los mexicanos al tener acceso a este servicio.

Este índice permite evaluar el impacto de la política hídrica en tres dimensiones: cobertura, calidad y eficiencia, de los servicios agua potable y saneamiento.

Mediante una metodología de normalización, donde todas las variables tienen el mismo valor de ponderación, se establecieron los valores de la línea base 2012 y meta 2018 para cada una de las variables que intervienen en las componentes del índice:

Acceso a los servicios de agua potable (IAAP)

Tema	Variable (unidad de medida)	Método de cálculo	Valor del numerador (reportado 2012)	Valor del denominador	Valor línea base 2012	Valor de la línea base normalizada	Meta 2018	Valor de la meta 2018 normalizada
Acceso a los servicios de agua potable (IAAP)	Cobertura de agua potable (%).	Población total con agua potable, entre población en viviendas particulares.	104.9 millones de habitantes	114.0 millones de habitantes	92.0%	0.733	94.0%	0.812
	Cobertura urbana de agua potable (%).	Población con agua potable en zonas urbanas, entre población urbana en viviendas particulares.	84.0 millones de habitantes	87.9 millones de habitantes	95.5%	0.773	96.5%	0.828
	Cobertura rural de agua potable (%).	Población con agua potable en zonas rurales, entre población rural en viviendas particulares.	20.9 millones de habitantes	26.1 millones de habitantes	80.3%	0.520	85.0%	0.676
	Agua desinfectada (%).	Agua desinfectada, entre agua suministrada.	322 971 lps	329 841 lps	97.9%	0.672	99.0%	0.843

Acceso a los servicios de saneamiento (IAS)

Tema	Variable (unidad de medida)	Método de cálculo	Valor del numerador (reportado 2012)	Valor del denominador	Valor línea base 2012	Valor de la línea base normalizada	Meta 2018	Valor de la meta 2018 normalizada
Acceso a los servicios de saneamiento (IAS)	Cobertura de alcantarillado (%).	Población total con alcantarillado, entre población en viviendas particulares.	103.1 millones de habitantes	114.0 millones de habitantes	90.5%	0.633	93.0%	0.744
	Cobertura urbana de alcantarillado (%).	Población con alcantarillado en zonas urbanas, entre población urbana en viviendas particulares.	84.8 millones de habitantes	87.9 millones de habitantes	96.5%	0.804	96.6%	0.826
	Cobertura rural de alcantarillado (%).	Población con alcantarillado en zonas rurales, entre población rural en viviendas particulares.	18.3 millones de habitantes	26.1 millones de habitantes	70.1%	0.536	80.0%	0.728
	Eficiencia de recolección de agua residual generada (%).	Agua residual recolectada entre agua residual generada.	210 169 lps	229 735 lps	91.5%	0.715	92.5%	0.749
	Cobertura de tratamiento de aguas residuales municipales (%).	Agua residual tratada entre agua residual recolectada.	99 750 lps	210 169 lps	47.5%	0.460	63.0%	0.620

Objetivo 4. Incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector

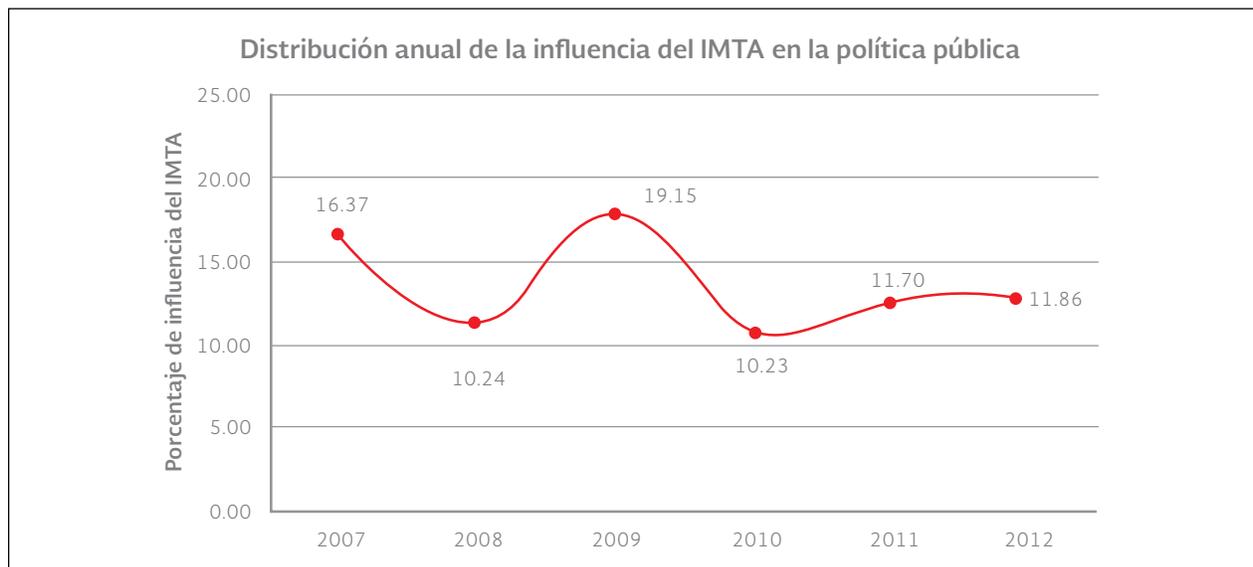
La línea base para el 2012 que se propone es de 13.3, que corresponde al promedio anual en este periodo (2007-2012). La desviación estándar de los datos es de 3.34.

Indicador 6. Influencia del desarrollo tecnológico del sector hídrico en la toma de decisiones

A partir de la colaboración del IMTA con la CONAGUA en la formulación del PNH 2014-2018, se verá fortalecida la influencia mediante instrumentos económicos, normativos y tecnológicos que apoyen la instrumentación de política hídrica.

La siguiente gráfica presenta la estimación de la influencia de las investigaciones del IMTA en el periodo 2007-2012.

Bajo este contexto, la meta que se propone para el 2018 es aumentar hasta 20 por ciento la influencia del IMTA.



Objetivo 5. Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable

los distritos de riego. El avance se expresará en kilogramos por metro cúbico de agua aplicado. Con estas acciones, se mejorará la eficiencia en el manejo del agua.

Indicador 7. Productividad del agua en distritos de riego (kg/m³)

La línea base para este indicador es de 1.62 kg/m³ establecida para el año 2012. En cuanto a la meta 2018 es de 1.87 kg/m³. Ambos datos fueron definidos mediante el análisis estadístico que se presenta enseguida:

Mediante este indicador se medirá la evolución en el mejoramiento de la productividad del agua en

Año	Producción (toneladas)	Volumen bruto ⁽¹⁾ (miles de m ³)	Productividad (kg/m ³)	Productividad estimada ⁽²⁾ (kg/m ³)
1990	31 962 513	29 023 336	1.10	1.04
1991	30 692 858	29 064 387	1.06	1.07
1992	29 235 544	26 553 892	1.10	1.10
1993	33 206 299	31 621 245	1.05	1.12
1994	34 379 146	34 541 416	1.00	1.15
1995	33 284 715	28 738 004	1.16	1.18
1996	33 842 527	28 411 462	1.19	1.20
1997	35 878 319	32 668 076	1.10	1.23
1998	34 832 640	29 684 689	1.17	1.25
1999	32 513 920	24 794 682	1.31	1.28
2000	37 601 290	27 466 293	1.37	1.31
2001	37 869 206	24 807 031	1.53	1.33
2002	36 952 430	26 160 853	1.41	1.36
2003	38 286 267	24 328 696	1.57	1.39
2004	39 870 572	23 702 414	1.68	1.41
2005	41 782 340	28 576 953	1.46	1.44
2006	42 966 082	30 401 301	1.41	1.47
2007	44 399 366	29 160 072	1.52	1.49
2008	45 413 386	31 052 373	1.46	1.52
2009	44 291 566	32 218 638	1.37	1.54
2010	43 371 668	28 033 541	1.55	1.57
2011	42 450 160	34 776 320	1.22	1.60
2012 (línea base)	47 657 349	25 676 323	1.86	1.62
2018 (meta)				1.87

⁽¹⁾ Volumen a nivel fuente de abastecimiento

⁽²⁾ Valor estimado mediante una regresión lineal

Objetivo 6. Consolidar la participación de México en el contexto internacional en materia de agua

Indicador 8. Proyectos de cooperación internacional atendidos

México pretende ser un actor relevante en el contexto internacional, por lo que sus acciones coordinadas y dirigidas estratégicamente le permitirían consolidar su liderazgo en materia de agua,

mediante la implementación de una estrategia de cooperación internacional, que se apoyará en los elementos básicos de la política exterior mexicana para el desarrollo en su calidad de oferente y el esquema de sociedad del conocimiento en su calidad de demandante.

En el establecimiento de la línea base 2012 y meta 2018 de este indicador, se considera que todos los proyectos que ingresen a la CONAGUA de manera anual, tendrán que ser atendidos en tiempo y forma.