

PROGRAMA HÍDRICO REGIONAL VISIÓN 2030



**GOBIERNO
FEDERAL**

Región Hidrológico-Administrativa XIII Aguas del Valle de México

SEMARNAT



Vivir Mejor

Programa Hídrico Regional Visión 2030

Región Hidrológico-Administrativa XIII
Aguas del Valle de México

Marzo de 2012
www.conagua.gob.mx

ADVERTENCIA

Se autoriza la reproducción sin alteraciones del material contenido en esta obra, sin fines de lucro y citando la fuente.

Esta publicación forma parte de los productos generados por la Subdirección General de Programación cuyo cuidado editorial estuvo a cargo de la Coordinación General de Atención Institucional, Comunicación y Cultura del Agua de la Comisión Nacional del Agua.

Título: Programa Hídrico Regional Visión 2030.
Región Hidrológico-Administrativa XIII Aguas del Valle de México
Edición 2012

ISBN:

Autor: Comisión Nacional del Agua
Insurgentes Sur No. 2416 Col. Copilco El Bajo
C.P. 04340, Coyoacán, México, D.F.
Tel. (55) 5174-4000
www.conagua.gob.mx

Editor: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Boulevard Adolfo Ruiz Cortines No. 4209 Col. Jardines de la Montaña,
C.P. 14210, Tlalpan, México, D.F.

Impreso en México
Distribución gratuita. Prohibida su venta.
Queda prohibido el uso para fines distintos al desarrollo social.

Contenido

| | |
|--|-----------|
| Presentación | 5 |
| Síntesis | 6 |
| I. Introducción | 11 |
| II. Descripción general de la Región Hidrológico-Administrativa XIII Aguas del Valle de México (RHA XIII) | 15 |
| Características de la región | 16 |
| Logros de la política hídrica actual | 22 |
| Problemática relevante identificada | 24 |
| III. La política hídrica para la sustentabilidad al 2030. Los retos y las soluciones | 27 |
| Agenda del Agua 2030 | 28 |
| Análisis Técnico Prospectivo | 31 |
| Objetivos y estrategias de la política hídrica regional | 31 |
| IV. Cuencas y acuíferos en equilibrio | 35 |
| El reto al 2030 | 36 |
| Objetivos, estrategias y medidas de solución | 40 |
| Alternativas de solución | 43 |
| Análisis de alternativas a mediano y largo plazos | 46 |
| Acciones y proyectos | 53 |
| Indicadores y metas | 86 |
| Programa de inversiones y financiamiento | 86 |

| | |
|---|------------|
| V. Ríos limpios | 91 |
| El reto al 2030 | 92 |
| Objetivos, estrategias y medidas de solución | 96 |
| Alternativas de solución | 96 |
| Análisis de alternativas a mediano y largo plazos | 99 |
| Acciones y proyectos | 101 |
| Indicadores y metas | 105 |
| Inversiones y financiamiento | 106 |
| VI. Cobertura universal | 111 |
| El reto al 2030 | 112 |
| Objetivos, estrategias y medidas de solución | 117 |
| Alternativas de solución | 118 |
| Análisis de alternativas a mediano y largo plazos | 119 |
| Acciones y proyectos | 121 |
| Indicadores y metas | 128 |
| Programa de inversiones y financiamiento | 128 |
| VII. Asentamientos seguros contra inundaciones catastróficas | 131 |
| El reto al 2030 | 132 |
| Objetivos, estrategias y medidas de solución | 133 |
| Alternativas de solución | 134 |
| Acciones y proyectos | 138 |
| Indicadores y metas | 140 |
| Programa de inversiones y financiamiento | 140 |
| VIII. Reformas del agua | 141 |
| El reto al 2030 | 142 |
| Objetivos, estrategias y medidas de solución | 145 |
| Programas acciones y proyectos | 148 |
| Indicadores y metas | 153 |
| Inversiones y financiamiento | 153 |
| Objetivos y estrategias | 155 |
| Siglas y acrónimos | 159 |
| Glosario | 160 |
| Catálogo de proyectos | 165 |

Presentación

En el marco del Sistema Nacional de Planeación Hídrica, se formuló el Programa Hídrico de la Región Hidrológica Administrativa XIII Aguas del Valle de México, el cual se sustenta en sólidos estudios técnicos prospectivos, en el conocimiento de la problemática regional y en un proceso participativo de los actores involucrados en la gestión del agua.

Considera la visión de la Agenda del Agua 2030 que permitirá lograr la sustentabilidad del recurso hídrico en la cuenca, con objeto de entregar a la siguiente generación: ríos limpios, cuencas y acuíferos en equilibrio, cobertura universal de agua potable y alcantarillado, y asentamientos humanos libres de inundaciones catastróficas.

Este programa señala los retos, estrategias y acciones que permitirán hacer realidad la Agenda del Agua 2030 en el ámbito regional. Además, integra un catálogo de proyectos que respaldan las inversiones en el sector hídrico y orientan las acciones para lograr el desarrollo sustentable y la gestión integrada de los recursos.

El programa se concibe como un instrumento participativo, normativo y adaptativo. Su integración se logró con la participación de todos los actores que están involucrados en la administración, manejo y gestión de los recursos hídricos de la región, por lo que su propia naturaleza demanda que tanto los resultados del Programa Hídrico en la Región como de la propia Agenda del Agua 2030 se estén revisando y evaluando periódicamente.

Comisión Nacional del Agua
Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México
México, D.F., marzo de 2012

Síntesis

La desigual disponibilidad del agua en el territorio nacional –provocada por sus características orográficas y la latitud a la cual está situado, la dinámica poblacional, el desarrollo de las actividades económicas, asentamientos urbanos desordenados, la degradación de las cuencas, la sobreexplotación de los acuíferos, las grandes cantidades de desechos municipales e industriales vertidos en los cuerpos de agua y los efectos del cambio climático que se reflejan en sequías e inundaciones más intensas en ciertas regiones del país, entre otros aspectos– constituye la problemática principal que enfrenta el sector hídrico en México, cuya tendencia pone en riesgo la sustentabilidad futura de los recursos hídricos.

Durante varias décadas, el desarrollo económico en nuestro país se basó en la idea de que los recursos naturales, y en especial el agua, eran abundantes y eternamente renovables. La problemática descrita muestra que tal visión era equivocada y que se ha sobrepasado el límite de resiliencia del medio ambiente. Por lo anterior, es impostergable revisar y adaptar las políticas de desarrollo, de tal forma que se garantice la sustentabilidad en el largo plazo, esto es, satisfacer las demandas de agua de los usuarios actuales, sin comprometer las demandas futuras.

Esta situación despertó el compromiso de un gran número de mexicanos para que de manera conjunta sumaran voluntades, capacidades y recursos para consolidar una política hídrica de sustentabilidad. Derivado de lo anterior, el pasado mes de marzo de 2011, se presentó la Agenda del Agua 2030 (AA2030). Esta Agenda postula una estrategia de largo plazo; en ella se establecen cuatro ejes de política hídrica de sustentabilidad al mediano y largo plazos: Cuencas y acuíferos en equilibrio, Ríos limpios, Cobertura universal y Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas.

Es importante destacar que aunque cada eje tiene acciones específicas, se deben desarrollar paralelamente, ya que el éxito de cada eje depende de que las acciones propuestas en los demás se cumplan, pues unos dependen de otros y son complementarios entre sí.

La planeación del recurso hídrico en la Región Hidrológico-Administrativa XIII Aguas del Valle de México (RHA

XIII) permitió identificar los retos, los objetivos, las estrategias y las acciones y proyectos a través de consultar diferentes fuentes de información documental disponible de procesos de planeación anteriores y estudios existentes, así como los resultados de los diferentes foros que se realizaron con la AA 2030 y reuniones de trabajo con diferentes actores del sector, especialistas y la sociedad en general.

En la definición de los objetivos y estrategias específicas dirigidas a resolver los problemas mediante diferentes líneas de acción, medidas y procesos, se realizó un Análisis Técnico Prospectivo (ATP) que permitió priorizar las alternativas de solución en función de sus costos y de los impactos que se obtienen al implementarlas. Los principales resultados que se obtuvieron de este proceso para cada uno de los ejes rectores de la AA 2030 a nivel regional son:

Cuencas y acuíferos en equilibrio

La problemática hídrica que enfrenta la RHA XIII para lograr el equilibrio de sus cuencas y acuíferos, se agrupa en dos grandes temas.

El primero incluye los problemas derivados de demandas propiciadas por el crecimiento acelerado de la población que, desde hace varios años, han excedido la capacidad de las cuencas y acuíferos de la región. En vista de lo anterior, desde los años cincuenta del siglo pasado se recurrió a la importación de agua de otras regiones mediante grandes obras. Si a lo anterior se aúna la baja eficiencia en la administración y manejo del recurso, el resultado es que la disponibilidad en las cuencas y acuíferos esté sobrepasada y sea una limitante del desarrollo de la región, así como una fuente latente de tensiones y conflictos sociales por la insatisfacción de sus demandas básicas.

El segundo grupo se refiere a los problemas que por factores económicos, de competitividad entre los usos del agua y por la falta de productividad del recurso han llevado al desequilibrio en la región.

Se estima que la demanda de agua actual es del orden de 4,700 hm³. Para satisfacerla, se cuenta con una infraestruc-

tura hidráulica cuya capacidad instalada aporta una oferta sustentable de 3,300 hm³. La otra parte de la demanda es abastecida de manera no sustentable, a través de la sobreexplotación de los acuíferos.

Al año 2030, este problema se agudizará debido al crecimiento de la demanda, la cual se estima podría ascender a 5,286 hm³, mientras que la oferta sustentable por capacidad instalada aumentará a 3,587 hm³. Esto traerá consigo una brecha hídrica del orden de los 1,699 hm³.

Para dar solución a esta problemática, se proponen dos objetivos de política hídrica regional: lograr el manejo integrado y sustentable de cuencas y acuíferos, mediante la reducción del consumo, del desperdicio y de las pérdidas de agua en todos los usos, y fortalecer el uso eficiente de los recursos hídricos en el desarrollo económico y social.

Se plantean ocho estrategias, de las cuales seis contribuyen a cerrar la brecha hídrica mediante la implementación de 33 medidas técnicas que aportan un volumen de agua de 1,894.2 hm³. Estas medidas requerirán una inversión de 68,200 millones de pesos.

Las medidas con el mayor impacto y cuya implementación habrá que promover son las que están ligadas a las estrategias de aplicar tecnologías que reducen el consumo de agua y las pérdidas en los sistemas hidráulicos de todos los usos. De igual forma, se han identificado proyectos dirigidos a incrementar la disponibilidad de agua a través de transferencias de acueductos.

Al año 2030, en la célula de planeación Valle de México_Hgo, no se logra cerrar la brecha en un volumen del orden de los 9.5 hm³; este volumen representa cerca de 13% de la oferta sustentable en la célula, que es de 73.31 hm³. Por lo anterior, se deberán realizar estudios detallados que permitan analizar otro tipo de alternativas de solución, además de intensificar las medidas propuestas para mejorar las eficiencias en todos los usos.

Se debe destacar la necesidad de darle mantenimiento y conservar la operación de los Sistemas de abastecimiento de agua potable que están a cargo del Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México, mismos que demandarán una inversión promedio anual del orden de los seis

mil millones de pesos. En caso de que no se inviertan estos recursos, se perderían los 700 hm³ anuales que aportan estos sistemas, lo que aumentaría en un 41% la brecha a cerrar al año 2030.

Ríos limpios

Los ríos son quizás el punto más visible del mal uso y el abuso que se está haciendo de los ecosistemas, ya que en la calidad de sus aguas se reflejan los problemas que se han generado por la deforestación, erosión acelerada, pérdidas de suelo, sobreexplotación y su utilización como cuerpos receptores de las aguas de desecho de las distintas actividades económicas. Este mal uso de los cuerpos de agua superficiales ha provocado el desarrollo de malezas acuáticas, azolvamiento de los cuerpos de agua, deterioro de la calidad de los principales cuerpos de agua, pérdida de la biodiversidad de los sistemas acuáticos y sus zonas riparias, la imposibilidad de usar el agua para todos los usos y, por lo tanto, de la disponibilidad real del recurso.

Actualmente se estima que el volumen de agua residual generada en la región es de aproximadamente 1,408 hm³ al año y 74.5% de éste no es tratado o es tratado deficientemente.

Para el año 2030 se calcula que serán generados 1,661 hm³ anuales, de los cuales casi 1,539 hm³ serán de origen municipal. La brecha de tratamiento de las aguas se estima que será de 593 hm³.

Para dar solución a estos problemas se propone el objetivo de rehabilitar la calidad del agua en cauces, vasos y acuíferos, y contribuir a rehabilitar los ecosistemas en las cuencas.

Para sanear todas las aguas residuales se proponen dos medidas estructurales. Una enfocada en la optimización del funcionamiento de la infraestructura de tratamiento existente y otra en la construcción de infraestructura nueva de saneamiento.

La medida para optimizar el funcionamiento de las plantas existentes contribuirá a mejorar el tratamiento de 40.5 hm³ de aguas residuales municipales al año 2030; para ello

se requerirá una inversión de 46.6 millones de pesos. De igual forma, se requeriría una inversión de 14.8 millones de pesos para la construcción de infraestructura de alcantarillado que conecte las redes con las plantas de tratamiento existentes, con lo que se estaría en posibilidades de tratar 9.5 hm³ adicionales.

Adicionalmente se plantea la construcción de nueva infraestructura de plantas de tratamiento para sanear 543.3 hm³ de aguas residuales municipales que se tendrán en el año 2030. Para ello se necesitará de una inversión del orden de los 5,483 millones de pesos, que incluye la inversión en redes de alcantarillado para su conexión.

Para tratar los restantes 945.2 hm³, actualmente el Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México tiene registradas o en proceso de registro ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) inversiones del orden de 21,971 millones de pesos para la construcción de siete plantas de tratamiento, con una capacidad de hasta 61 m³/s (1,923 hm³/año).

Por otra parte, los usuarios industriales deben cubrir 100% de los costos de tratamiento de las aguas residuales que generan, es decir, del orden de 123 hm³, con un costo total estimado de 717 millones de pesos.

Cobertura universal

Sin duda los servicios de agua potable y alcantarillado son los servicios públicos que más atención requieren por parte de las autoridades y los que más son demandados por la población, pues de ellos depende en gran medida la garantía de un desarrollo socioeconómico sano y equilibrado. Si bien es cierto que actualmente en la RHA XIII se tienen coberturas importantes, la meta al año 2030 es alcanzar la cobertura universal en ambos.

En el rubro de Agua Potable, actualmente se brinda el servicio a 96% de la población. Si se diferencia entre población urbana y rural, las coberturas son de 97% y 85% respectivamente. La cobertura media del servicio de alcantarillado en la región es de 97%. Para este rubro la diferen-

ciación entre el medio rural y el urbano es mayor que para el agua potable, ya que las coberturas alcanzadas son de 98% y 74% respectivamente.

Para el año 2030, se estima que en la región habrá una población de aproximadamente 25,730,000 habitantes, de los cuales 95.5% se ubicará en las zonas urbanas y el restante 4.5% lo hará en zonas rurales. Como consecuencia de este crecimiento y considerando sólo la infraestructura existente al momento, habría 5,394,349 habitantes sin cobertura de agua potable y 6,515,868 sin el servicio de alcantarillado.

Para resolver estos problemas se propone un solo objetivo: asegurar el acceso apropiado a toda la población, especialmente a la vulnerable, a servicios de calidad de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Para ello se ha propuesto la ampliación de redes de distribución para abastecer de agua potable a los habitantes de las zonas urbanas que se ha calculado que al año 2030 no contarán con el servicio. El monto total de inversión requerida es de 13,650 millones de pesos. Se considera que con los volúmenes de agua aportados con las acciones propuestas para reducir la brecha hídrica calculada, se cuenta con suficientes volúmenes para ser distribuidos por estas nuevas redes.

Por su parte, en el medio rural y dada la dispersión de las localidades, se ha planteado como solución la perforación de pozos someros y profundos, que aportarán a la disminución de la brecha al año 2030. El monto total de inversión requerida es de 891 millones de pesos.

En cuanto al alcantarillado, se han identificado proyectos dirigidos a incrementar la cobertura de en zonas urbanas a través de la ampliación de redes, que aportarán a la disminución de la brecha al 2030, con un monto total de inversión requerida de 6,167 millones de pesos. En zonas rurales, se ha planteado la ampliación de las redes de alcantarillado y la dotación de letrinas. El monto total de inversión requerida es de 1,482 millones de pesos.

Actualmente ya están considerados y registrados o en proceso de registro ante la SHCP 47 proyectos encaminados a acciones y medidas que permitirán alcanzar la meta

de tener cobertura universal de los servicios de agua potable y alcantarillado, con un monto total de 14,186 millones de pesos. En estas inversiones destacan aquellas encaminadas a la ampliación, mantenimiento y conservación de los grandes sistemas de abastecimiento de agua en bloque al Valle de México, los cuales son operados por el Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México. Asimismo se plantean Programas de Mejoramiento Integral de la Gestión para algunos Municipios.

Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

Las inundaciones que sufre el Valle de México se deben básicamente a su naturaleza lacustre y al crecimiento urbano hacia zonas que eran ocupadas por los antiguos lagos (Xaltocan, Zumpango, Texcoco, Xochimilco y Chalco). La urbanización ha traído consigo la deforestación, el arrastre de sedimentos a las partes bajas y la eliminación de zonas de infiltración. Aunado a lo anterior, el riesgo de inundaciones se ha incrementado en virtud de que la sobreexplotación de los mantos acuíferos está provocando hundimientos diferenciales que hacen que la infraestructura de desagüe pierda la capacidad para desahogar el agua de lluvia.

En este eje de política se plantea un objetivo que se enfoca a reducir los riesgos y mitigar los efectos nocivos de los fenómenos naturales extremos y del cambio climático.

La estrategia de acciones estructurales está enfocada en conservar, rehabilitar y construir obras para el control de inundaciones principalmente. En ese sentido, en la cartera de proyectos se considera la construcción de presas y bordos para el control de avenidas, infraestructura urbana para protección de poblaciones, realizar estudios técnicos y socioeconómicos e implementar acciones de desazolve y rectificación de cauces por el monto de una inversión de 16,936 millones de pesos.

Actualmente ya están considerados y registrados o en proceso de registro ante la SHCP 34 proyectos, con un monto total de inversión de 37,592 millones de pesos.

Destacan en esta inversión la construcción del Túnel Emisor Oriente (TEO) de casi 16,481 millones y el río de La Compañía con más de 1,000 millones.

Iniciativas de carácter general

Realizar la Agenda del Agua 2030 y poder llevar a cabo el Programa Hídrico Regional requiere enormes esfuerzos para superar el desafío de heredar cuencas y acuíferos en equilibrio, ríos limpios, cobertura universal y asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas.

En la actualidad se avanza hacia una gestión hídrica integrada eficaz; por esa razón la AA2030 propone una estrategia general para asegurar que todas las cuencas del país cuenten con una estructura de gobierno sólida, con la capacidad suficiente para gestionar los recursos hídricos de forma corresponsable y sustentable, y asegurar una mejor y más equilibrada distribución de competencias de fomento, regulación y prestación de los servicios de agua y saneamiento, con responsabilidades de los tres órdenes de gobierno, para lograr un Sistema Nacional de Gestión del Agua (SNGA) más equilibrado, capaz de responder a los desafíos presentes y futuros del agua.

Los dos objetivos que surgen del análisis de la problemática del sector en la región recogen esa demanda de favorecer los cambios necesarios para alcanzar el estado futuro deseado y generar el ambiente adecuado para lograr que funcione el SNGA. Son de orden general y su instrumentación rebasa incluso el ámbito regional; sin embargo, son las cuencas donde debe de impulsarse su aplicación:

Mejorar la gobernabilidad mediante la gestión integrada de los recursos hídricos.

Gestionar el financiamiento para el manejo sustentable de los recursos hídricos.

Estos objetivos engloban 13 estrategias que contribuyen a fortalecer la implementación de las 70 iniciativas y sus correspondientes acciones vinculadas a los desafíos de los cuatro ejes rectores de política hídrica que establece la AA2030, incluyendo las de carácter general.

Inversiones estimadas al 2030

El programa hídrico concentra los retos, estrategias y acciones que permitirán hacer realidad la Agenda del Agua 2030 en el ámbito de la RHA XIII, pero además integra un catálogo de acciones y proyectos que permita respaldar las inversiones en el sector hídrico y orientar las acciones para lograr el desarrollo sustentable y la gestión integrada de los recursos a nivel regional.

Para lograr la política hídrica de sustentabilidad al año 2030, se requerirán del orden de 182 mil millones de pesos. Es importante resaltar que sólo 12% de esta inversión se destinaría al incremento de la oferta a través de la incorporación de nuevas fuentes. El resto de la inversión está encaminado al uso eficiente del agua, a una mejor distribución de la misma y a la mejora de su calidad. Asimismo, se deben invertir cerca de 123 mil millones de pesos, para mantener en operación los sistemas de abastecimiento que actualmente opera el Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México.

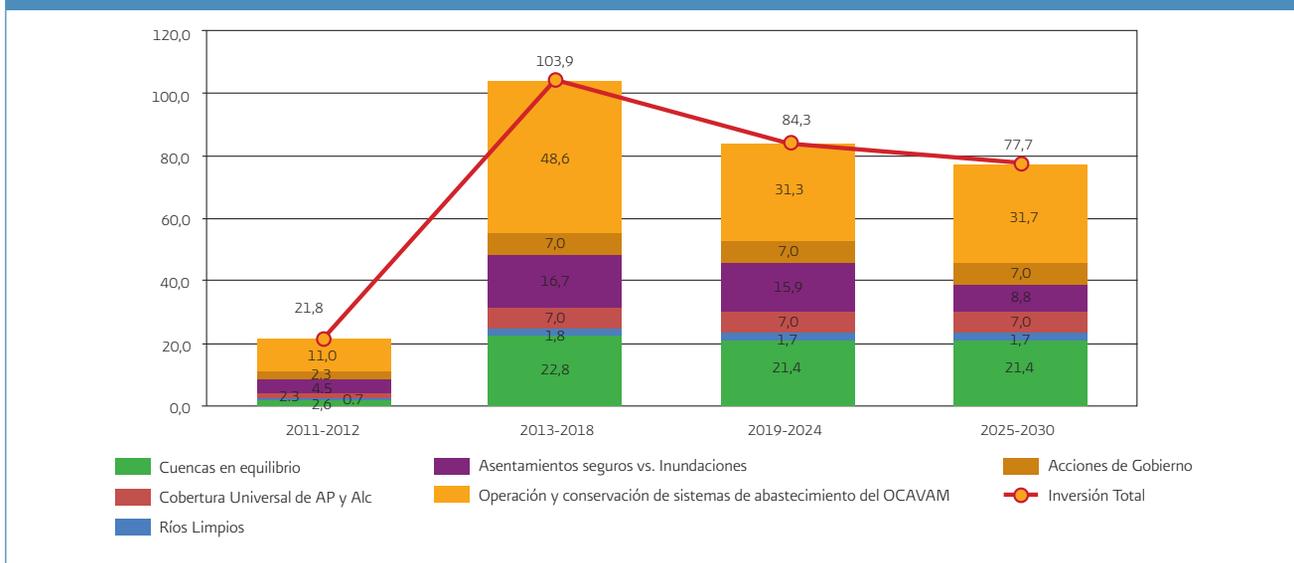
Así pues, los requerimientos anuales de inversión para los próximos 20 años se estiman del orden de 11 mil millones de pesos, por lo que, además de la participación del

gobierno federal, será necesaria la de los gobiernos estatales y municipales, organismos operadores de sistemas de agua y saneamiento, usuarios de riego, iniciativa privada y la sociedad en general, en el diseño e instrumentación de programas de financiamiento para el logro de los objetivos planteados en el Programa Hídrico.

El éxito de las estrategias asociadas a la política hídrica dependerá de la disponibilidad de recursos financieros para la ejecución de los distintos programas, proyectos y acciones que concreten los objetivos establecidos. Sobre todo, requerirá la participación decidida y coordinada de la sociedad y de diversas dependencias del Ejecutivo Federal, además de la Conagua, como Semarnat, Sagarpa, SS, SHCP, Sedesol, SE, SRA, SEP, SFP, Conafor, Profepa, INEGI, IMTA, INIFAP, Conabio y Conacyt, entre otras, así como del Congreso de la Unión, los congresos locales, los gobiernos estatales y los ayuntamientos.

Además de las inversiones necesarias en infraestructura, mejora de la eficiencia en su uso y aprovechamiento, es de suma importancia realizar el fortalecimiento institucional del sector a través de la capacitación técnica, administrativa y de utilización de tecnología, no sólo de los encargados de prestar los servicios, sino de todos los usuarios de la misma.

Distribución de la inversión al 2030 RHA XIII (miles de millones de pesos)



I. Introducción



Las orientaciones o directrices que han regido la administración, uso y cuidado del agua en México han evolucionado ante un entorno dinámico donde la gestión de los recursos hídricos y sus problemas inherentes se vuelven cada vez más complejos debido a su interacción con el medio ambiente y las sociedades que lo conforman, por lo que la necesidad de planear los recursos hídricos se vislumbra como un desafío que plantea una nueva forma de identificar y emprender las acciones de solución. Por ello la búsqueda de un proceso de planeación más flexible, estratégico, participativo y adaptativo.

Estratégicamente, planear los recursos hídricos implica un análisis minucioso de la capacidad institucional y de organización con la que se cuenta, pero al mismo tiempo explorar el entorno y el medio ambiente en el que se insertarán las acciones a desarrollar.

Planear desde un enfoque prospectivo nos invita a pensar que es posible diseñar un mejor futuro y no sólo la posibilidad de adaptarnos a él.

Asimismo, implica que la sociedad tenga un papel cada vez más activo respecto a su entorno presente y futuro, al ser corresponsable de lo que suceda con éste; por tal motivo la planeación deberá hacerse atendiendo a las necesidades, intereses y derechos con los que cuentan los actores que participan en el proceso.

Por esa razón, la Ley de Aguas Nacionales establece que la planificación hídrica debe realizarse en los ámbitos local, cuenca hidrológica y nacional (Artículo 14 BIS 6 fracción I) y se le otorga el carácter de obligatoria para la gestión integrada de los recursos hídricos, conservación de los recursos naturales, de los ecosistemas vitales y del medio ambiente (Artículo 15).

En este contexto, como parte del proceso de planeación por cuenca hidrológica, se realizó la planeación regional para la sustentabilidad hídrica en el mediano y largo plazos en las regiones hidrológico-administrativas del país para definir la política regional en materia de agua para un horizonte al año 2030, tomando como base los siguientes principios:

- *El manejo del agua debe realizarse por cuencas hidrológicas, considerando éstas como las unidades de gestión del recurso.*
- *La participación organizada de los usuarios es indispensable, desde la definición de objetivos y estrategias para resolver la problemática del agua hasta la implan-*

tación de las acciones requeridas para lograr el éxito en la conservación y preservación del recurso.

- *La sustentabilidad, que permitirá satisfacer las demandas de los usuarios actuales sin comprometer las futuras, encontrando y operando mecanismos y estrategias que garanticen equilibrios de mediano y largo plazos.*
- *Visión integral y de largo plazo en todas las políticas, programas y proyectos que inciden o pueden incidir en la disponibilidad y la calidad de los recursos hídricos.*
- *Subsidiaridad: dentro del marco de sus atribuciones legales, las autoridades de los tres órdenes de gobierno deben intervenir temporalmente en aquellos casos en que la instancia responsable carezca de las capacidades para cumplir con su responsabilidad en la administración de los recursos hídricos.*

Esta planeación se basó en un conocimiento y análisis multidisciplinario de la problemática, así como en la definición de soluciones viables desde el punto de vista técnico, económico, social, político y ambiental para el mediano y largo plazos, con la participación de la población en general y de los actores políticos, económicos y sociales más relevantes, incluyendo a funcionarios de los tres órdenes de gobierno, empresarios, agricultores, académicos e investigadores.

En este proceso se establecieron las estrategias de mediano y largo plazos para un uso sustentable del agua y el abastecimiento seguro a los diferentes usuarios del agua al menor costo posible con máximos beneficios.

Adicionalmente se identificaron las acciones y proyectos para lograr la sustentabilidad, mismas que se integraron en una cartera consensuada con los gobiernos estatales, municipales y organizaciones de usuarios, para lograr la visión altamente deseable de contar con *ríos limpios, cuencas en equilibrio, cobertura universal y asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas*, elementos esenciales de la Agenda del Agua 2030.

Este proceso de planeación emprendido en el ámbito regional se presenta como el *Programa Hídrico Visión 2030 de la Región Hidrológico Administrativa XIII Aguas del Valle de México*.

El proceso de formulación, aprobación y ejecución de este Programa responde a los principios que emanan de varios ordenamientos legales; el principal es la Constitución

Política de los Estados Unidos Mexicanos, que señala que el Estado es el responsable de la planeación nacional de desarrollo en México, bajo el esquema del Sistema Nacional de Planeación Democrática (SNPD), tomando en cuenta el principio de concurrencias y los instrumentos jurídicos de coordinación necesarios para la participación de los gobiernos federal, de las entidades federativas y de los municipios.

Por su parte, la Ley de Planeación define el proceso de planeación nacional del desarrollo y responsabiliza al Ejecutivo Federal para conducirlo.

En el ámbito del SNPD se da lugar a la participación y consulta de los diversos grupos sociales. El Plan Nacional de Desarrollo (PND) precisa los objetivos nacionales, estrategias y prioridades del desarrollo integral y sustentable del país, así como su relación con los programas regionales, estatales, municipales y especiales.

La Ley de Aguas Nacionales considera la gestión integrada de las aguas nacionales de utilidad pública, y la señala como prioridad y asunto de seguridad nacional.

Asimismo, establece las atribuciones del nivel nacional de la Comisión Nacional del Agua (Conagua), que es el responsable de integrar y formular el Programa Nacional Hídrico (PNH), así como de actualizar y vigilar su cumplimiento, y del Organismo de Cuenca, que es el responsable tanto de elaborar el programa regional de carácter interregional e intercuenas en materia de aguas nacionales, como de proponer criterios y lineamientos que permitan dar unidad y congruencia a las acciones del Gobierno Federal en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes.

Adicional a estos ordenamientos legales, existen otros de aplicación federal o estatal que:

- Regulan la prestación de los servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición final de aguas residuales tratadas. Cabe aclarar que las leyes enunciadas establecen la posibilidad de regular las aguas de jurisdicción estatal que, de acuerdo con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, son aquellas que no son nacionales y se “localizan en dos o más predios”, por lo cual quedarán sujetas “a las disposiciones que dicten los estados”.
- Promueven disposiciones especialmente relacionadas con la prevención y control de la contaminación de la atmósfera, agua y suelo.

- Establecen las bases para promover el desarrollo forestal sustentable y las atribuciones y funciones que en materia ambiental y forestal se convengan con la federación.
- Prevén regulaciones en esta materia y las fronteras de competencia estatal y municipal en el manejo y disposición de residuos sólidos urbanos principalmente.
- Regulan el ordenamiento de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los estados de la región.
- Plantean la ordenación racional de acciones que se requieren para promover el bienestar social y económico de la población.

En el programa se presenta inicialmente una descripción general de la región; después se presentan los resultados del análisis técnico prospectivo mediante el análisis de las curvas de costos microeconómicos y escenarios de oferta y demanda de agua para definir los lineamientos y criterios estratégicos que permitan el uso sustentable y el abastecimiento seguro a los diferentes usuarios del agua, al menor costo posible con máximos beneficios. Finalmente, se detallan las acciones a implementar para dar cumplimiento a los cuatro ejes de la Agenda del Agua 2030.

Es conveniente resaltar que en su elaboración se tomaron en cuenta las propuestas de los diferentes usuarios del agua, especialistas, organizaciones y personas interesadas en la gestión integrada del agua; también se consideraron las opiniones de los Consejos de Cuenca y los resultados de una serie de talleres a nivel regional.

La integración de este programa hídrico se logró con la participación de las áreas del Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México y con el apoyo del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

II. Descripción general de la Región Hidrológico- Administrativa XIII Aguas del Valle de México (RHA XIII)



Características de la región

La Región Hidrológico Administrativa XIII Aguas del Valle de México (RHA XIII) se localiza en el centro del país. Comprende la totalidad del Distrito Federal y parte de los estados de México, Hidalgo y Tlaxcala.

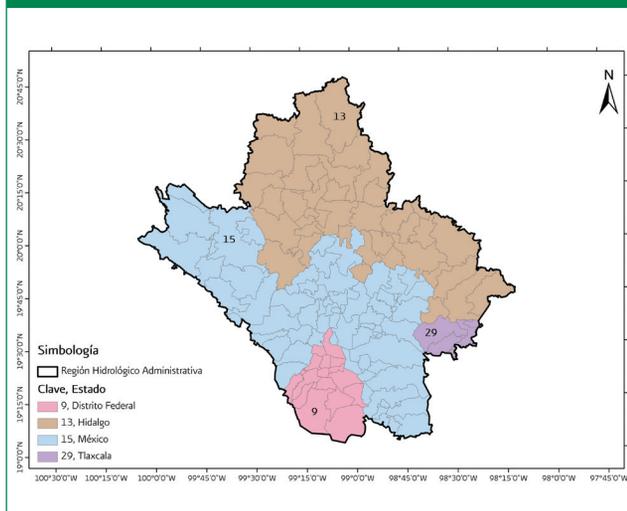
Cuenta con una superficie territorial de 18,228 km², como está publicado en el DOF del 1 de abril de 2010. Su superficie es equivalente a 0.9% del territorio nacional.

Localización de la RHA XIII Aguas del Valle de México



Administrativamente está integrada por 121 municipios: 39 en el estado de Hidalgo, 62 en el Estado de México, cuatro en Tlaxcala y las 16 delegaciones del Distrito Federal. La selección de los municipios que la integran se basó en el criterio de aproximar la periferia del conjunto de municipios a la delimitación natural de cuencas hidrográficas y los acuíferos que le corresponden oficialmente. Por lo anterior, existen diferencias entre la superficie administrativa y las superficies hidrológicas, mismas que se describen más adelante.

Municipios de la RHA XIII Aguas del Valle de México

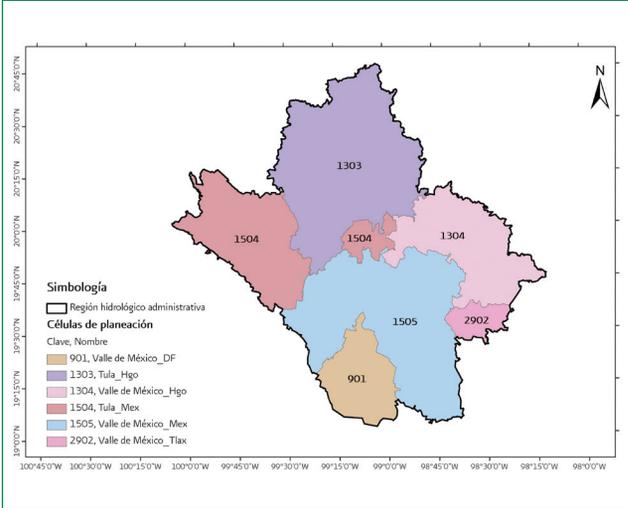


Para coordinar el proceso de la gestión integrada del agua se cuenta con el apoyo de un Consejo de Cuenca (Valle de México), dos Comités de Cuenca (Texcoco y Prsa La Concepción) y cinco Comisiones de Cuenca (Laguna de Tecocomulco, Presa de Guadalupe, Río Amecameca, Río La Compañía y Valle de Bravo). Esta última se localiza en la cuenca del Río Cutzamala, en la Región Hidrológica Administrativa IV Balsas, de donde se realizan transferencias de agua al Valle de México mediante el Sistema Cutzamala. Asimismo se cuenta con dos Comités Técnicos de Aguas Subterráneas o COTAS (Valle de Tulancingo y Cuautitlán-Pachuca).

Para efectos de planeación hídrica se le ha dividido en dos subregiones: Valle de México (9,738 km²) y Río Tula (8,490 km²). Para la elaboración del PHR 2030, en los aspectos sociales y económicos, se dividió en Células de Planeación, que son un conjunto de municipios completos y contiguos de un solo estado, cuya periferia se ha intersectado con los límites naturales de las subregiones de planeación mencionadas. Así, resultan las seis Células de Planeación siguientes:

- Valle de México_DF (1,485 km²)
- Valle de México_Hgo (2,652 km²)
- Valle de México_Mex (5,111 km²)
- Valle de México_Tlax (490 km²)
- Tula_Hgo (5,291 km²)
- Tula_Mex (3,199 km²)

Células de planeación de la RHA XIII Aguas del Valle de México



Esta definición de Células de Planeación será útil al integrar posteriormente los Programas Hídricos Estatales 2030.

La RHA XIII tiene las características principales que se enumeran a continuación. Las características detalladas con sus fuentes de información se pueden consultar en el documento de Caracterización.

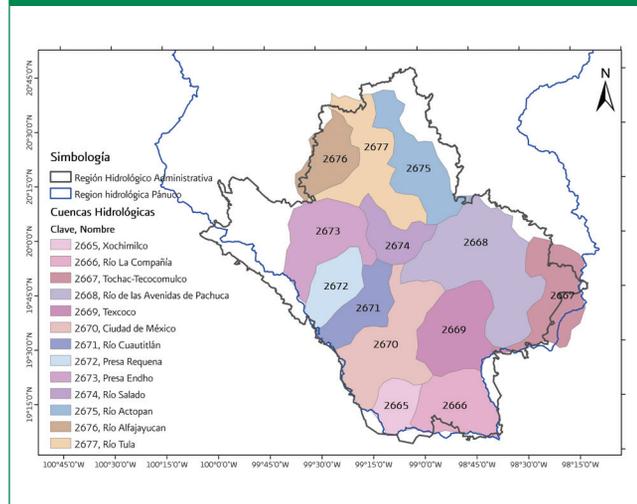
Aspectos ambientales

La RHA XIII comprende las Subregiones Hidrológicas Valle de México y Tula, que a su vez forman parte de la Región Hidrológica (RH) Z6, Pánuco, en su parte inicial.

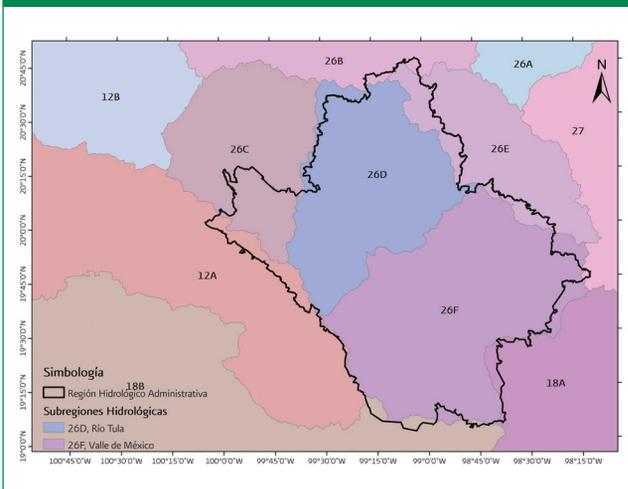
Comprende 13 cuencas hidrológicas con una superficie de 16,088 km², de las cuales siete pertenecen a la subregión hidrológica Valle de México (Z6F) y seis a la subregión hidrológica Río Tula (Z6D).

A la región le corresponden 14 acuíferos, con una extensión territorial dentro de la Región de 14,558 km². En cuanto a extensión, los acuíferos Cuautitlán-Pachuca, con aproximadamente 3,850 km², y el Zona Metropolitana de la Cd. De México, con 2,099 km², son los acuíferos más grandes dentro de la subregión Valle de México. Por su parte, el acuífero Valle de Mezquital, con 2,706 km², es el más grande dentro de la subregión Río Tula. Estos tres acuíferos representan 59% del área total de los acuíferos de la región.

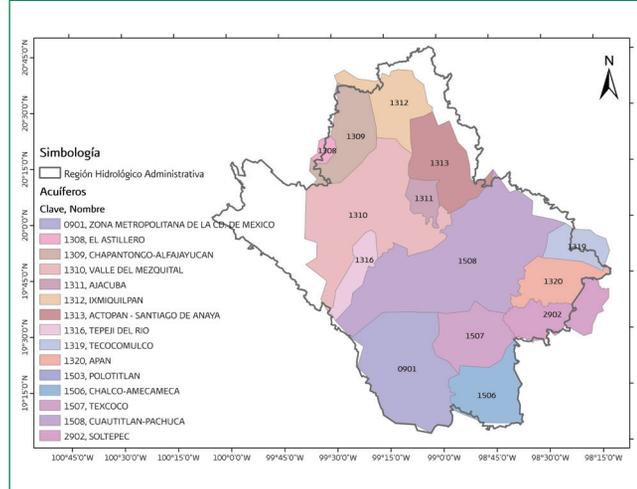
Cuencas hidrológicas de la RHA XIII Aguas del Valle de México



Subregiones de la RHA XIII Aguas del Valle de México



Acuíferos de la RHA XIII Aguas del Valle de México



En cuanto a usos del suelo en la región, 52.3% se destina para uso agrícola, la mayor parte está localizada en la subregión Río Tula; 18.6% son bosques, distribuidos en ambas subregiones; 8.2% está ocupado por zonas urbanas, básicamente en la subregión Valle de México. Los cuerpos de agua ocupan apenas 0.7%, a otros usos se destina 19.6% y sin vegetación aparente, 0.5%.

La altitud media es de 2,500 msnm, mientras que la máxima es de 4,500 msnm y la mínima de 1,000 msnm. Prácticamente la totalidad del territorio tiene pendientes de medianamente inclinadas a planas. El 46% del territorio tiene pendientes suaves (1° a 5°), 27.3% medianamente inclinadas (5° a 20°) y 26.7% planas ($<1^\circ$).

Dentro de la región se tienen:

- 13 Áreas Naturales Protegidas Federales, con 2,118 km²
- 60 Áreas Naturales Protegidas Estatales, con 3,819 km²
- 2 Sitios Ramsar, con 61.33 km²
- 2,995 Sitios arqueológicos
- 10,377 Sitios históricos

La precipitación media anual es de 612 mm (menor a la nacional, que es de 760 mm). La precipitación media en la subregión Valle de México es del orden de los 662 mm, mientras que en la subregión Río Tula es de 556 mm. La evaporación media es del orden de los 558 mm anuales. En la parte norte de la subregión Río Tula hay pequeñas zonas con evaporaciones de 400 mm por año.

La temperatura media anual predominante en 70% de la superficie es de 23 °C, con climas fríos en 9% de ella, templados en 60%, semisecos en 30% y secos sólo en 1%.

Según datos de Conagua con actualización al 5 de noviembre de 2008, se estimó un escurrimiento natural medio de 1,174 hm³/año. Corresponde a la subregión Valle de México un escurrimiento de 746.31 hm³/año y a la Río Tula de 428.11 hm³/año. Las 13 cuencas de la RHA XIII han sido publicadas con disponibilidad; en su conjunto la disponibilidad de aguas superficiales es de 64.27 hm³/año, de los cuales 19.21 hm³/año están en la subregión Valle de México y los restantes 45.06 hm³/año en la Río Tula. Se debe resaltar que se importan 479 hm³/año de otras regiones hidrológicas.

De los 14 acuíferos de la RHA XIII, siete pertenecen a la subregión Valle de México y siete a la del Río Tula. El volumen de recarga media anual es de 996.5 hm³/año y 741.1 hm³/año, respectivamente. El índice de explotación de acuíferos (volumen de extracción concesionado/volumen de recarga) es de 0.94, con rango espacial de 0.02 a 2.39. En la subregión Valle de México, los acuíferos Texcoco, Zona Metropolitana de la Ciudad de México, Cuautitlán Pachuca y Chalco Amecameca están sobreexplotados. Mientras que en la subregión Río Tula, sus siete acuíferos están subexplotados.

La disponibilidad media per cápita es de 77 m³/hab/año, siendo la superficial de 57 m³/hab/año, mientras que la subterránea es de 20 m³/hab/año.

Se tienen cuatro estaciones de calidad del agua en vasos y 22 en corrientes. En ellas se miden Demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), Demanda química de oxígeno (DQO) y Sólidos suspendidos totales (SST).

En los vasos monitoreados, para la DBO₅ se han detectado dos estaciones consideradas como aceptables, una contaminada y una fuertemente contaminada. Para DQO se ha clasificado una estación como aceptable, dos contaminadas y una fuertemente contaminada. Por su parte, para SST se han detectado dos estaciones consideradas como excelentes, una como buena y una contaminada.

De las estaciones de monitoreo en corrientes, para la DBO₅, se ha detectado una estación considerada excelente, cuatro aceptables, cinco contaminadas y once fuertemente contaminadas. Para DQO se ha clasificado una estación como excelente, tres aceptables, cinco contaminadas y 12 fuertemente contaminadas. Por su parte, para SST se han detectado seis estaciones consideradas excelentes, cuatro buenas, cinco aceptables y siete contaminadas.

Dentro de los fenómenos hidrometeorológicos se tiene que entre 1986 y 2007, siete ciclones tropicales han afectado la RHA XIII; de ellos cinco fueron tormentas tropicales y dos huracanes moderados. Se han presentado inundaciones en 78 municipios, afectando a 114,485 habitantes y una superficie de 12,000 km². En promedio, se tienen 2.28 días con granizo por año. En el periodo de 1908 a 1996 se registraron 18 sequías.

Infraestructura hidráulica y usos del agua

En lo que se refiere a infraestructura para almacenamiento de agua, se cuenta con 120 presas, bordos y abrevaderos con una capacidad acumulada de 1,660.5 hm³, 12 de las cuales tienen almacenamientos superiores a los 20 hm³, con una capacidad total de aproximadamente 1,569 hm³, es decir el 94.5% del total. Las cuatro más importantes por su capacidad de almacenamiento son Valle de Bravo con 457 hm³, Villa Victoria con 254 hm³, El Bosque con 224 y Endhó con 202 hm³.

Para la importación de agua de otras cuencas se cuenta con 11 presas derivadoras y dos acueductos para la conducción de 1,072.9 hm³/año, provenientes de los sistemas Lerma y Cutzamala.

En relación con infraestructura para monitoreo, se reporta la existencia de 198 estaciones meteorológicas. Asimismo, se cuenta con 99 estaciones hidrométricas, que a su vez cuentan con registros medios diarios. En lo que se refiere a calidad del agua, se tienen 41 estaciones con datos históricos a partir de 2005 a 2009.

Un eje temático de vital importancia por su implicación en el desarrollo social de la Región es la cobertura de agua potable, la cual se reporta que a nivel regional es del orden de 95.5% y se clasifica de la siguiente manera:

- 79.6% de la población cuenta con el servicio dentro de la vivienda
- 20.4% tiene el servicio de abasto fuera de la vivienda pero dentro del predio
- 0.8% de la población se abastece de hidrantes u otro predio

En cuanto a cobertura del servicio de agua potable, considerada desde el punto de vista urbano y rural, se tiene que para el ámbito urbano es del orden de 96.2%, que con un desglose similar al anterior se distribuye de la siguiente manera:

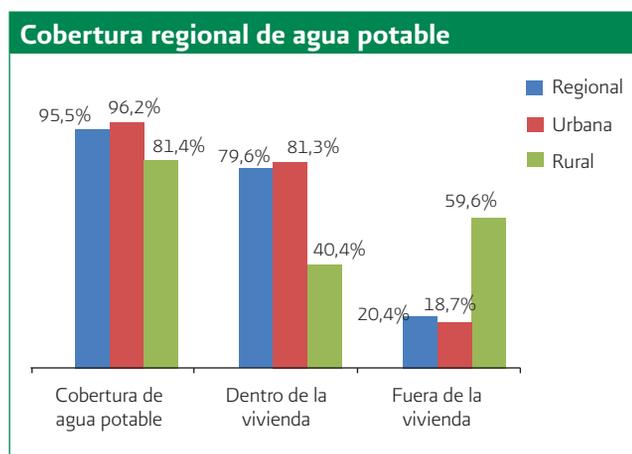
- 81.3% de la población cuenta con el servicio dentro de la vivienda
- 18.7% tiene el servicio de abasto fuera de la vivienda pero dentro del predio

- 0.7% de la población se abastece de hidrantes u otro predio

Para el ámbito rural se reporta una cobertura del orden de 81.4%, distribuido como sigue:

- 40.4% de la población cuenta con el servicio dentro de la vivienda
- 59.6% tiene el servicio de abasto fuera de la vivienda pero dentro del predio
- 3.8% de la población se abastece de hidrantes u otro predio

Para cumplir con el servicio que demanda esta cobertura de agua potable, se dispone de 49 plantas potabilizadoras con una capacidad instalada de 5.52 m³/s, que tratan 3.36 m³/s. Además se cuenta con la planta potabilizadora de Los Berros, que potabiliza el agua del Sistema Cutzamala, misma que tiene una capacidad instalada de 20 m³/s y trata en promedio 15 m³/s. Con esta infraestructura, en 2010 se potabilizaron 19.7 m³/s.

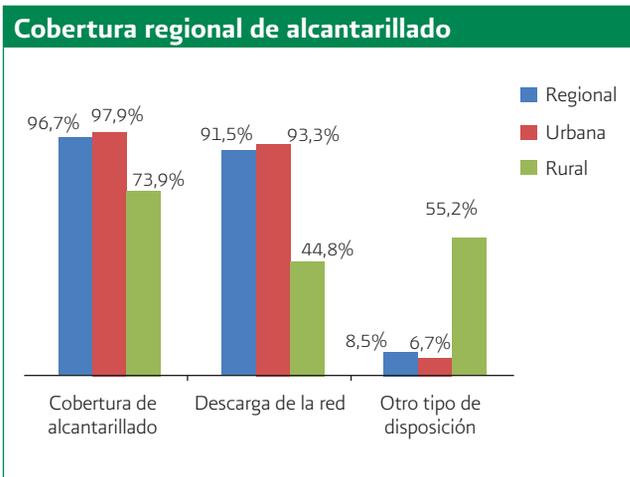


Por otro lado, la eficiencia de cloración con nivel regional se reporta del orden de 92.3%.

En lo que se refiere al servicio de alcantarillado, a nivel regional se informa una cobertura de 96.7%, que se clasifica de la siguiente forma:

- 91.5% con descarga a la red
- 8.5% con descarga a fosa séptica, barranca o grieta, o cuerpo de agua

Para el ámbito urbano se señala una cobertura de alcantarillado de 97.9%, del cual 93.3% con descarga a la red y 6.7% con descarga a fosa séptica, barranca o grieta, o cuerpo de agua. Para el ámbito rural, el servicio de alcantarillado alcanza una cobertura de 73.9%, del cual 44.8% se refiere a descarga a la red y 55.2% a descarga a fosa séptica, barranca o grieta, o cuerpo de agua.

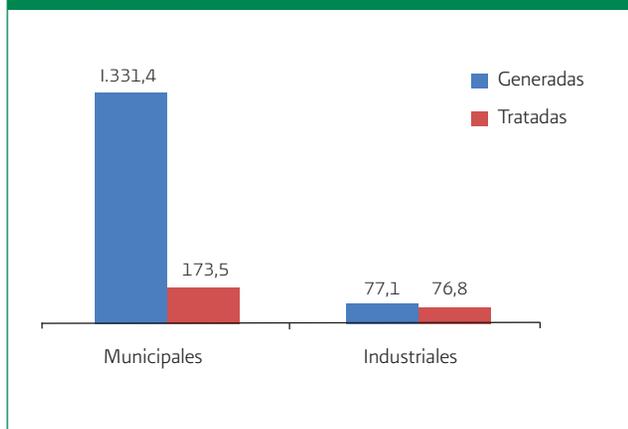


En relación con el rubro de tratamiento de aguas servidas de origen municipal, para el año 2006 el Organismo de Cuenca registra un volumen estimado de agua residual municipal de 1,331.3 hm³/año y de agua residual de origen industrial de 77.1 hm³. Para ese mismo año, se trataron 173.5 hm³, lo que representó el 13% del total generado

Para satisfacer la demanda de tratamiento, el Organismo de Cuenca reporta en el año 2010, la existencia de 102 plantas en operación para el tratamiento de las aguas residuales municipales, con una capacidad conjunta de 10.88 m³/s. Para el año 2010, estas plantas trataron un caudal medio del orden de 6.1 m³/s (192.4 hm³/año).

Para el tratamiento de aguas residuales industriales en la RHA XIII, en el año 2007 se tuvo un total de 288 plantas en operación, con una capacidad instalada de 3.74 m³/s y un caudal medio tratado de 2.43 m³/s (76.8 hm³/año), lo que representa 99% del total generado.

Volumen de aguas residuales generadas y tratadas en la RHA XIII

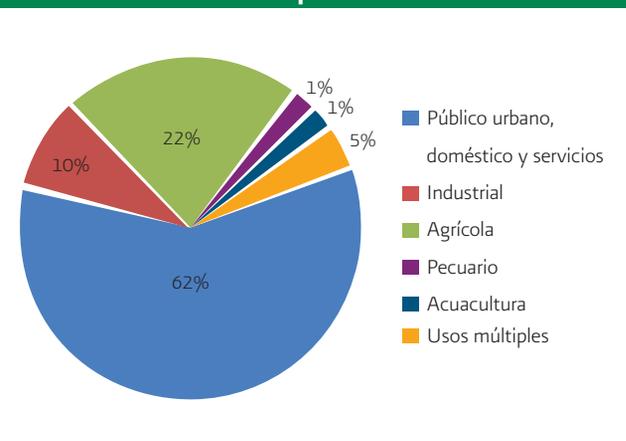


Respecto a la concesión del uso y aprovechamiento de las aguas superficiales y subterráneas, se tiene registrado, con nivel regional, un volumen de 3,320.8 hm³/año, del que 24.8% corresponde a aguas superficiales y 75.2% a subterráneas, usos que se distribuyen para el servicio público-urbano, agrícola, industrial, pecuario, acuacultura y usos múltiples. Los volúmenes por sector usuario son los siguientes:

- Público urbano, doméstico y servicios: 1,910.63 hm³/año; agua superficial 19.4% y agua subterránea 80.6%
- Uso agrícola: 677.42 hm³/año; agua superficial 47.3% y agua subterránea 52.7%
- Uso industrial: 316.94 hm³/año; agua superficial 14.4% y agua subterránea 85.6%
- Uso pecuario: 23.10 hm³/año; agua superficial 4.8% y agua subterránea 95.2%
- Uso en acuacultura: 22.09 hm³/año; 100.0% agua superficial
- Usos múltiples consuntivos: 149.95 hm³/año; agua superficial 6.1% y agua subterránea 93.9%

Asimismo, se reporta la concesión de un volumen de 220.7 hm³/año para la generación de energía eléctrica.

Volumen concesionado por uso consuntivo



Usos consuntivos del agua por uso (hm³/año)

| | Total | Superficial | Subterránea |
|----------------|-------|-------------|--------------|
| Público urbano | 1 911 | 371 | 1 540 |
| Industrial | 317 | 46 | 271 |
| Agrícola | 677 | 320 | 357 |
| Pecuario | 23 | 1 | 22 |
| Acuacultura | 22 | 22 | 0 |
| Usos múltiples | 150 | 9 | 141 |
| Total | | 769 | 2 331 |

Aspectos sociales

La población total en el año 2010 era de 21.8 millones de habitantes, 94.7% urbana y 5.3% rural. Por subregión resulta que en el Valle de México 97.3% es población urbana y apenas 2.7% es rural; en cambio, los porcentajes de población urbana y rural en la subregión Río Tula son de 50.0 para cada una.

La densidad de población de la región es de 1,197 personas por kilómetro cuadrado. A nivel subregión se tienen 2,114 para Valle de México y 144 para Río Tula.

La región cuenta con 4,077 asentamientos humanos, de los cuales 403 son urbanos y 3,674 rurales. Las mayores zonas metropolitanas son Pachuca, con 469 mil habitantes; Tula, con 193 mil personas, y la Ciudad de México y su zona conurbada, con 18.6 millones de habitantes. Juntas representan 88% de la población total de la región.

Desde hace algunos años se han elaborado índices para medir el desarrollo, la marginación y la pobreza en México. El

Índice de Desarrollo Humano mide algunas variables como la esperanza de vida al nacer, el logro educacional y el nivel de vida. Al respecto se encontró que cuatro de las seis células de planeación tienen un grado de desarrollo humano alto; las dos restantes (Tula_Mex y Valle de México_Tlax) tienen grado medio.

El Índice de marginación –que mide las privaciones y carencias de la población relacionadas con las necesidades básicas establecidas como derechos constitucionales–, desarrollado por el Consejo Nacional de Población (Conapo), muestra que la región tiene 124 localidades con marginación muy alta, 1,151 con marginación alta, 761 con marginación media, 694 con marginación baja y 379 con marginación muy baja.

Es importante mencionar que el Conapo no considera localidades de una o dos viviendas, ni localidades sin información de viviendas particulares, por lo que el número de localidades con grado de marginación es menor al número total de localidades en toda la región.

El índice de rezago social, creado por el Consejo Nacional de Evaluación (Coneval), incorpora las dimensiones de educación, acceso a servicios de salud, servicios básicos, calidad y espacios en la vivienda, y activos en el hogar. La región cuenta con 982 localidades con rezago muy bajo, 1,066 con rezago bajo, 888 con rezago social medio, 78 con rezago alto y ocho con rezago muy alto.

La población indígena es de 952,774 habitantes, lo que representa 4.59% de la población total. Existen dos regiones indígenas: Mazahua–Otomí y Otomí Ñaňu de Hidalgo. Las principales lenguas indígenas habladas son mazahua, náhuatl, ñaňu y otomí.

Existen 15 universidades y 13 programas de estudio relacionados con el agua, el medio ambiente y el desarrollo sustentable. Además se ofertan 66 carreras técnicas vinculadas con el sector hídrico. A nivel de educación básica se imparten 11 asignaturas relacionadas con el agua y el medio ambiente. Con el esfuerzo compartido de la Conagua y los gobiernos municipales se han instalado 76 Espacios de Cultura del Agua.

Aspectos económicos

Dentro del ámbito territorial del Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México existen siete distritos de riego que en conjunto suman una superficie dominada de 131,466 ha, de las cuales se riegan en promedio 120,383 ha.

Esta superficie demanda anualmente un volumen de riego de 1,410 hm³, y se estima que se tiene una eficiencia de conducción de 71.6%. Los usuarios beneficiados son 76,159, que en su conjunto producen 4'190,738 ton/año, producción a la que se estima un valor de \$2,312 millones/año, lo que arroja una productividad media anual de 1.55 \$/m³ de agua aplicada.

La superficie de riego total se distribuye en los Distritos de Riego 003 Tula, 073 La Concepción, 088 Chiconautla, 100 Alfajayucan, 112 Ajacuba, 044 Jilotepec y 096 Arroyzarco.

También se cuenta con 749 Unidades de Riego (UR), de las cuales 350 son Organizadas y 399 Sin Organizar. Particularmente las estadísticas agrícolas para la UR Organizadas refieren que se cuenta con una superficie de 46,563 ha.

De esta manera, los volúmenes demandados para satisfacer los requerimientos de esta superficie son del orden de los 692.8 hm³/año. Con ello se benefician 37,641 usuarios que producen aproximadamente 2'633,678.92 ton/año de diversos productos; esta producción representa un valor en el mercado de consumo de \$2,136 millones/año, que a su vez se refleja en una productividad media anual de 3.08 \$/m³ de agua aplicada al riego.

En lo que se refiere al aprovechamiento del agua en el sector industrial, el Organismo de Cuenca reporta la existencia de 667 títulos de concesión que genera una productividad media anual de 1,473.0 \$/m³, la cual, como puede verse por simple análisis comparativo, es mucho mayor superior a la productividad por metro cúbico obtenida en el sector usuario agrícola.

Financiamiento para el sector hídrico

Respecto al financiamiento de que ha sido objeto el sector hídrico para el contexto geográfico del Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México, este Organismo reporta que el presupuesto federal aplicado en 2008 fue del orden de 9,806.9 millones de pesos; 62.9% se orientó a Programas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, 1.8% a Programas de Infraestructura Hidroagrícola, 8.1% a Administración y Preservación de las Aguas Nacionales y 27.2% se orientó al Gasto Corriente.

Asimismo, para 2008 también se informa el presupuesto aplicado en materia de Programas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en los siguientes ámbitos:

- Presupuesto estatal de 1,145.9 millones de pesos
- Presupuesto municipal de 594.5 millones de pesos
- Presupuesto otras fuentes aplicado de 700.7 millones de pesos

Logros de la política hídrica actual

Sin duda el logro más importante de la administración actual, es la puesta en marcha del Programa de Sustentabilidad Hídrica de la Cuenca del Valle de México. Este proyecto, con amplia visión a futuro, plantea soluciones integrales a la problemática general del Valle de México en lo que al agua se refiere: la rehabilitación al Sistema Cutzamala; el desarrollo de nuevas fuentes de abastecimiento de agua potable; disminuir la sobreexplotación de los acuíferos –con lo cual además se abatirá el hundimiento de la zona metropolitana–; ampliar la capacidad de drenaje mediante la construcción del Túnel Emisor Oriente, lo que permitirá reducir el riesgo de inundaciones; tratar el total de las aguas residuales del Valle de México; sanear los cauces de aguas negras a cielo abierto.; dar cumplimiento a la normatividad vigente en materia ambiental y fomentar el uso eficiente y ahorro de agua.

Para estos fines, Conagua ha iniciado ya campañas y obras de infraestructura de suma importancia, como el Túnel Emisor Oriente (TEO), la Planta de tratamiento de aguas residuales Atotonilco y la construcción de plantas de bombeo para el reforzamiento del sistema de drenaje del Valle de México.

Para resolver de fondo la problemática del sistema de drenaje, es necesario construir el Túnel Emisor Oriente (TEO), que tendrá una longitud aproximada de 62 kilómetros, siete metros de diámetro y una capacidad de desalojo de hasta 150 metros cúbicos de aguas residuales por segundo. El TEO estará compuesto por 24 Lumbreras con profundidades que van de 26 hasta 150 metros.

El túnel iniciará en la segunda lumbrera del túnel interceptor del Río de los Remedios, y terminará en el municipio de Atotonilco de Tula, en Hidalgo, cerca del actual portal de salida del Túnel Emisor Central, en su confluencia con el río El Salto. Esta obra permitirá tener una salida alterna al Emisor Central, de tal forma que abatirá el riesgo de inundaciones en la Ciudad de México y su zona conurbada.

Además de aumentar la capacidad de drenaje de la cuenca del Valle de México, el Túnel Emisor Oriente conducirá las aguas residuales a la Planta de tratamiento Atotonilco.

En temporada de lluvia funcionará de manera simultánea al drenaje profundo actual, y en época de estiaje, operará de forma alternada para permitir su mantenimiento. El trazo del túnel recorre varios municipios del Estado de México y de Hidalgo.

La planta de tratamiento de aguas residuales más grande del país, se construye en el municipio de Atotonilco de Tula, Hidalgo. Tendrá capacidad para tratar 23 metros cúbicos por segundo durante el estiaje (mediante proceso convencional) y un módulo adicional (mediante proceso físico-químico) para tratar 12 metros cúbicos por segundo en época de lluvias.

Esta obra mejorará las condiciones sanitarias de la población y permitirá utilizar agua tratada en la agricultura (conservando los nutrientes de las aguas residuales pero eliminando los contaminantes), además de facilitar la tecnificación de los sistemas de riego y la producción de cultivos de mayor valor agregado. La localización de esta planta obedece a que las aguas negras del Valle de México descargan en el municipio de Atotonilco de Tula, donde también comienzan los distritos de riego de la región, por lo que será posible el aprovechamiento de las aguas tratadas que actualmente son utilizadas en la agricultura sin ningún proceso de limpieza.

El agua tratada tendrá dos destinos: el Canal Salto Tlamanca para riego agrícola y el Río El Salto de cuyo cauce se derivan algunos canales de riego, en particular el Canal Viejo Requena, que descarga sus gastos excedentes en la presa Endhó. Con el procesamiento de las aguas sucias se beneficiará a 700 mil personas del Valle del Mezquital, de las cuales 300 mil habitan en zonas de riego.

Además de los beneficios sociales que se generarán con la operación de la planta de tratamiento se aprovechará el contenido energético de los lodos y se convertirá el gas metano en energía eléctrica. Con el aprovechamiento del metano se pretende que la planta tratadora sea autosuficiente en sus necesidades de electricidad.

Con el fin de reforzar la capacidad de desalojo del sistema de drenaje de la zona metropolitana del Valle de México se proyecta la edificación de tres plantas de bombeo adicionales, todas de gran capacidad.

La Planta de bombeo de aguas residuales "La Caldera" tendrá una capacidad de 40 metros cúbicos por segundo

y estará ubicada en el municipio de Ixtapaluca, Estado de México, al final del túnel Río de La Compañía. Complementariamente se construyen captaciones de agua residual en la superficie para canalizarlas al Túnel Río de la Compañía y evitar inundaciones en las zonas bajas de los municipios mexiquenses de Chalco, Valle de Chalco e Ixtapaluca. Será construida en la zona federal del lago de Texcoco y bombeará 40 metros cúbicos por segundo. Tomará el agua del Túnel Emisor Oriente para enviarla al Gran Canal en la zona donde éste tiene pendiente hacia el estado de Hidalgo.

La planta de bombeo "Casa Colorada Profunda", estará en la lumbrera 6 del túnel interceptor Río de Los Remedios y servirá para enviar las aguas negras a la laguna de regulación Casa Colorada. Operará para el manejo de excedentes pluviales, permitiendo el almacenamiento temporal en la laguna de referencia.

La planta de bombeo "El Caracol" será construida en la zona federal del lago de Texcoco y bombeará 40 metros cúbicos por segundo. Tomará el agua del Túnel Emisor Oriente para enviarla al Gran Canal en la zona donde éste tiene pendiente hacia el estado de Hidalgo.

Por otro lado, en relación al bombeo de aguas residuales, como estructura complementaria que facilitará la operación del sistema de drenaje y contribuirá a incrementar la seguridad en la zona oriente del Valle de México, se cuenta con cuatro plantas de bombeo de "emergencia", a saber: Vaso El Cristo (9 m³/s); 11+600 (21 m³/s); Canal de Sales (10 m³/s); y Casa Colorada Superficial (20 m³/s).

Se cuenta con el proyecto de recarga artificial de acuíferos a partir de agua residual tratada, cuyo objetivo es: aprovechar el recurso disponible de agua residual tratada para su potabilización y recarga artificial del acuífero, e iniciar una reserva de agua futura, mejorando las características fisicoquímicas del agua del acuífero a fin de que cumpla con los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad aplicable y de estabilizar áreas de hundimiento. El proyecto incluye un programa de construcción de pozos de absorción; durante 2004 y 2005 se construyó un total de 62 pozos en el sur de la cuenca del Valle de México. La recarga artificial se hace con base en las normas oficiales mexicanas: NOM-014-CONAGUA_2003, NOM-015-CONAGUA_2007 y NOM-127-SSA1-1994.

Con los trabajos de inyección de agua tratada al subsuelo, reducción de la extracción de agua de pozo durante los meses lluviosos, las prácticas de ahorro en el riego agrícola y el intercambio de agua tratada por agua de primer uso se

está contribuyendo a la estabilización del acuífero subyacente. Asimismo, los trabajos de conservación y manejo de cuencas ha aumentado la infiltración del agua de lluvia y propiciado la recarga del acuífero.

El 11 de noviembre de 1996 se estableció el Consejo de Cuenca del Valle de México (CCVM). Para dar seguimiento y evaluar periódicamente los avances en la ejecución de las acciones y acuerdos que tome el Consejo, así como para reunir la información y realizar los análisis que permitan la eficaz toma de decisiones, se constituyó el Grupo de Seguimiento y Evaluación (GSE). Para el desahogo de la agenda de trabajo del CCVM se han integrado los Grupos Especializados de Ordenamiento, de Saneamiento, de Comunicación y Cultura del Agua, de Sistemas de Información, de Programación y de Abastecimiento de Agua Potable.

Para hacer operativas sus acciones, el CCVM cuenta con organizaciones auxiliares a nivel de subcuenca, microcuenca y acuífero. A la fecha, el Consejo tiene instalados los siguientes grupos auxiliares: las Comisiones de Cuenca de Valle de Bravo, Tecocomulco, Presa de Guadalupe, Río Amecameca y Río de La Compañía; el Comité de Cuenca Cañada de Madero y los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (Cotas) Cuautitlán-Pachuca y Valle de Tulancingo.

Problemática relevante identificada

De las 13 regiones en que se subdivide el país para la gestión hídrica, la RHA XIII es la que tiene los mayores problemas en cuanto a recursos hídricos. Representa menos de 1% del territorio nacional, aunque concentra a 20% de la población, lo que implica que es la región más densamente poblada de todo el país, alcanzando densidades promedio de 1,144.8 hab/km². Setenta y cuatro por ciento de la población total pertenece a la población económicamente activa y aporta 25.8% del Producto Interno Bruto (PIB) del país. El sector hidroagrícola de esta región demanda 48% del uso consuntivo de agua y se concentra en la cuenca del río Tula, que representa la mayor superficie del país de tierras regadas con aguas residuales sin tratamiento, cuya mayoría proviene de la subregión Valle de México.

La desecación del área lacustre aceleró el crecimiento de la mancha urbana en el Valle de México y por consiguiente

se incrementó la demanda de agua potable. Dado que los manantiales ya no eran suficientes para cubrir la demanda de agua potable, a principios del siglo XX se inició la explotación de los mantos acuíferos de la Cuenca.

El tamaño de la mancha urbana de la Ciudad de México y su zona conurbada ha cubierto casi 50% de las zonas de recarga de sus acuíferos; ha propiciado el cambio desmedido del uso del suelo, erosión y pérdida de suelos, así como una deforestación muy importante en todos los bosques de las partes altas de la cuenca, lo que ha ocasionado problemas de azolve en la infraestructura hidráulica, con la consiguiente pérdida de sus características hidráulicas. Más importante aún es el impacto al ciclo hidrológico, y sobre todo a la disminución de recarga de los acuíferos.

La extracción de los acuíferos Ciudad de México y Cuautitlán Pachuca ha alcanzado más del doble del volumen que anualmente se recarga. La importancia del agua subterránea queda de manifiesto por la magnitud del volumen utilizado, ya que de los acuíferos se suministra aproximadamente 69% de la demanda regional para todos los usos. Por el rápido crecimiento de la población y de su demanda, así como la mala calidad de las aguas superficiales, la única fuente de abastecimiento propia del valle con calidad aceptable es el agua de los acuíferos, lo que los ha llevado a un programa severo de explotación. Esta circunstancia se ha reflejado en un enorme impacto ambiental porque la sobreexplotación de los acuíferos ha propiciado la desaparición de manantiales, lagos y múltiples humedales en toda la Región. Estos impactos se pueden considerar como irreversibles, pues han llevado a desequilibrios muy importantes.

La concentración poblacional de la región ha propiciado que la disponibilidad natural media per cápita se estime en 136 m³/hab/año. Este dato es en sí mismo muy revelador, pero si se piensa en la subregiones, se tiene que para el Valle de México esta disponibilidad baja hasta 74 m³/hab/año. En cambio, para la subregión Tula, la disponibilidad es de 1,522 m³/hab/año. La mayor parte del volumen disponible en la subcuenca del río Tula se deriva del agua exportada desde el Valle de México, que al ser agua del sistema general de desagüe presenta altos contenidos de contaminantes.

La dependencia de fuentes externas para dotar de agua potable a la población no ha podido ser eliminada, no obstante que es una cuenca netamente exportadora, ya que envía a otras regiones 883 hm³/año e importa 614.95 hm³/año de las cuencas Cutzamala (agua superficial)

y Alto Lerma (agua subterránea). De hecho hasta ahora los escenarios previstos de sustentabilidad tienen como opción la incorporación de fuentes externas adicionales. Estas condiciones hacen que la RHA XIII sea muy vulnerable porque cada vez es social, política y económicamente más difícil el trasvase de agua entre cuencas, pues conlleva el riesgo de desequilibrar las cuencas donantes, lo que hace más grande el problema y la huella hídrica.

El crecimiento anárquico de la mancha urbana y la edad de muchas de las redes de agua potable, su longitud, complejidad y falta de mantenimiento propician que se pierda alrededor de 40% del agua abastecida en fugas en los distintos componentes de las captaciones, conducciones y distribuciones. Si se pudiera recuperar una parte de los volúmenes perdidos, se podría posponer la ejecución de grandes obras de importación de agua de otras cuencas. Por otro lado, se podría dar un mejor servicio a los usuarios, ya que aproximadamente 20% de la población que cuenta con el servicio de agua potable la recibe por tandeos y con problemas de calidad.

Por su importancia en la generación de valor, destaca el Sector Terciario, donde por cada metro cúbico de agua utilizada se obtienen 7,896.03 pesos; le sigue en importancia el Sector Secundario con 1,005.78 \$/m³, luego el Subsector Generación de Energía Eléctrica con 393.67 \$/m³ y finalmente el Sector Primario con 6.62 \$/m³ utilizado. En cuanto a los volúmenes utilizados, el orden se invierte, ya que el sector que utiliza un mayor volumen de agua es el Sector Primario, seguido por el Sector Secundario y el Sector Terciario; finalmente el de la Generación de Electricidad es el que utiliza un menor volumen de agua.

III. La política hídrica para la sustentabilidad al 2030. Los retos y las soluciones



La problemática hídrica que enfrenta la RHA XIII se resume, por una parte, en términos de los retos para aprovechar mejor el capital hídrico, así como para afrontar los problemas que amenazan la sustentabilidad ambiental.

El mayor reto es sin duda hacer frente a la gran demanda de agua que requiere para satisfacer a los distintos usuarios que se asientan en ella y que por la actividad socioeconómica tan dinámica que tienen demandan grandes volúmenes, lo que contrasta con la baja disponibilidad natural del agua de la cuenca. Hasta ahora se ha recurrido a la importación de volúmenes a un costo económico y ambiental muy alto, ya que esta estrategia de abasto se relaciona con la sobreexplotación de los acuíferos locales.

Por otra parte, además de los retos del desarrollo económico, varias zonas enfrentan también una serie de retos para alcanzar una mayor equidad social, en la que la provisión de servicios básicos y las acciones de desarrollo rural basadas en el aprovechamiento del agua son fundamentales. El acceso al agua potable en las comunidades rurales sigue siendo otro de los mayores reclamos.

El uso de los grandes volúmenes de agua en el Valle de México trae consigo la generación de enormes volúmenes de aguas residuales, con altos contenidos de contaminantes de diversa naturaleza, cuyas mezclas hacen muy complejos los sistemas de tratamiento. Actualmente estas aguas son utilizadas para el riego en la subregión Tula, lo que ha traído crecimiento económico a la zona, pero se ha tenido que pagar un alto costo ambiental. Esta contaminación reduce para fines prácticos la disponibilidad porque estas aguas tienen posibilidades de uso muy limitadas.

Por su emplazamiento topográfico, la subregión Valle de México es muy vulnerable a sufrir inundaciones, lo que obliga a que su seguridad dependa de las grandes obras de infraestructura de drenaje para desalojar las aguas negras y de lluvia, a las cuales no siempre es posible dar mantenimiento adecuado porque se tienen que utilizar continuamente. Asimismo, con la sobreexplotación de los acuíferos se han presentado hundimientos diferenciales que han dislocado esta infraestructura, lo que provoca que las obras que antes funcionaban por gravedad ahora tengan que operarse mediante sistemas de bombeo.

Ante esta situación, la Comisión Nacional del Agua ha estructurado y puesto en marcha la Agenda del Agua como un instrumento de negociación con una visión de largo plazo, en cuyo interior plantea los temas más relevantes que deben atenderse para que juntos, gobierno y sociedad, im-

pulsen una política de sustentabilidad hídrica que garantice la satisfacción de las demandas de agua en tiempo y con oportunidad, sin descuidar las necesidades del medio ambiente y de las futuras generaciones.

Agenda del Agua 2030

Las orientaciones o directrices que han regido la administración, uso y cuidado del agua en México han evolucionado de acuerdo con la situación social, económica y política del país.

En los albores del siglo XXI se identifican tres principios básicos que respaldan la política hídrica:

- El manejo del agua debe realizarse por cuencas hidrológicas.
- La participación organizada de los usuarios es indispensable.
- La sustentabilidad, que permitirá satisfacer las demandas de los usuarios actuales sin comprometer las demandas futuras.

Asimismo, la Ley de Aguas Nacionales establece que la planificación hídrica debe realizarse en los ámbitos local, cuenca hidrológica y nacional (Artículo 14 BIS 6 fracción I), y se le otorga el carácter de obligatoria para la gestión integrada de los recursos hídricos, conservación de los recursos naturales, de los ecosistemas vitales y del medio ambiente (Artículo 15).

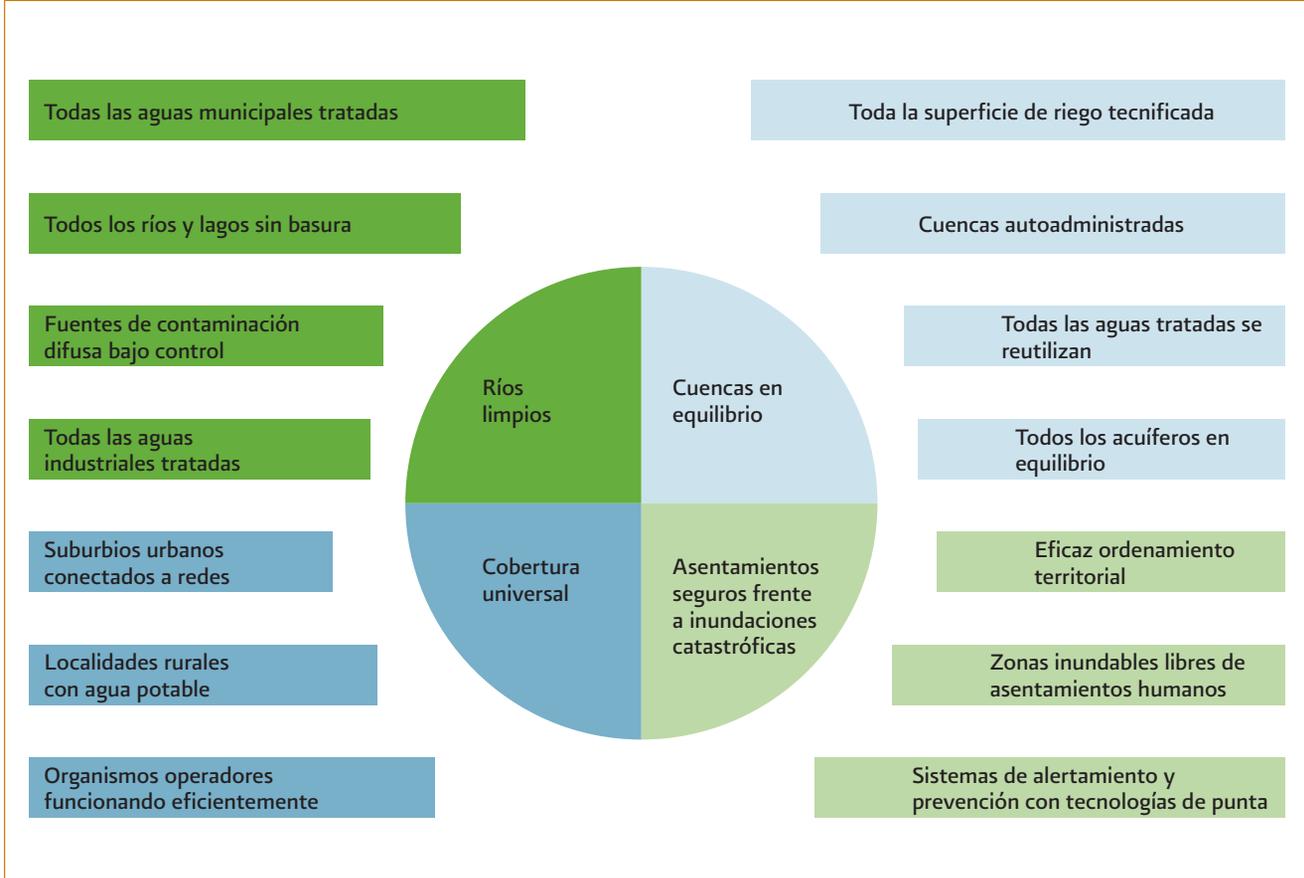
En este contexto, considerando la problemática actual y la trascendencia del recurso en el bienestar y el desarrollo del país, se plantea la Agenda del Agua 2030 (AA2030).

Esta Agenda postula una estrategia de largo plazo, cuyos avances deberán ser revisados anualmente y sus resultados e impactos habrán de ser valorados cada seis años como base para su correspondiente actualización.

En ella se establecen cuatro ejes de política hídrica de sustentabilidad al mediano y largo plazos.

- Cuencas en equilibrio
- Ríos limpios
- Cobertura universal
- Asentamientos seguros frente a inundaciones

Ejes y principales metas de la Agenda del Agua 2030



La AA2030 también define la naturaleza y magnitud de los desafíos a superar y de las soluciones a desplegar para efectivamente entregar a la siguiente generación un país con más fortalezas y oportunidades que las existentes en el momento presente.

Visión de la Agenda del Agua 2030

Entregar a la siguiente generación un país con cuencas y acuíferos en equilibrio, ríos limpios, cobertura universal de agua potable y alcantarillado, y asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas.

Identifica los cambios que es necesario generar en el entorno institucional para dar viabilidad a cada uno de sus componentes. Cambios estratégicos en tópicos como organización institucional, planeación, legislación, reglamentación, financiamiento, educación, capacitación y otros de similar naturaleza son abordados.

Asume como válidos los planteamientos conceptuales y metodológicos surgidos de las reuniones internacionales celebradas en las últimas dos décadas en materia de desarrollo sustentable en general y de uso sustentable de los recursos hídricos en particular. Concede especial importancia a los conceptos de gobernanza, gestión integrada de los recursos hídricos y gestión de cuencas y acuíferos.

La Agenda debe entenderse también como una práctica generadora de una cultura de sustentabilidad hídrica. Un instrumento para difundir y dar testimonio de valores tales como la unidad, la responsabilidad y la solidaridad. Y un instrumento que impacte positivamente en las creencias generalizadas respecto de la capacidad que tenemos como país, como regiones y como localidades para crear el futuro que queremos.

A su vez la AA2030 es un elemento fundamental para la realización de ajustes de carácter estructural en el sistema nacional de gestión del agua y para la conformación de las carteras de proyectos en materia de agua en los ámbitos nacional, regional y local.

Finalmente, la AA2030 forma parte del sistema nacional de planeación hídrica; tiene como insumos las definiciones de política de desarrollo, las definiciones de política en materia de agua y los resultados de los análisis de carácter técnico.

En el Sistema Nacional de Planeación Hídrica se establecen un conjunto de actividades que se vinculan de manera ordenada, sistemática y alineada para definir los lineamientos y estrategias de mediano y largo plazos, así como una cartera de proyectos para lograr el uso sustentable del agua.

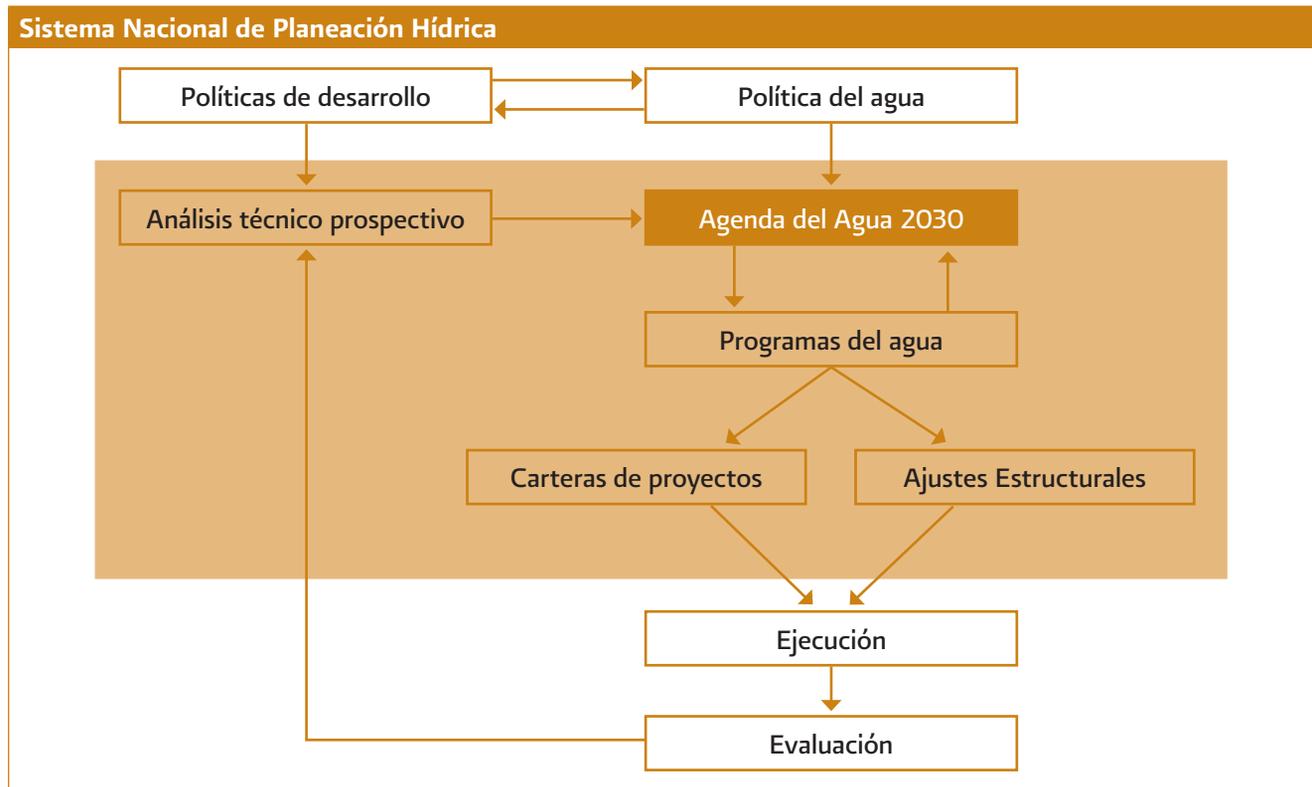
Así concebida, la AA2030 contiene los siguientes elementos:

- La visión sobre la realidad a construir en el largo plazo en materia de agua.
- El dimensionamiento de los problemas a superar para hacer realidad dicha visión.
- Los principios y líneas estratégicas necesarias para alcanzar los objetivos.
- La identificación de los cambios necesarios en el arreglo institucional para hacer viables todos los componentes de la visión.

El éxito de las estrategias asociadas a la política hídrica dependerá de la disponibilidad de recursos financieros para la ejecución de los distintos programas, proyectos y acciones que concreten los objetivos establecidos. Sobre todo, requerirá la participación decidida y coordinada de la sociedad y de diversas dependencias del Ejecutivo Federal, además de la Conagua, como Semarnat, Sagarpa, SS, SHCP, Sedesol, SE, SRA, SEP, SFP, Conafor, Profepa, INEGI, INIFAP, Conabio y Conacyt, entre otras, así como del Congreso de la Unión, los congresos locales, los gobiernos estatales y los ayuntamientos.

La definición específica de esta concurrencia se establece en los programas, proyectos y acciones específicas que se integran en el catálogo regional de acciones y proyectos del Organismo de Cuenca.

Con la finalidad de definir los lineamientos y criterios estratégicos que permitan el uso sustentable y el abastecimiento seguro a los diferentes usuarios del agua, al menor costo posible con máximos beneficios, se realizó el análisis técnico prospectivo para generar las curvas de costos microeconómicos y escenarios de oferta y demanda de agua, así como para determinar los retos y las posibles soluciones para cada uno de los ejes de la AA2030.



Análisis Técnico Prospectivo

La RHA XIII se ha dividido en seis células de planeación. En cada una de estas células se aplicó una metodología que emplea una terminología específica. En el Anexo 1 se definen los conceptos de las variables que se analizan. En el Anexo 2 se indican las células con sus respectivos municipios.

Para lograr la política hídrica regional con el cumplimiento de los principios de la Agenda 2030, se determinaron las implicaciones, se generaron las recomendaciones y se definieron, priorizaron y programaron las estrategias, acciones y proyectos que la respaldarán en el mediano y largo plazos.

Las prioridades dentro de la RHA XIII, alineadas a los ejes de la Agenda del Agua 2030 y a los instrumentos de planeación nacional se presentan a continuación.

Objetivos y estrategias de la política hídrica regional

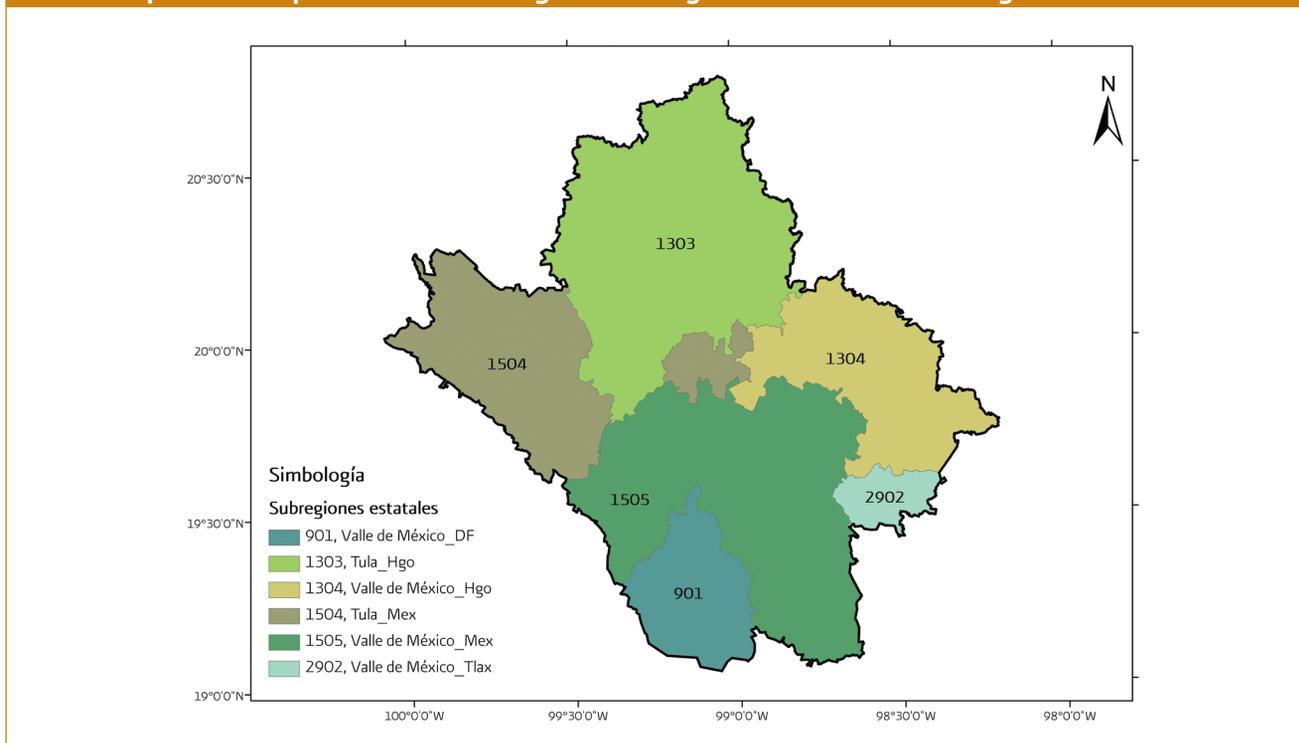
En los ciclos de planeación recientes del sector hídrico se han formulado objetivos estratégicos, cuyo número y re-

dacción han variado para alinearlos al Plan Nacional de Desarrollo (PND) vigente. A continuación se muestran los ejes rectores del PND 2007-2012 y los objetivos del Programa Nacional Hídrico 2007-2012 (PNH), así como los ejes de la AA2030.

Objetivos del PHR 2030 de la RHA XIII

A partir de un enfoque de gestión integrada del agua y con base en los objetivos del PND y del PNH, en los análisis de problemas y objetivos recabados de los foros regionales y transversales del agua, así como en la experiencia del equipo multidisciplinario del proyecto, se han planteado siete objetivos estratégicos para el PHR 2030 de la RHA XIII, que se muestran en el cuadro siguiente. Asimismo, se muestra la alineación de éstos con los objetivos del PND 2007-2012, con los objetivos del PNH 2007-2012 y con los ejes de la AA2030.

Células de planeación que conforman la Región Hidrológico Administrativa XIII Aguas de Valle de México



| Objetivos de la política hídrica regional alineados a los instrumentos de gestión nacional | | | |
|---|---|---|---|
| Objetivos del Programa Hídrico Regional 2010-2030 RHA XIII Aguas del Valle de México | Agenda del Agua 2030 (Ejes de Política del Sector) | Objetivos del Programa Nacional Hídrico 2007-2012 | Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (Ejes de Política Nacional) |
| Lograr el manejo integrado y sustentable de cuencas y acuíferos | Cuencas y acuíferos en equilibrio | Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos | Economía competitiva y generadora de empleos |
| Fortalecer el uso eficiente de los recursos hídricos en el desarrollo económico y social | | Mejorar la productividad del agua en el sector agrícola | |
| Mejorar la calidad del agua en cuencas y acuíferos | Ríos limpios | Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos | Sustentabilidad ambiental |
| Incrementar en cantidad y calidad el acceso a los servicios de agua potable y alcantarillado | Cobertura universal | Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento | Igualdad de oportunidades |
| Reducir los riesgos y mitigar los efectos nocivos de los fenómenos hidrometeorológicos extremos | Asentamientos seguros | Prevenir los riesgos derivados de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos y atender sus efectos | Estado de Derecho y Seguridad |
| | | Evaluar los efectos del cambio climático en el ciclo hidrológico | |
| Mejorar la gobernabilidad con la gestión integrada de los recursos hídricos | Cuencas y acuíferos en equilibrio Ríos limpios Cobertura universal Asentamientos seguros | Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso | Democracia efectiva |
| Gestionar el financiamiento para el manejo sustentable de los recursos hídricos | | Mejorar el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico | |
| | | Crear una cultura contributiva y de cumplimiento a la Ley de Aguas Nacionales en materia administrativa | |

Se observa que los siete objetivos del PHR 2030 que aquí se plantean contribuyen a los cinco ejes rectores del PND 2007-2012. Además, atienden cabalmente los ocho objetivos del PNH 2007-2012, así como los cuatro ejes de la AA2030.

Llevar a cabo el Programa Hídrico Regional requerirá de enormes esfuerzos para superar el desafío de heredar cuencas y acuíferos en equilibrio, ríos limpios, cobertura universal y asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas.

Por ello el planteamiento de los objetivos de política hídrica regional, alineados a los cuatro ejes rectores de la AA2030, será estudiado tomando en cuenta los resultados del análisis técnico prospectivo. El planteamiento de los objetivos se hará buscando cerrar las brechas, hídrica, de tratamiento y de coberturas al año 2030.

Para el eje de cuencas y acuíferos en equilibrio, se identificarán, en primera instancia, las acciones y los proyectos de infraestructura que tienen un impacto directo en el cierre de la brecha hídrica. En el caso del eje de ríos limpios, se presentará el volumen de aguas residuales que será necesario tratar al año 2030, tomando como base el volumen tratado actual.

Para el eje de cobertura universal se indicarán los habitantes que es necesario incorporar a los servicios básicos. En el caso del eje de asentamientos seguros ante inundaciones catastróficas, se indicarán los daños y las soluciones que se identifican en la región.

Es conveniente resaltar que el éxito de las estrategias asociadas a la política hídrica dependerá de la disponibilidad de recursos financieros para la ejecución de los distintos programas, proyectos y acciones que concreten los objetivos establecidos. Sobre todo, requerirá la participación decidida y coordinada de la sociedad y de diversas dependencias del Ejecutivo Federal, además de la Conagua, como Semarnat, Sagarpa, SS, SHCP, Sedesol, SE, SRA, SEP, SFP, Conafor, Profepa, INEGI, IMTA, INIFAP, Conabio y Conacyt, entre otras, así como del Congreso de la Unión, los congresos locales, los gobiernos estatales y los ayuntamientos.

El Programa Hídrico Regional 2010-2030 de la Región Hidrológica Administrativa XIII Aguas del Valle de México es un instrumento de política pública transversal, por lo que su ámbito de aplicación va más allá del ámbito de atribuciones de la Comisión Nacional del Agua.

Por lo tanto, a continuación se muestran los retos identificados mediante el análisis técnico prospectivo, así como los objetivos, las estrategias y las acciones y proyectos a ejecutar para superarlos.

IV. Cuencas y acuíferos en equilibrio



El reto al 2030

La concentración poblacional en la RHA XIII y el crecimiento y expansión de la mancha urbana de la Ciudad de México y su zona conurbada han provocado un desequilibrio muy importante en los recursos hídricos.

En cuestión de las aguas superficiales, el desequilibrio se debe entre otras cosas a que se han deforestado continuamente las zonas de bosque en las partes altas de la cuenca, lo que ha provocado que se pierda capacidad de retención, con lo que no sólo se elimina la posibilidad de que se infiltre de forma natural agua hacia los acuíferos, si no que se han incrementado las crecientes y el arrastre de sólidos. Esta situación provoca, además de avenidas que rebasan la capacidad de los cauces, que la infraestructura hidráulica se azolve y pierda operatividad y capacidad hidráulica. Esta situación afecta los cauces, vasos, lagos y manantiales.

Esta variabilidad de los escurrimientos y las condiciones cambiantes de los mismos obligan a tener un sistema de medición de escurrimientos que trabaje en óptimas condiciones. Lamentablemente, en los últimos años las redes de medición han perdido de manera constante puntos de medición y, desde hace varios años, no se miden los sólidos que son arrastrados por las corrientes.

La expansión de la mancha urbana ha generado, además, que las aguas residuales sean vertidas hacia los cauces sin tratamiento, por lo que el agua de lluvia que escurre de las partes altas se contamina prácticamente desde su nacimiento, lo que implica que se utilice sólo para el riego agrícola de ciertas especies de bajo valor comercial.

Por lo anterior, se ha tenido que optar por la importación de agua de otras cuencas, con altos costos de operación, además de los sociales y políticos, dado que las cuencas aledañas también tienen problemas de desequilibrios hídricos, que si bien es cierto que no son del tamaño de los del Valle de México, sí empiezan a ser importantes. Por ello, la explotación de estas fuentes deberá llevarse a cabo una vez que se hayan realizado los estudios de factibilidad técnica, económica, financiera, social y política a detalle.

A pesar de lo anterior, se tienen severas carencias de agua en la región, por lo que se deberá buscar alternativas de nuevas fuentes de abastecimiento y se deberá poner énfasis en aquellas medidas encaminadas a la gestión de la demanda y la mayor eficiencia de los sistemas de captación, conducción y distribución.

De igual forma, se deberán analizar alternativas para captación de fuentes no convencionales, como la captación de agua de lluvia domiciliar, sobre todo en las zonas rurales, donde por su dispersión el método tradicional resulta muy oneroso.

Con estas características de escurrimiento y utilización de las aguas superficiales como drenaje de las aguas negras, la mayor parte del abastecimiento en el Valle de México se satisface con aguas subterráneas. La velocidad y el tipo de urbanización de la Ciudad de México y su zona conurbada han sobrepasado la capacidad de los acuíferos locales, por lo que éstos acusan una caída acelerada de sus niveles.

Esta situación se agrava debido al alto nivel de clandestinaje y a que, en muchos casos, las explotaciones registradas no respetan los volúmenes concesionados. Las condiciones de explotación sin un control estricto y la complejidad del sistema acuífero del Valle de México complica el conocimiento preciso de su funcionamiento, lo que redundará en la dificultad para el diseño de políticas de aprovechamiento de los acuíferos que permitan su recuperación o al menos la estabilización de los mismos.

Para la implementación de políticas públicas eficientes resulta de suma importancia incorporar a los usuarios y ciudadanos en general al diseño de las mismas. En este sentido, es importante que se establezcan los COTAS en cada uno de los acuíferos, donde a instancias y con apoyo de éstos se lleven a cabo estudios de disponibilidad que incorporen en sus análisis condiciones específicas que puedan prever afectaciones a pozos y a la infraestructura urbana, derivadas de la sobreexplotación local y la concentración de pozos de extracción.

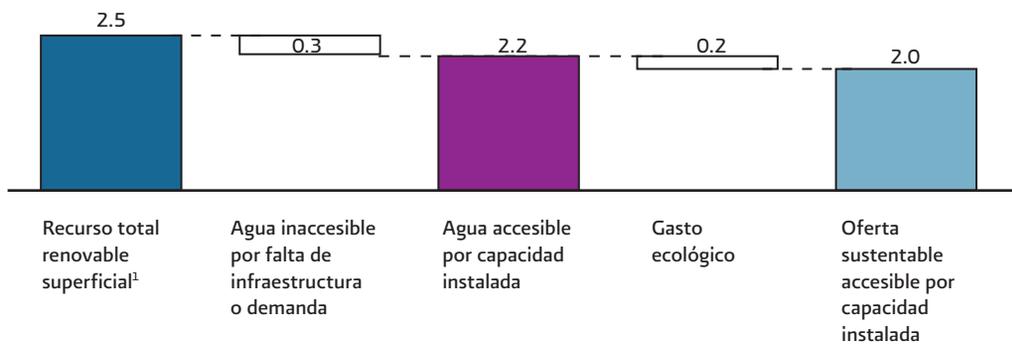
El volumen de recurso total renovable en la RHA XIII es de 4,200 hm³, de los cuales 2,500 hm³ son de aguas superficiales y 1,700 hm³ de aguas subterráneas. Se tiene una capacidad instalada para explotar 2,200 hm³ de aguas superficiales y 2,500 hm³ de aguas subterráneas. En consecuencia, se sobreexplota un volumen de 1,200 hm³ de aguas subterráneas y se deja escurrir un volumen de 210 hm³ por los cauces, que se puede considerar como parte del gasto ecológico.

La oferta sustentable con la que se cuenta es de 3,300 hm³, de los que 2,000 hm³ son de aguas superficiales y el resto de aguas subterráneas.

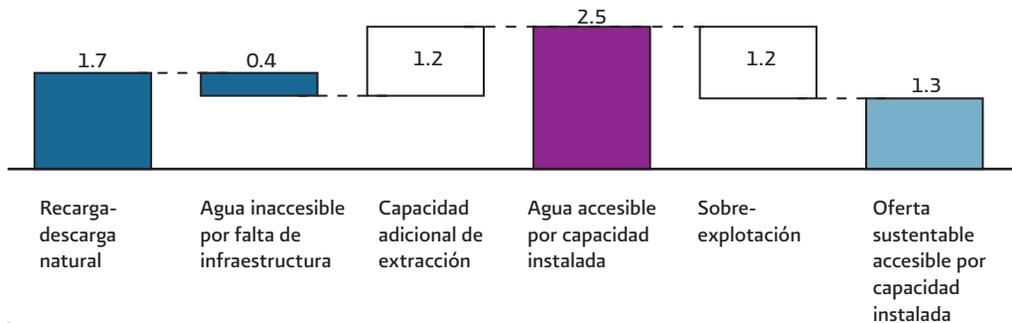
El uso agrícola es el segundo lugar en cuanto al volumen de aguas utilizado. En la subregión Tula es donde mayores

Escorrentamiento natural y oferta sustentable accesible por capacidad instalada

Oferta Superficial 2006 (miles de hm³)



Oferta Subterránea 2006 (miles de hm³)



¹ Incluye importaciones de otras cuencas

² Publicación de Disponibilidad en balances de DOF

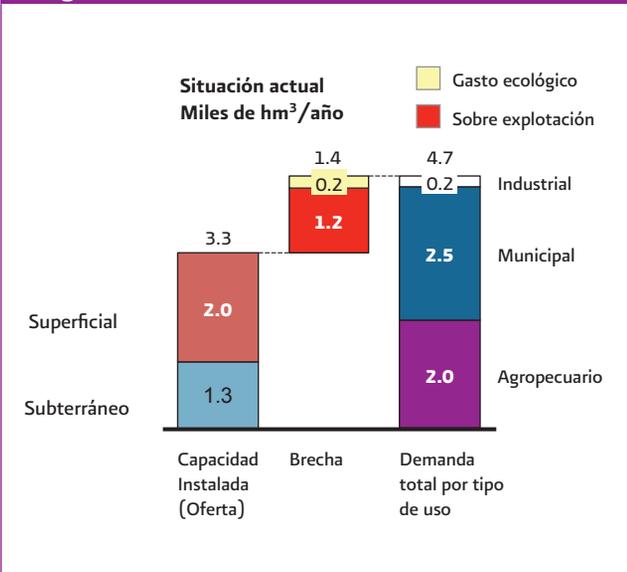
FUENTE: Disponibilidades publicadas en el DOF y proporcionados por el área técnica por el área técnica, análisis de demanda de agua.

volúmenes se emplean para este fin. Gran parte del agua usada para riego es de aguas negras sin ningún tratamiento, lo que ha limitado el tipo de cultivos, que aunado a la pulverización de las parcelas y el caciquismo han hecho que el campo deje de ser una opción económica atractiva.

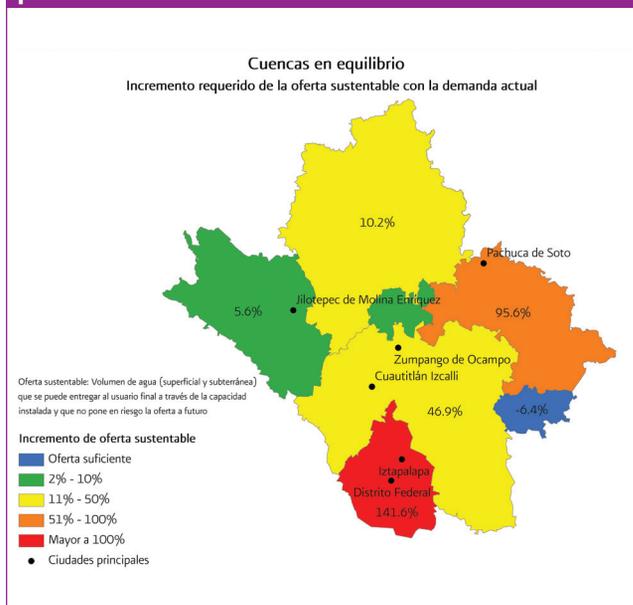
La disminución de los volúmenes escurridos y la falta de mantenimiento en las obras han provocado que la infraestructura no tenga la capacidad adecuada, ni esté en condiciones de operación adecuadas.

Actualmente se estima una oferta sustentable total de 3,300 hm³ y un uso total de 4,700 hm³, lo que genera una brecha hídrica total de 1,400 hm³ que es abastecida principalmente por la sobreexplotación de acuíferos de la región.

Integración de la brecha hídrica actual



Brecha con respecto a la oferta sustentable actual por célula



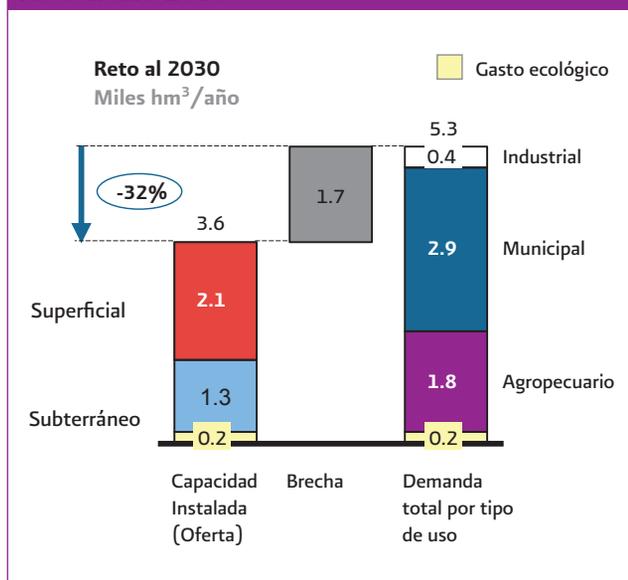
Por la edad, características y operación de las redes municipales de distribución se estima que actualmente se está perdiendo por fugas un porcentaje cercano a 35% ($875 \text{ hm}^3/\text{año}$ o $27.75 \text{ m}^3/\text{s}$) del volumen distribuido en la región.

A futuro se espera que la oferta pueda incrementarse en 8%, mientras que la demanda se estima aumente en 11%, prácticamente duplicando a futuro la brecha hídrica de agua en la región (con un valor de $1,700 \text{ hm}^3$).

La distribución de la proyección al año 2030 del cálculo de la brecha hídrica por cada una de las seis células de planeación muestra que 84% del valor de la brecha total en la región está concentrado en prácticamente dos de las células que la conforman, entre las que se destaca la célula de Valle de México_Mex que acumulará una brecha de 759 hm^3 , que representa 44% del total. Le sigue en importancia la célula Valle de México_DF, la cual se espera acumulará una brecha de 689 hm^3 (40% del total en la región). Casi 90% del desequilibrio se concentra en el volumen no sustentable. Sólo la célula Tula_Mex no tendrá desequilibrio en 2030, pues tendrá un superávit de más de 24 hm^3 .

Al año 2030, se estima que la demanda de agua en la región se incrementará a $5,286 \text{ hm}^3$, mientras que la oferta sustentable por capacidad instalada aumentará a $3,587 \text{ hm}^3$ aproximadamente (ambos incluyen 210 hm^3 del gasto

Reto al año 2030



ecológico). Por tal motivo, se cuantifica una brecha hídrica entre oferta y demanda en 2030 de $1,699 \text{ hm}^3$.

Esta brecha estará integrada por dos componentes:

- Volumen no sustentable: $1,400 \text{ hm}^3$
- Diferencia entre cambios en oferta y demanda proyectada: 300 hm^3

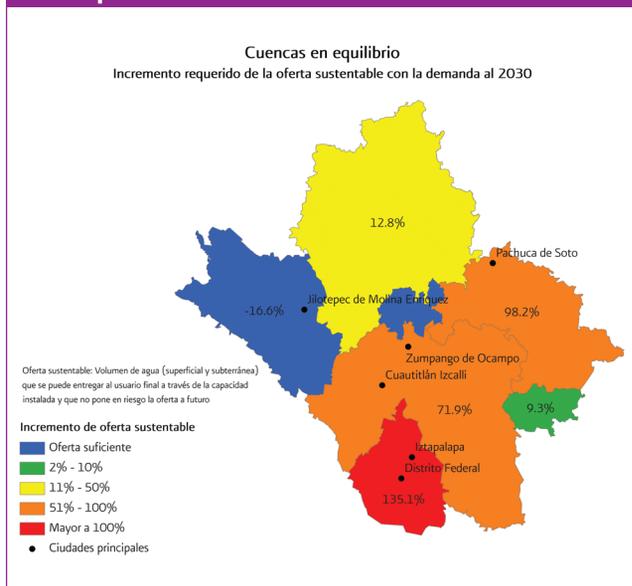
Ochenta y cuatro por ciento de esta brecha se concentrará en las células Valle de México_DF y Valle de México_Mex ($1,447 \text{ hm}^3/\text{año}$). La demanda industrial se duplica, al pasar de 200 hm^3 a 400 hm^3 , mientras que la demanda de uso público urbano pasa de $2,500$ a $2,900 \text{ hm}^3$, que representa 55% de la demanda total.

A continuación se presenta la brecha hídrica por célula de planeación al año 2030. Como se puede observar, la brecha total es de $1,699 \text{ hm}^3$. Considerando que en la célula Tula_Mex se tendrá un superávit del orden de 24 hm^3 , entonces la brecha en las cinco células restantes es de $1,723 \text{ hm}^3$.

| Brecha hídrica al año 2030 por célula de planeación | | | |
|---|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| Célula de planeación | Oferta sustentable (hm ³) | Demanda (hm ³) | Brecha hídrica (hm ³) |
| Tula_Hgo | 1 575.44 | 1 777.70 | 202.26 |
| Tula_Mex | 145.80 | 121.56 | (24.24) |
| Valle de México_DF | 509.59 | 1 198.16 | 688.57 |
| Valle de México_Hgo | 73.31 | 145.28 | 71.98 |
| Valle de México_Mex | 1 055.64 | 1 814.45 | 758.81 |
| Valle de México_Tlax | 17.28 | 18.84 | 1.56 |
| Subtotal regional | 3 377.06 | 5 075.98 | 1 698.94 |
| Gasto ecológico | 210.00 | 210.00 | 0.00 |
| Total regional | 3 587.06 | 5 285.98 | 1 698.94 |

- Como oferta incremental en la línea base se considera la presa Yahté.
- El gasto ecológico se consideró como 10% del total de oferta accesible por capacidad instalada superficial.
 - Las proyecciones de distritos y unidades de riego se realizaron con base en el volumen teórico requerido para satisfacer la superficie adicional:
 - La tendencia de incremento/ decremento de la superficie regada (incorpora segundos cultivos)
 - Nuevas zonas de riego identificadas en la cartera de proyectos
 - Las proyecciones de demanda de público urbano se realizaron con base en las proyecciones de población de Conapo e incremento en el PIB de los estados (%).
 - Las proyecciones de demanda industrial se realizaron con base en el crecimiento histórico del PIB manufacturero de los estados (%).

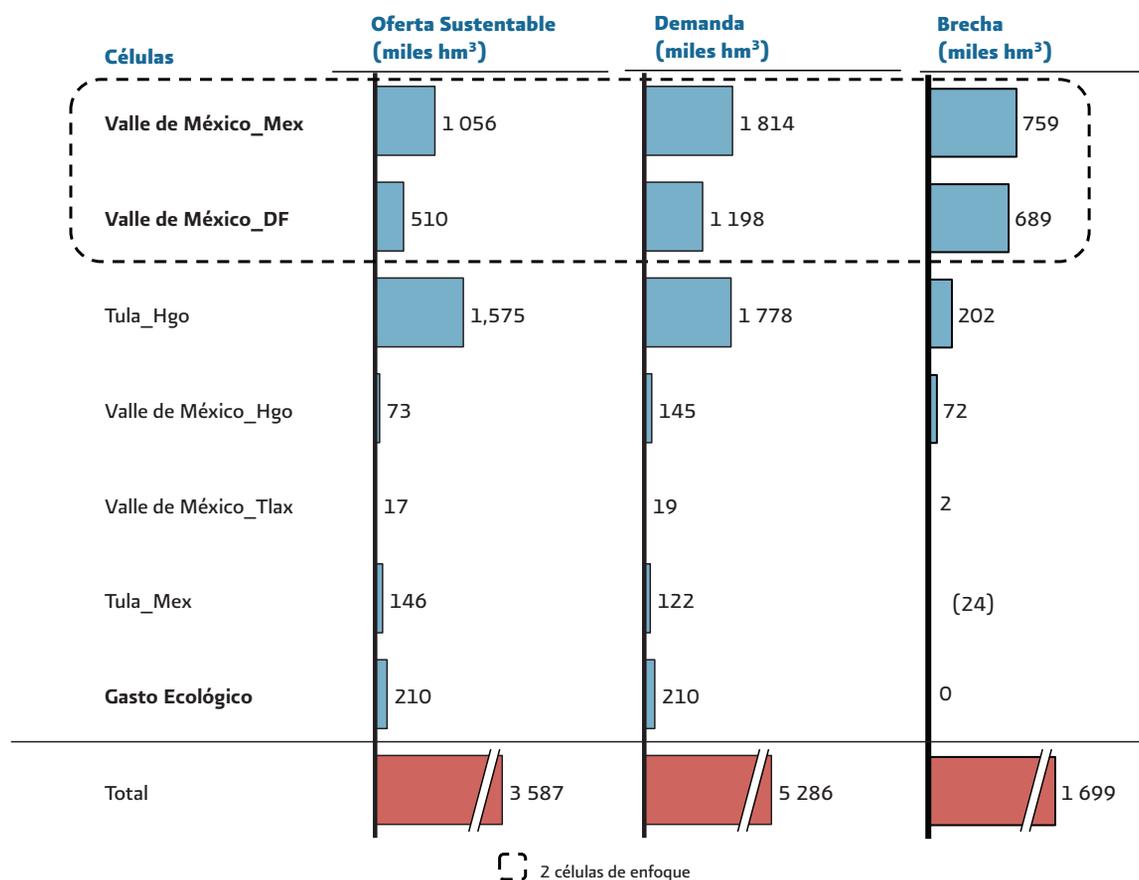
Brecha con respecto a la oferta sustentable al año 2030 por célula



Con el crecimiento en la demanda, cinco de las seis células tendrán brecha en 2030. Para determinar la brecha se consideraron los siguientes supuestos para la oferta sustentable por capacidad instalada:

- El escurrimiento virgen y la recarga total de acuíferos permanecen constantes al año 2030.

Distribución de la proyección al año 2030 del cálculo de la brecha hídrica por célula de la RHA XIII



FUENTE: Modelo de Análisis Técnico Prospectivo con información de INEGI, CONAPO, EADR, EAUR, REPDA y Balances Superficiales y Subterráneos.

Objetivos, estrategias y medidas de solución

Para instrumentar los objetivos y las estrategias relacionadas con cuencas y acuíferos en equilibrio se ha identificado un conjunto de 88 medidas de solución. Asimismo, para promover el desarrollo económico y social se ha identificado un conjunto de 19 medidas. Esto servirá de base para elaborar la cartera de proyectos de la RHA XIII.

A continuación se enumeran dichas medidas de solución, señalando las que son de naturaleza estructural (E) y no estructural (NE), que son las más numerosas, según se indica en la primera columna. Las de naturaleza no estructural pueden ser estudios de planeación en sus niveles de preparación: identificación, gran visión, prefactibilidad, factibilidad o proyecto ejecutivo; o bien, estructural como obras de construcción, ampliación, rehabilitación o moder-

nización de los diversos elementos que componen la infraestructura hidráulica.

En la enumeración siguiente se incluyen 46 medidas que han sido consideradas en el Análisis Técnico Prospectivo, marcadas con un asterisco.

Objetivo 2. Lograr el manejo integrado y sustentable de cuencas y acuíferos

2.1 Mejorar el aprovechamiento de las fuentes de aguas nacionales y promover el uso de fuentes alternas

| Análisis de cuencas | |
|---------------------|--|
| NE | Modelos digitales de elevación de alta resolución |
| NE | Caracterización fisiográfica |
| NE | Caracterización de cuencas |
| NE | Codificación hidrográfica |
| NE | Caracterización y modelo 3D de corrientes perennes e intermitentes |
| NE | Caracterización de cuerpos de agua |
| NE | Caracterización de humedales |

| Fuentes de aguas superficiales | |
|--------------------------------|---|
| NE | Modelo hidrológico agregado |
| NE | Modelo hidrológico distribuido |
| NE | Modelo de generación de escenarios hidrológicos |
| NE | Estudios de caudales restituidos |
| NE | Estudios de caudales ecológicos |
| NE | Síntesis hidrológica |
| NE | Modelo de operación óptima de embalses |
| NE | Estudios de embalses potenciales |

| Fuentes de aguas subterráneas | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| NE | Caracterización de acuíferos |
| E | Potencial subterráneo* |
| NE | Modelación de acuíferos |
| NE | Planes de manejo de acuíferos |
| E | Nuevos pozos profundos* |
| E | Recarga artificial de acuíferos* |

| Fuentes alternas de agua | |
|--------------------------|---|
| E | Desalación por ósmosis inversa |
| NE | Reducción de la evaporación en embalses |

2.2 Promover el manejo integrado del agua

| | |
|----|--|
| NE | Manejo integrado de fuentes de agua superficiales y subterráneas |
| NE | Modelo de prospectiva de demanda por usos |
| NE | Modelo de sistemas hidráulicos complejos |
| NE | Modelo de balance hídrico subterráneo |
| NE | Modelo de balance hídrico integrado |
| NE | Modelo de asignación óptima del agua |
| NE | Cambio de fuentes de extracción de agua por usos |
| NE | Intercambio de agua de primer uso para actividades económicas prioritarias o más rentables |
| NE | Incentivar la reubicación de actividades económicas acordes a la disponibilidad del agua |

2.3 Rehabilitar y ampliar la infraestructura de almacenamiento

| | |
|---|---|
| E | Presas de almacenamiento |
| E | Presas para irrigación* |
| E | Sobre-elevación de presas* |
| E | Pequeños bordos para recolección de lluvia* |

2.4 Gestionar la transferencia de agua entre cuencas en condiciones sustentables

| | |
|---|---|
| E | Transferencias por gravedad (derivadoras)* |
| E | Transferencia entre cuencas (acueductos)* |
| E | Transferencias de agua con acueductos existentes* |

2.5 Promover el reúso de aguas en los usos que así lo permitan

| | |
|----|--|
| NE | Reúso doméstico de aguas grises* |
| NE | Reúso de agua residual tratada en zonas de riego* |
| NE | Reciclaje de agua tratada en industria petroquímica* |

2.6 Mejorar la medición del suministro y el consumo del agua

| | |
|----|---|
| NE | Actualización de padrón de usuarios agrícolas |
| NE | Medición de suministro de agua para uso agrícola, público urbano e industrial |
| NE | Medición de consumo de agua para uso agrícola, público urbano e industrial |

2.7 Promover y aplicar tecnologías de bajo consumo en todos los usos

Uso eficiente del agua en riego

| | |
|----|--|
| E | Drenaje parcelario |
| NE | Calenderización del riego* |
| NE | Riego de alta precisión* |
| NE | Riego en tiempo real |
| NE | Riego por aspersión* |
| NE | Cambio de aspersión por alta precisión* |
| NE | Riego por goteo |
| NE | Riego por multicompuertas a baja presión |
| NE | Riego por cintilla |
| NE | Invernaderos |

Uso eficiente del agua en industrias

| | |
|----|--|
| NE | Agua activada* |
| NE | Empaste de desechos en minería* |
| NE | Enfriamiento en seco en generación de energía* |
| NE | Enjuague con aire en industria de bebidas* |
| NE | Limpieza química en industria de bebidas* |
| NE | Lubricación en seco en industria de bebidas* |
| NE | Reutilización de condensados en industria de papel y celulosa* |

Uso eficiente del agua en industrias

| | |
|----|--|
| NE | Agua activada* |
| NE | Empaste de desechos en minería* |
| NE | Enfriamiento en seco en generación de energía* |
| NE | Enjuague con aire en industria de bebidas* |
| NE | Limpieza química en industria de bebidas* |
| NE | Lubricación en seco en industria de bebidas* |
| NE | Reutilización de condensados en industria de papel y celulosa* |

Uso eficiente del agua en ciudades

| | |
|----|--|
| NE | Instalación de dispositivos ahorradores de agua |
| NE | Inodoro eficiente – comercial nuevo* |
| NE | Inodoro eficiente – comercial sustitución* |
| NE | Inodoro eficiente – doméstico nuevo* |
| NE | Inodoro eficiente – doméstico sustitución* |
| NE | Mingitorio sin agua – comercial* |
| NE | Llaves bajo flujo – nuevo* |
| NE | Llaves bajo flujo – sustitución* |
| NE | Regaderas bajo flujo – nuevo* |
| NE | Regaderas eficientes – sustitución* |
| NE | Lavado de ropa – sustitución* |
| NE | Lavado de ropa eficiente – nuevo* |
| NE | Uso de lavaplatos eficiente* |
| NE | Jardines de bajo consumo |
| NE | Retención de humedad en jardín* |
| NE | Uso de agua tratada en áreas verdes municipales* |

2.8 Promover la reducción de pérdidas en los sistemas

Reducción de pérdidas de agua en riego

| | |
|----|--|
| NE | Catastro técnico de infraestructura de riego y drenaje |
| E | Mejora de eficiencia primaria y secundaria de riego* |
| E | Rehabilitación de canales |
| NE | Nivelación de parcelas |

Reducción de pérdidas de agua en industrias

| | |
|----|-----------------------------------|
| NE | Reducción de fugas en industrias* |
|----|-----------------------------------|

Reducción de pérdidas de agua en ciudades

| | |
|----|--|
| NE | Control de fugas comerciales y públicas* |
| NE | Control de fugas domésticas* |

Objetivo 3. Fortalecer el uso eficiente de los recursos hídricos en el desarrollo económico y social

3.1 Impulsar el desarrollo del potencial para asentamientos humanos

| | |
|----|--|
| NE | Estudios de potencial para asentamientos humanos |
|----|--|

3.2 Impulsar el desarrollo del potencial agrícola, pecuario, acuícola y pesquero

| | |
|---|-----------------------------------|
| E | Distritos de riego |
| E | Distritos de temporal tecnificado |
| E | Unidades de riego |

3.3 Facilitar el desarrollo del potencial hidroeléctrico de corrientes naturales y artificiales

| | |
|----|---|
| NE | Estudios de potencial hidroeléctrico |
| E | Centrales hidroeléctricas |
| E | Repotenciación de centrales hidroeléctricas |
| NE | Modelo de sistemas hidroeléctricos |
| NE | Uso eficiente de energía en riego |
| NE | Uso eficiente de energía en servicios de agua |

3.4 Impulsar el desarrollo del potencial industrial y turístico

| | |
|----|----------------------------------|
| NE | Estudios de potencial industrial |
| NE | Estudios de potencial turístico |

3.5 Promover el aumento de la producción y la reducción de pérdidas de productos agrícolas

| | |
|----|--|
| NE | Ingeniería de semillas |
| NE | Labranza óptima* |
| NE | Transportación refrigerada de cosecha |
| NE | Uso balanceado de fertilizantes* |
| NE | Uso de fertilizantes* |
| NE | Uso de plaguicidas* |
| NE | Uso de semillas mejoradas* |
| NE | Ampliar y mejorar los canales de comercialización para los productos agropecuarios |

A continuación se presentan los resultados del ATP con respecto a las medidas de solución consideradas.

Alternativas de solución

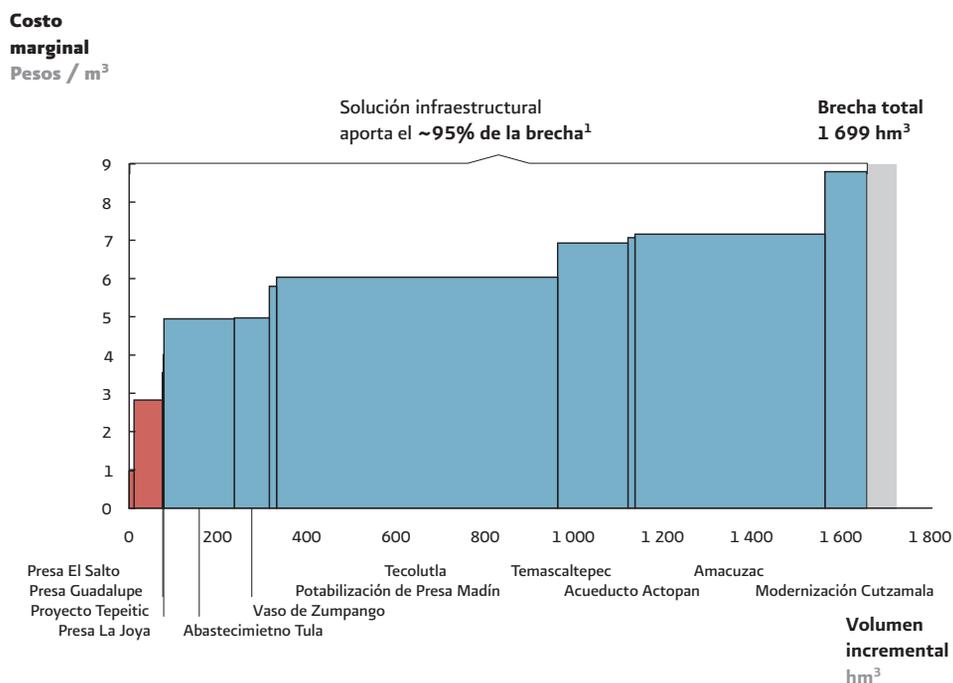
Para cerrar la brecha hídrica al año 2030 se analizaron tres tipos de soluciones:

- Con base en infraestructura
- Técnica
- Factible

La *solución con base en infraestructura* contempla únicamente los proyectos de construcción de nueva infraestructura hidráulica como pozos, presas de almacenamiento, presas derivadoras, acueductos, etc., que están identificados en el catálogo de proyectos del Organismo de Cuenca.

Esta nueva infraestructura podría resolver hasta 95% de la brecha (1,650 hm³), con un costo de inversión aproximado de 38 mil millones de pesos.

Composición de la solución con base en la infraestructura



1 Del 95% del potencial infraestructural sólo se considera 38% en la solución final, pues la brecha se cerraría con medidas de menor costo marginal o mayor factibilidad. Se considera la participación conjunta de CONAGUA y las entidades federativas en las inversiones debido a que éstas participan con 50% del monto de inversión en infraestructura

FUENTE: Cartera de proyecto OCAVM

Para fortalecer la política de sustentabilidad se deben impulsar acciones que, aunque sean más costosas, serían más eficientes, lo que permitiría cerrar la brecha. Por consiguiente, se deberá promover que la atención de la problemática se realice de manera conjunta entre todos los actores involucrados en la gestión del agua. Esto se traducirá en contar con una mezcla más eficiente de inversiones para promover proyectos de mejora en eficiencia.

Con base en esto, se propone una *solución técnica* que integra 31 medidas identificadas para la región y se priorizan de acuerdo con su costo marginal (de menor a mayor); estas medidas podrían cerrar la brecha identificada en cinco de las células al menor costo posible, excepto en la célula de Valle de México Hidalgo debido al crecimiento poblacional.

Lograr un balance entre infraestructura adicional e incremento en eficiencias resuelve 99% de la brecha identificada, aunque se incrementa el monto a invertir, el cual sería del orden de los 50 mil millones de pesos.

Las medidas de solución técnica están enfocadas principalmente como se muestra en el gráfico:

Sector agrícola

- Mejora de rendimientos
- Eficiencia en el uso de agua

Sector público-urbano e industrial

- Reducción de fugas
- Uso de tecnologías eficientes
- Reuso de agua

Construcción de infraestructura

- Superficial
- Subterránea
- Otras

Por otro lado, al considerar dentro de la priorización de las medidas para cerrar la brecha otros factores no estructurales que inciden en la factibilidad de realización de la medida, se diseña *la solución factible*.

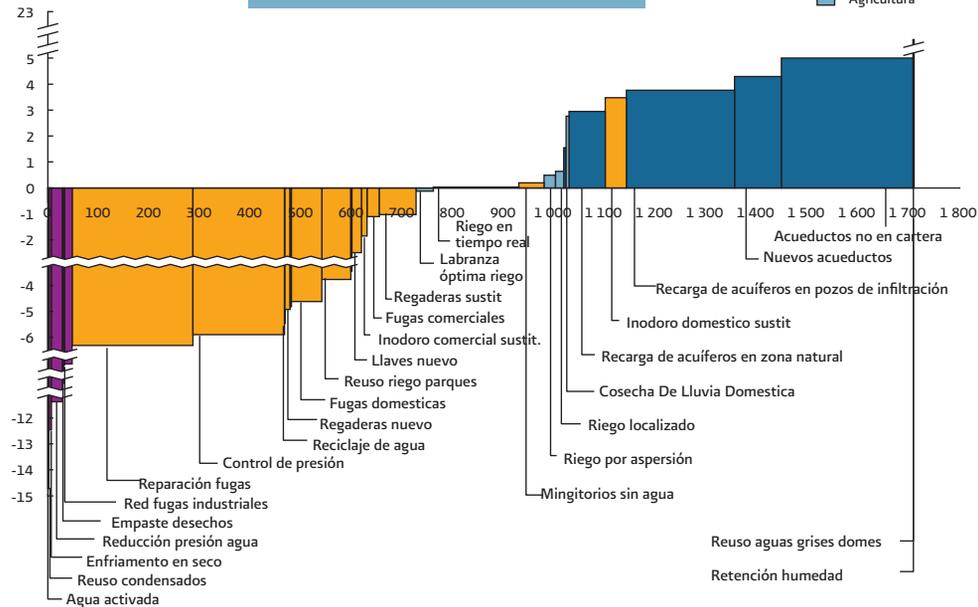
Dentro de la solución factible se prioriza las medidas de infraestructura sobre las de gestión de la demanda principalmente en los usos industrial y público urbano; de esta

Solución técnica para cerrar la brecha al año 2030

Costo marginal
Pesos / m³

Inversión total: ~50 mil millones de pesos
Costo anual²: ~1,800 millones de pesos al año
Brecha cerrada en 5 células

- Oferta
- Industria
- Público Urbano
- Agricultura



Incluye inversiones anualizadas (a una tasa de descuento del 12%), gastos operativos y beneficios operativos

FUENTE: Análisis equipo de trabajo

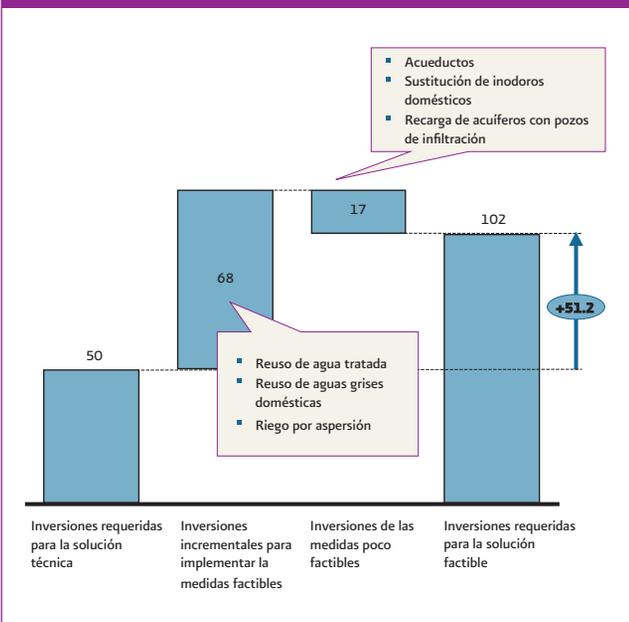
manera, se incorporan medidas como agua activada, enfriamiento en seco, reparación de fugas, control de presión, regaderas e inodoros nuevos de bajo consumo, reutilización de agua para riego de parques y jardines, reparación y prevención de fugas de agua al interior de la vivienda (fugas domésticas).

En el sector agrícola se considera el riego por aspersión, riego localizado y riego en tiempo real.

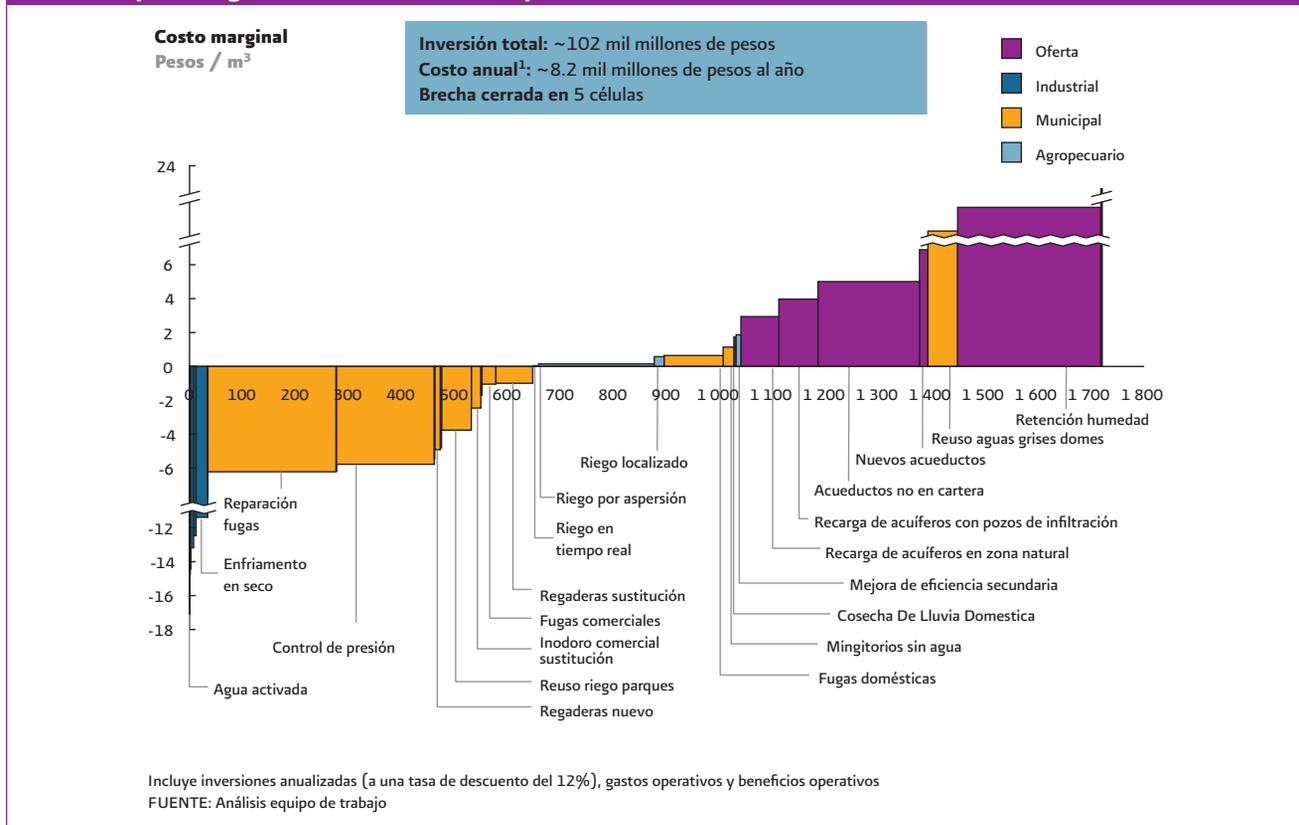
Esta solución eleva la inversión requerida para cerrar la brecha a 102 mil millones de pesos aproximadamente, que corresponde a un incremento de 104% de la inversión de la solución técnica.

Es conveniente resaltar que el costo de no llevar a cabo las medidas de la solución técnica deberá ser cubierto por los diferentes actores que decidan no apoyar esta solución.

Análisis económico de la solución técnica y factible



Medidas que integran la solución factible para cerrar la brecha al año 2030



Análisis de alternativas a mediano y largo plazos

La solución técnica cierra la brecha en cinco de las seis células. Sin embargo, muchos de los proyectos que contemplan la construcción de infraestructura tienen baja aceptación tanto política, como social, ya que implican la importación de otras cuencas.

La solución contempla medidas de mejora en eficiencia de todos los sectores, así como medidas de construcción de infraestructura.

Las medidas que se identifican para el sector público urbano contribuyen con 43% de la brecha (820 hm³) mediante reducción de fugas, tecnologías eficientes y reúso de agua. Las principales acciones se dirigen a reparación de fugas, control de presión, regaderas e inodoros nuevos de bajo consumo, reúso de agua para riego de parques y jardines, reparación y prevención de fugas de agua al interior de la vivienda (fugas domésticas). Estas acciones requerirán una inversión aproximada de 16 mil millones de pesos. Estas

medidas deberán ser aplicadas básicamente en las células Valle de México_DF y Valle de México_Mex.

Las medidas que se identifican para el sector agrícola contribuyen con 18% de la brecha (343 hm³) mediante la mejora de eficiencias en el uso del agua. Las principales acciones se dirigen a la realización de labranza óptima, al riego por aspersión, riego localizado y riego en tiempo real. Estas acciones requerirán una inversión aproximada de un mil millones de pesos y se aplicarán en su mayor parte en la célula Tula_Hgo.

Las medidas para el sector industrial contribuyen con 4% de la brecha (68 hm³) mediante la utilización de agua activada, enfriamiento en seco, reducción de presión, empaste de desechos y reúso de aguas tratadas. Estas medidas deberán ser aplicadas básicamente en las células Valle de México_DF y Valle de México_Mex.

Por otra parte, se proponen obras de infraestructura para cubrir la brecha en 35% (666 hm³). Entre estas medidas se contempla el reúso, la construcción de nuevas presas y pozos, así como el trasvase de agua de otras cuencas.

Dentro de las medidas propuestas se consideran las que se enfocan en la reducción de fugas, tecnologías eficientes y el reúso del agua. El costo marginal de la implementación de las medidas tendrá un valor negativo, por lo que su ejecución traerá consigo beneficios netos positivos.

En resumen, la implementación de las medidas de gestión de la demanda de todos los sectores dentro de la RHA XIII ayudaría a cubrir la brecha en 65% y sería necesaria una inversión aproximada de 26 mil millones de pesos.

Para asegurar la implementación de las medidas de la solución técnica y lograr el equilibrio en las cuencas de la RHA XIII, se proponen las siguientes líneas de acción:

1. *Mejorar las eficiencias en las redes municipales mediante la reducción de fugas con sectorización, control de presión y reparación de tuberías.*

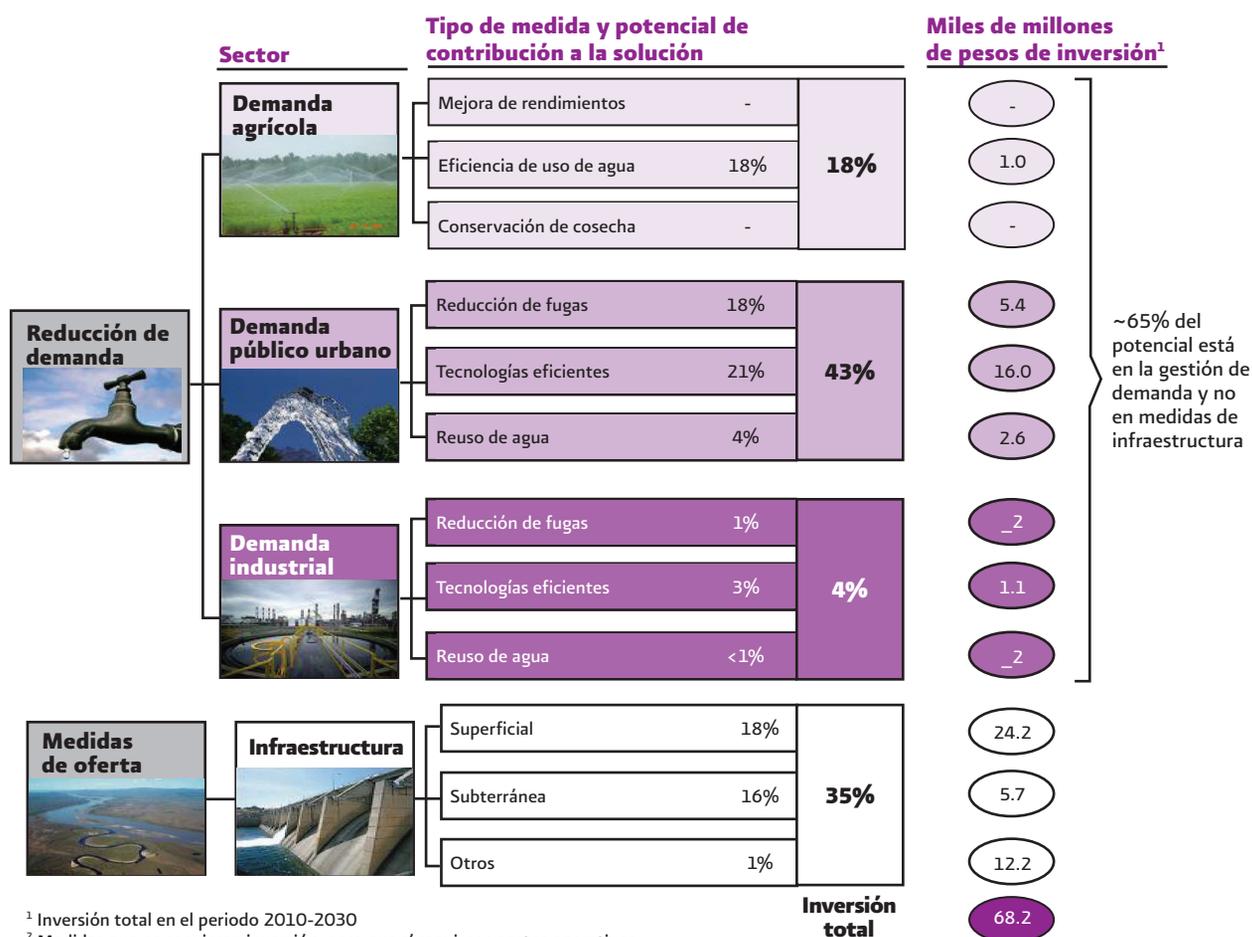
2. *Uso de tecnologías eficientes en industrias y casas habitación a través de impulsar el uso de nuevas tecnologías para reducir el consumo innecesario.*

3. *Impulsar la tecnificación de riego y capacitar a los usuarios para un uso eficiente del riego mediante la calendarización del riego, la tecnificación por cultivo y usos de mejores prácticas en las zonas de riego.*

4. *Impulsar estudios y proyectos para capturar el potencial en la recarga de acuíferos mediante la realización de estudios y proyectos que permitan implementar acciones para la recarga inducida de acuíferos en la cuenca.*

Análisis de la solución técnica

La solución técnica incluye acciones a lo largo de 4 frentes



¹ Inversión total en el periodo 2010-2030

² Medidas que no requieren inversión, pero que sí requieren gastos operativos

Fuente: Análisis equipo de trabajo

Con la implementación de las medidas de las líneas de acción mencionadas se logra cubrir 76% de la solución con una inversión cercana a 28.3 mil millones de pesos.

Estas acciones tienen diferente costo marginal. Las acciones para el sector agrícola deberán establecer un esquema especial para su implementación, ya que será necesario el diseño de incentivos para apoyarlas.

Para poder cerrar la brecha al año 2030 es necesario diseñar un proceso de implementación de las medidas propuestas en la solución técnica. Esta programación debe cubrir las necesidades de agua de los sectores productivos y los requerimientos ambientales.

De esta manera, se propone que a partir del año 2018, la extracción de agua se realice de manera sustentable; esto es, que los niveles de sobreexplotación en los acuíferos se anulen y que exista un gasto ecológico en los ríos de la RHA XIII.

Entre los años 2013 y 2018, las inversiones serán del orden de 27.8 mil millones de pesos y se priorizan las medidas para la transferencia de agua de otras cuencas a tra-

vés de acueductos, el control de la presión de los sistemas de distribución, la labranza óptima y la recarga artificial de acuíferos.

La implementación de las medidas dentro de la RHA XIII traerá consigo diferentes sectores beneficiados, así como inversiones relacionadas. Esto también conllevará diferentes formas de actuar de cada uno de ellos y de responsabilidad en la ejecución de las medidas identificadas. Para esto se definen cinco consideraciones:

1. *Se diferencia la prioridad entre los usos del agua.* El sector público-urbano y la industria tienen la prioridad de abastecimiento para asegurar el crecimiento económico con menor uso del agua. El equilibrio de la cuenca es la segunda prioridad para asegurar la oferta futura. El crecimiento agrícola sólo se abastece asegurando el equilibrio de la cuenca.
2. *La brecha se atiende con los recursos hídricos de las cuencas de cada célula.* Sólo el volumen suministrado

| Líneas de acción para la solución técnica | | | | |
|---|---|---------------|----------------|----------------------------------|
| | Líneas de acción | % de solución | % de inversión | Costo marginal \$/m ³ |
| 1 | Mejorar eficiencias en redes municipales | 28 % | 12% | 6.00 |
| 2 | Uso de tecnologías eficientes en casa e industria | 15 % | 21% | -0.50 |
| 3 | Impulsar la tecnificación de riego y capacitar a los usuarios para un uso eficiente del riego | 18% | 2%* | 0.10 |
| 4 | Impulsar estudios y proyectos para capturar el potencial en la recarga de acuíferos | 15% | 7%* | 3.00 |
| | | Total | 76% | 42% |

* Inversión absorbida por el usuario final

FUENTE: Análisis de equipo

con la infraestructura planeada o el volumen recuperado con las eficiencias de los sectores de una célula se consideran para atender la brecha de la misma célula, con la finalidad de evitar trasvases o importaciones que podrían generar conflictos sociales.

3. *Las medidas atienden primero la brecha del propio sector.* Se prioriza que un sector cierre su brecha con eficiencias del mismo para evitar los intercambios entre sectores. Las medidas de menor costo marginal se utilizan para el crecimiento del propio sector.
4. *El único intercambio válido es del sector agrícola a los sectores público-urbano o industria.* Las medidas agrícolas no utilizadas en el crecimiento del sector estarán disponibles para abastecer el crecimiento del público-urbano o la industria. Es poco factible que la agricultura crezca a través de las eficiencias ganadas en el sector público-urbano e industria.
5. *Conagua será la responsable de asegurar las inversiones para el equilibrio de la cuenca.* Las medidas adicionales de cada sector serán utilizadas para el equilibrio de la cuenca con el siguiente criterio:

- Si la medida tiene un costo marginal negativo, las implementa el mismo sector.
- Si la medida tiene un costo marginal positivo, las implementa Conagua.

De esta manera, se proponen las siguientes relaciones entre los diferentes usos del agua dentro de la RHA XIII para la implementación de las medidas.

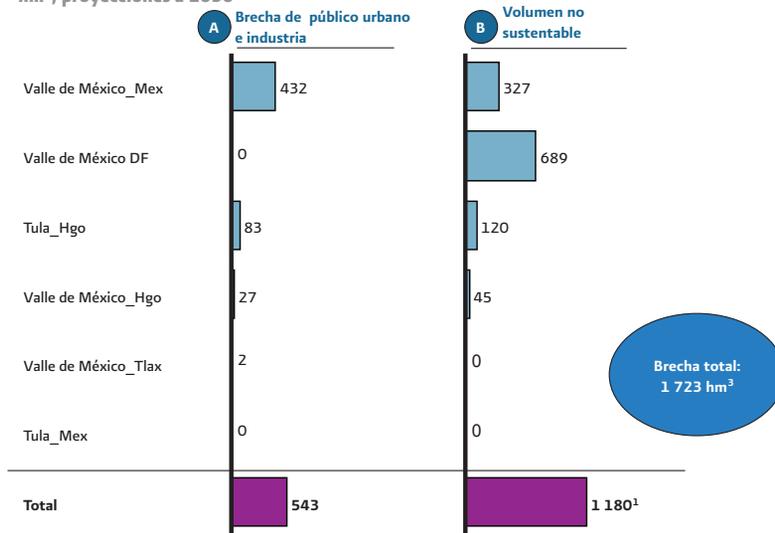
Para esto se ha determinado una brecha de 1.7 mil hm³; de este volumen, 18% corresponde a una diferencia entre el crecimiento de la oferta y la demanda, y 82% al volumen no sustentable, que incluye la sobreexplotación del agua subterránea y el gasto ecológico. Por otro lado, el crecimiento de la demanda pública-urbana es de 16%, mientras que la industrial se duplica y la agrícola disminuye en 10%.

Por consiguiente, el principal reto para la estrategia Cuencas y acuíferos en equilibrio de la Agenda del Agua en la RHA XIII está en apoyar el crecimiento de los sectores asegurando la sustentabilidad de las cuencas y acuíferos. Sesenta y ocho por ciento del reto para la cuenca está en recuperar el volumen no sustentable por sobreexplotación de acuíferos y conservar el gasto ecológico.

Componentes y distribución territorial de la brecha al año 2030

El principal reto para cuencas en equilibrio está en apoyar el crecimiento de los sectores asegurando la sustentabilidad de las cuencas y acuíferos

hm³; proyecciones a 2030



¹ El volumen no sustentable asume que en los sectores donde se proyecta un decrecimiento de la demanda, esta disminución contribuye al gasto ecológico y a reducir la sobre-explotación

FUENTE: Modelo de la Agenda del Agua 2030 con información de INEGI, CONAPO, EADR, EAUR, REPDA y Balances Superficiales y Subterráneos

Analizando la curva de costos técnica de las medidas del sector público-urbano e industrial se determina que el potencial de éstas para cerrar la brecha es de 888 hm³. De este potencial sólo se podría utilizar 480 hm³ para la demanda futura. Además, 213 hm³ de medidas con costo negativo pueden reducir el uso no sustentable.

El crecimiento de los sectores público urbano e industrial es de 543 hm³; por lo que requerirán 63 hm³ de otras fuentes de abastecimiento. Los mismos sectores tendrán incentivos para implementar las medidas que reducirán el uso no sustentable de 213 hm³, dado que el costo promedio de las medidas es de -\$0.5/m³.

Para cerrar la brecha de los sectores público urbano e industrial, los organismos operadores y la industria deberán invertir alrededor de 7.8 mil millones de pesos:

- 7.65 mil millones de pesos para medidas de los mismos sectores (que generan ahorros del orden de 3,000 millones de pesos al año)
- 0.05 mil millones de pesos en medidas para recuperar volúmenes de agricultura

- 0.1 mil millones de pesos en el intercambio de aguas residuales tratadas por agua de primer uso agrícola. Adicionalmente, el sector podría invertir 3.4 mil millones de pesos para aportar 248 hm³ al equilibrio en la RHA XIII (estas medidas ahorrarían alrededor de 360 millones de pesos netos al año).

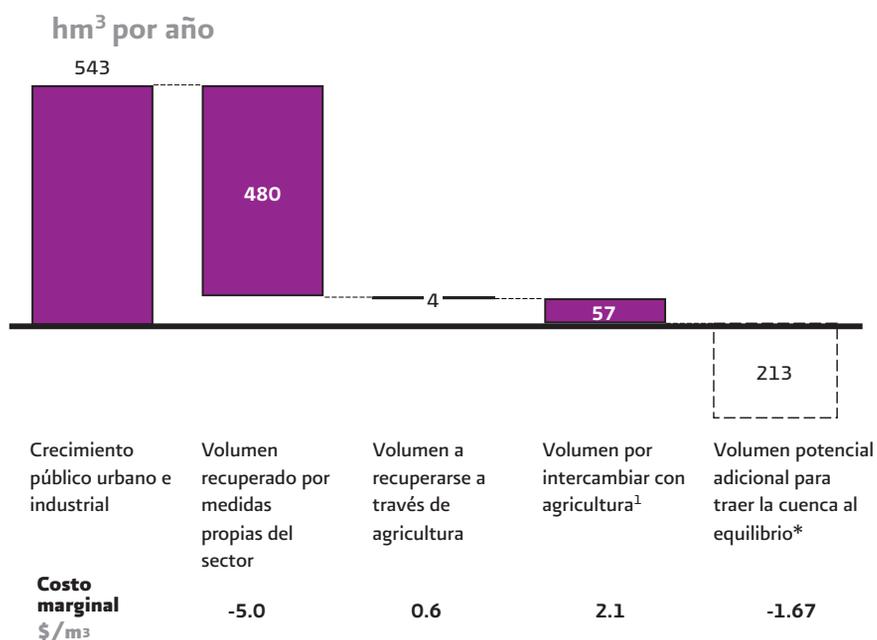
Al no haber brecha agrícola proyectada, el potencial de las medidas agrícolas es de 92 hm³, mismos que se pueden utilizar para recuperar el equilibrio en la cuenca.

Algunas medidas agrícolas tienen costo marginal positivo, principalmente por la falta de tarifas de agua relevantes.

Para asegurar la implementación de estas medidas, Conagua podrá dar subsidios diferenciados o asegurar la productividad marginal de acuerdo con la implementación de medidas de hasta 2.8 pesos por m³.

El volumen agrícola con potencial para traer la cuenca al equilibrio se concentra en Tula, Hidalgo. Este volumen podrá contribuir a traer la cuenca al equilibrio en la medida que se acompañe del intercambio de aguas residuales municipales tratadas por aguas de primer uso.

Recuperación del sector público urbano e industrial con volúmenes recuperados de otros sectores



* Proviene de medidas del mismo sector que tienen costo marginal negativo y que no se utilizan para abastecer el crecimiento del mismo

** Los ahorros incluyen inversiones, gastos y ahorros operativos

FUENTE: Modelo de la Agenda del Agua 2030 con información de INEGI, Conapo, EADR, EAUR, REPDA y Balances Superficiales y Subterráneos; Análisis de equipo

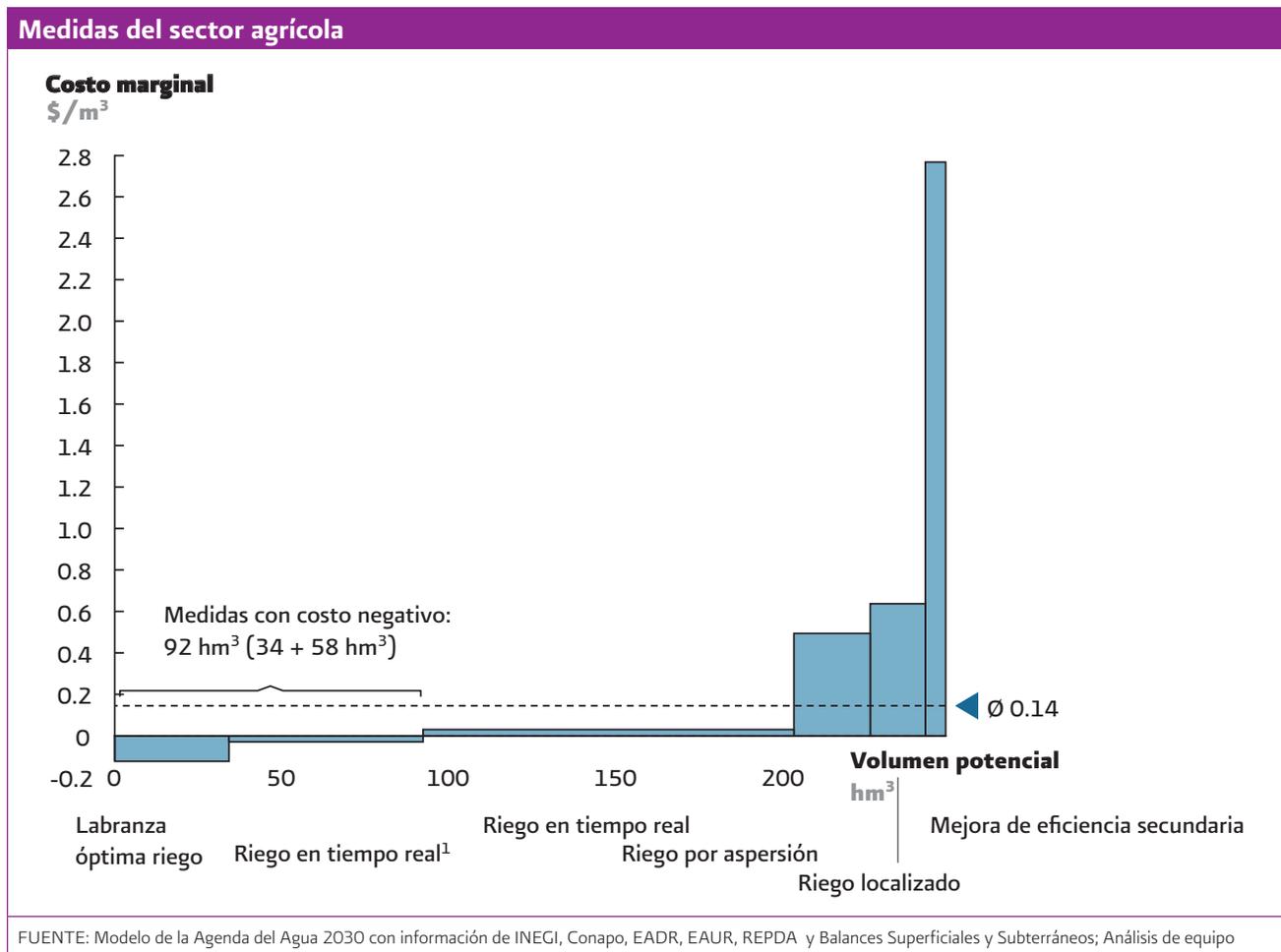
Para recuperar los 863 hm³, Conagua requerirá invertir 38,800 millones de pesos:

- 8,300 millones de pesos para recuperar volúmenes de los sectores público urbano e industrial
- 600 millones de pesos para recuperar volumen de la agricultura
- 29,900 millones de pesos para incrementar la infraestructura

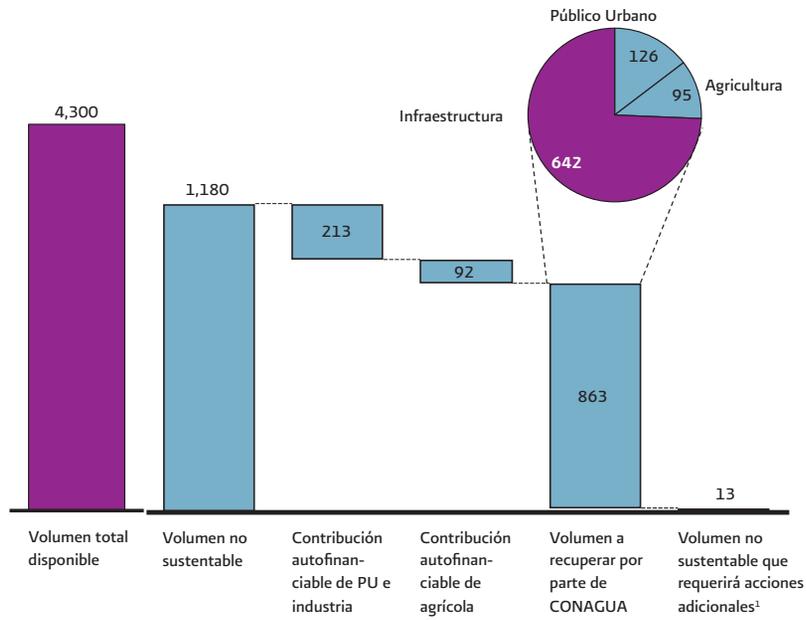
En la célula Valle de México Hidalgo se necesitarán acciones especiales para traer la cuenca al equilibrio.

El potencial total de proyectos de infraestructura es del orden de 1,650 hm³; de este potencial se necesitan 642 hm³ para traer la cuenca en equilibrio.

Las medidas de infraestructura cuestan, en promedio, 6.3 pesos por m³.



Recuperación del equilibrio de las cuencas de la RHA XIII a través de la construcción de infraestructura

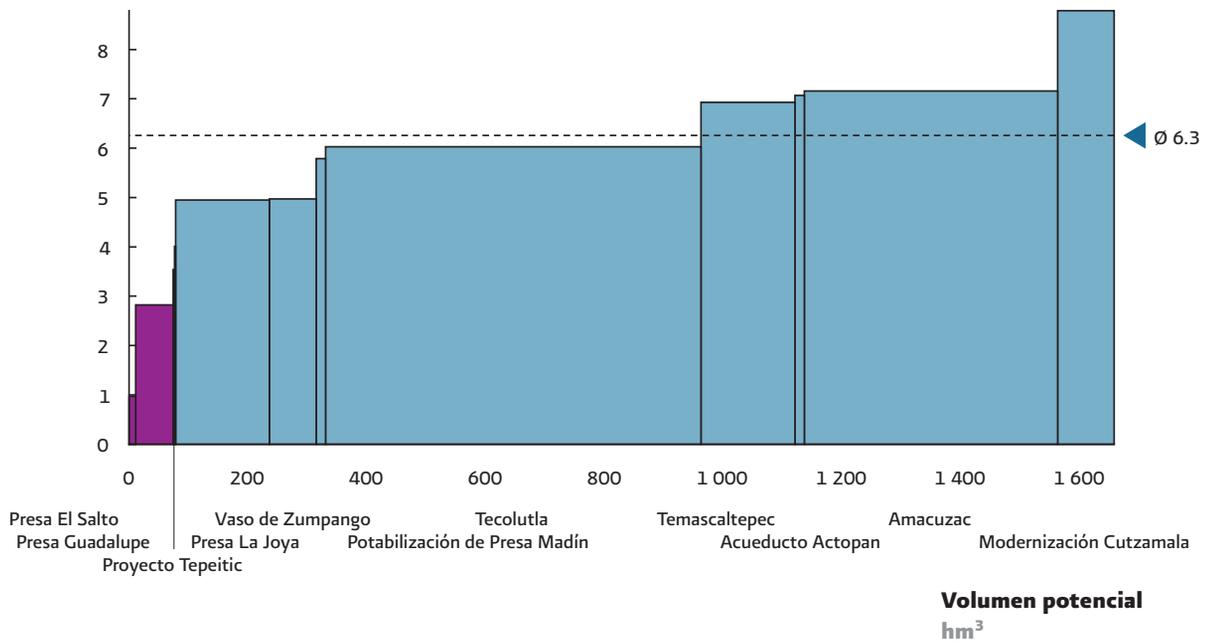


¹ El volumen no sustentable que requerirá medidas adicionales está en Valle de México Hidalgo

FUENTE: Modelo de la Agenda del Agua 2030 con información de INEGI, CONAPO, EADR, EAUR, REPDA y Balances Superficiales y Subterráneos; Análisis de equipo

Medidas de infraestructura identificadas

Costo marginal
Pesos / m³



Acciones y proyectos

Para poder realizar estas estrategias es necesario ejecutar una cantidad importante de acciones de todo tipo, de manera simultánea o secuencial, que involucren a todos los actores del sector, representantes del gobierno y de la sociedad, usuarios del recurso, organizaciones civiles interesadas en la sustentabilidad del mismo, entidades académicas, entidades financieras, etcétera.

Ello implica una gran coordinación y una forma de lograrlo es definir programas que agrupen las acciones, medidas, procesos y proyectos, así como a los responsables de su ejecución, de tal manera que contribuyan a la consumación

de las estrategias. Por ello se propone establecer programas con sus respectivas acciones, medidas o procesos que se integren dentro del marco institucional de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y de la Estructura Integral de la Clave Presupuestaria a emplear en los proyectos de Presupuestos de Egresos anuales.

Es conveniente indicar que algunos de ellos ya están vigentes y de los otros habrá que impulsar su inclusión dentro de esta normatividad o inducir que algunas de las medidas se incluyan como parte de los programas actuales.

Actualmente ya están considerados cerca de 500 proyectos, de los cuales ya están registrados o en proceso de registro 142 ante la Secretaría de Hacienda y Crédito

| Programas y proyectos inscritos o en proceso de inscripción ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público | | | | | |
|--|--------------------------------|-------------|-----------|-------------|-------------|
| Nombre | Inversión en millones de pesos | | | | |
| Programas y Proyectos de Inversión | Total | 2011 - 2012 | 2013-2018 | 2019 - 2024 | 2025 - 2030 |
| Construcción de la Presa de Almacenamiento El Yathé y obras complementarias, Estado de Hidalgo | 660.30 | 660.3 | | | |
| Ampliación de Distritos de Riego Laguna de Zumpango | 1 566.92 | 1 566.92 | | | |
| Ampliación de Distritos de Riego Ajacuba, Hidalgo | 205.89 | 205.89 | 20.30 | 13.06 | 2012 |
| Perforación y equipamiento de pozos para constituir la Unidad de Riego La Merced. | 2.26 | 2.26 | | | |
| Programa de Rehabilitación y Modernización del Distrito de Riego 033 Estado de México | 168.85 | | 168.85 | | |
| Abastecimiento de agua del acuífero de Tula, Hgo. | 5 200.00 | | 5 200.00 | | |
| Diseño y construcción de la Planta Potabilizadora de la Presa Guadalupe | 1 040.00 | | 1 040.00 | | |
| Proyecto y construcción de la modernización y ampliación de la Planta Potabilizadora de la Presa Madín | 624.00 | | 624.00 | | |
| Operación y mantenimiento del sistema Cutzamala (incluye Estudios, Operación, Mantenimiento, Rehabilitación, Modernización y Adquisiciones), 235 acciones | 97 204.11 | 9 462.81 | 33 695.45 | 26 924.85 | 27 121.00 |
| Operación y mantenimiento del sistema de pozos del Valle de México PAI (incluye Estudios, Operación, Mantenimiento, Rehabilitación, Modernización y Adquisiciones), 192 acciones | 23 043.63 | 1 293.67 | 14 029.22 | 3 755.82 | 3 964.92 |
| Manejo integral del Sistema Hidrológico (incluye Estudios, Reforestación y manejo de suelos y manejo eficiente de agua para riego) 50 acciones | 2 391.42 | 197.75 | 918.87 | 639.40 | 635.40 |

Público (SHCP), los que están encaminados a acciones y medidas que permitirán disminuir la brecha y promover el equilibrio de cuencas y acuíferos en la RHA XIII.

De igual forma, se considera la operación, mantenimiento, ampliación, rehabilitación y modernización de los sistemas de abastecimiento de agua potable que maneja actualmente el Organismo de Cuencas de Aguas del Valle de México. En la siguiente tabla se muestran proyectos con sus montos y programación para los próximos años. En el anexo 3 se presenta en extenso.

Como se puede observar, los proyectos están orientados a la incorporación de nuevas fuentes de abastecimiento que permitan reducir la brecha de la región, pero que además permitan frenar la sobreexplotación de las actuales, a través de una disminución en su explotación y de la recarga artificial de acuíferos, así como con un manejo integrado y racional de la cuenca. Asimismo, se pretende realizar un uso más eficiente de las aguas de riego, así como la ampliación de áreas regadas y el sostenimiento de los Sistemas Cutazamala y Plan de Acción Inmediata (sistemas de pozos para abastecimiento del Valle de México).

A continuación se muestran, para cada estrategia, los resultados asociados a los proyectos que se proponen como los indicados para ayudar a reducir la brecha entre la oferta sustentable y la demanda futura en términos del costo efectivo y el tipo de medidas que será necesario implementar como acciones de gobierno o de la sociedad para concretar la estrategia.

Mejorar el aprovechamiento de las fuentes de aguas nacionales y promover el uso de fuentes alternas

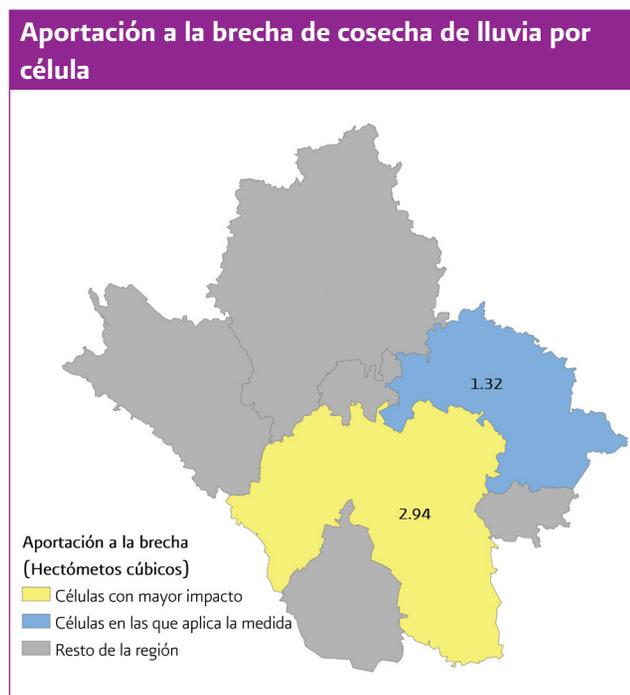
La estrategia conlleva a la realización de una serie de acciones estructurales, encaminadas principalmente a revertir la sobreexplotación de las aguas nacionales y con ello recuperar el volumen no sustentable.

Captación y recolección de agua de lluvia en los tejados de las viviendas rurales sin acceso actual a la red de agua potable (cosecha de lluvia)

Dentro de las acciones estructurales de esta estrategia se proponen la captación y recolección de agua de lluvia en los tejados de las viviendas rurales sin acceso actual a la red de agua potable.

La implementación de esta acción a nivel regional permitirá contribuir a la brecha en 4.27 hm³. Se estima que las inversiones necesarias para desarrollar estas acciones ascenderían a 68.7 millones de pesos.

Esta acción se plantea como una alternativa de solución para el abasto de agua potable para las localidades rurales que se ubiquen en zonas cuya precipitación es superior a los 600 mm anuales y donde no hay alternativas de captar agua de escurrimientos cercanos o extraer agua del subsuelo a poca profundidad.



Por lo tanto, la implementación de esta medida cobra importancia en tres células de la región, destacando la contribución a la brecha en las células Valle de México_Mex, que aportaría 69% del total de la medida a la disminución de la brecha. Por su parte, la célula Valle de México_Tlax aportaría 31%.

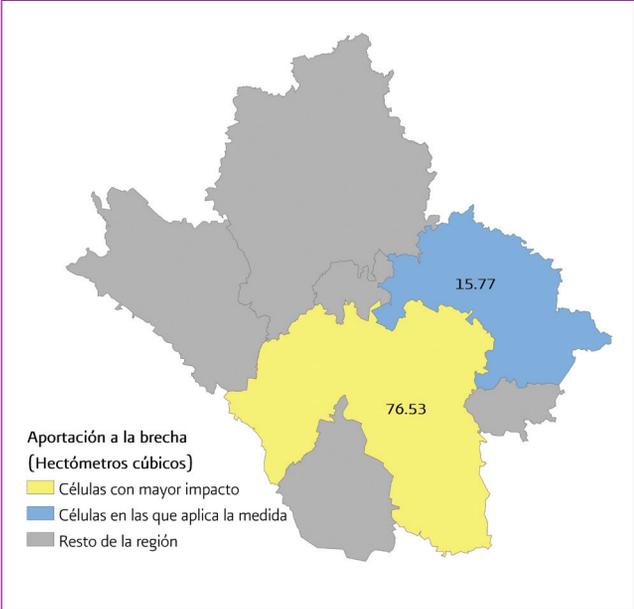
| Cosecha de lluvia | | | | |
|-------------------|---------------------|---|-----------|---------------------------|
| Clave Célula | Célula | Aportación total a la brecha (hm ³) | Periodo | Inversión total requerida |
| | | | | (millones \$) |
| 901 | Valle de México_DF | 0.00 | 2018-2018 | 0.03 |
| 1304 | Valle de México_Hgo | 1.32 | 2018-2030 | 21.04 |
| 1505 | Valle de México_Mex | 2.94 | 2012-2030 | 47.00 |
| | Total | 4.27 | | 68.07 |

Nuevas transferencias de acueductos

Como parte de la solución técnica del ATP se han identificado proyectos dirigidos a incrementar la disponibilidad de agua en la RHA XIII, a través de nuevas transferencias de acueductos, para las células Valle de México_Hgo. y Valle de México_Mex. Con estas medidas se podría aportar 92.3 hm³ a la brecha y se requeriría una inversión del orden de los 7,749 millones de pesos.

Noventa por ciento de la inversión se utilizaría para aportar 76.53 hm³ a la brecha de la célula Valle de México_Mex. El restante 10% se usaría para aportar 15.77 hm³ para la célula Valle de México_Hgo.

Aportación a la brecha por nuevas transferencias de acueductos por célula



| Nuevas transferencias de acueductos | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------|--|---|---------|---|
| Clave Célula | Célula | Proyecto | Aportación total a la brecha (hm ³) | Periodo | Inversión total requerida (millones \$) |
| 1304 | Valle de México_Hgo | Acueducto Actopan-Pachuca, Hgo. | 15.77 | | 789.73 |
| 1505 | Valle de México_Mex | Presa Guadalupe, Mex. | | | 1,052.9 |
| 1505 | Valle de México_Mex | Abastecimiento de agua del acuífero Tula, Hgo. | 76.53 | | 5,264.9 |
| 1505 | Valle de México_Mex | Planta potabilizadora de la Presa Madín, Mex. | | | 631.8 |
| | Total | | 92.30 | | 7,739.36 |

Transferencias de acueductos no considerados en cartera

Como parte de la solución técnica del ATP se han identificado proyectos dirigidos a incrementar la disponibilidad de agua en la RHA XIII, a través de transferencias de acueductos que no están en cartera, para la célula Valle de México_DF. Con estas medidas se podría aportar 260.1 hm³ a la brecha y se requeriría una inversión del orden de 17,280.1 millones de pesos.

Para este fin, se plantean los proyectos de la Modernización del Sistema Cutzamala, así como la construcción de su cuarta etapa, conocida como Temascaltepec. De igual forma se propone la importación de agua de los ríos Tecolutla y Amacuzac.

Recarga artificial de acuíferos

Como parte de la solución técnica del ATP en lo que se refiere a la disponibilidad de agua subterránea e incremento de la oferta sustentable instalada de la RHA XIII se plantean proyectos para la recarga artificial de acuíferos.

Esta estrategia busca reducir la sobreexplotación de los acuíferos mediante la recarga artificial, que puede ser restableciendo o mejorando las condiciones naturales de las zonas de recarga, por medio de obras hidráulicas ubicadas en sitios especiales que permitan la infiltración del agua, y en sitios bien localizados en las zonas urbanas.

La construcción de infraestructura especial para la recarga artificial de acuíferos sobreexplotados en zonas urbanas puede aplicarse en las células Valle de México_DF y Valle de México_Mex. La aplicación de la medida aportaría un total de 213.4 hm³ a la brecha hídrica de la región y requeriría poco más de 3,431 millones de pesos su aplicación.

Se requeriría 64% de la inversión para aportar 139.8 hm³ a la célula Valle de México_Mex, a través de la 752 pozos de infiltración. El restante 36% se utilizaría para aportar 73.6 hm³ para la célula Valle de México_DF, a través de 431 pozos de infiltración.

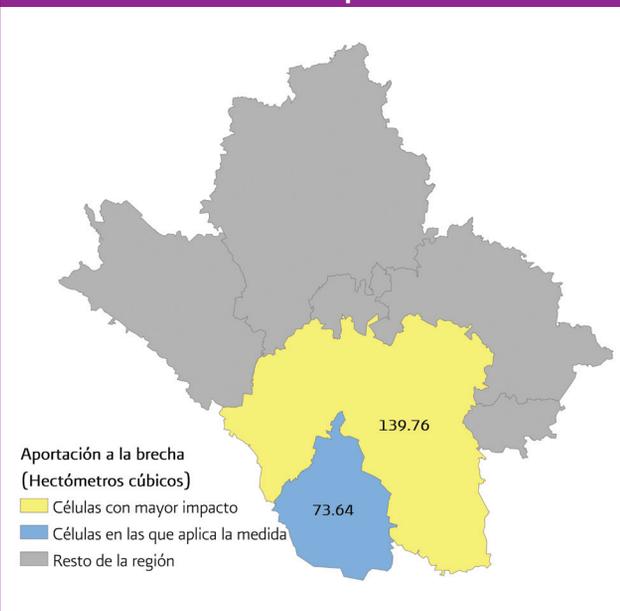
Por otra parte, se plantea la recarga a través de infiltración de agua de lluvia en lagunas de infiltración en la célula Valle de México_DF.

Con lo anterior se aportarían 71.5 hm³, para lo cual se requeriría una inversión de casi 1,430 millones de pesos. Esta inversión se llevaría a cabo en 182,500 hectáreas, en el periodo que va del año 2018 al año 2030.

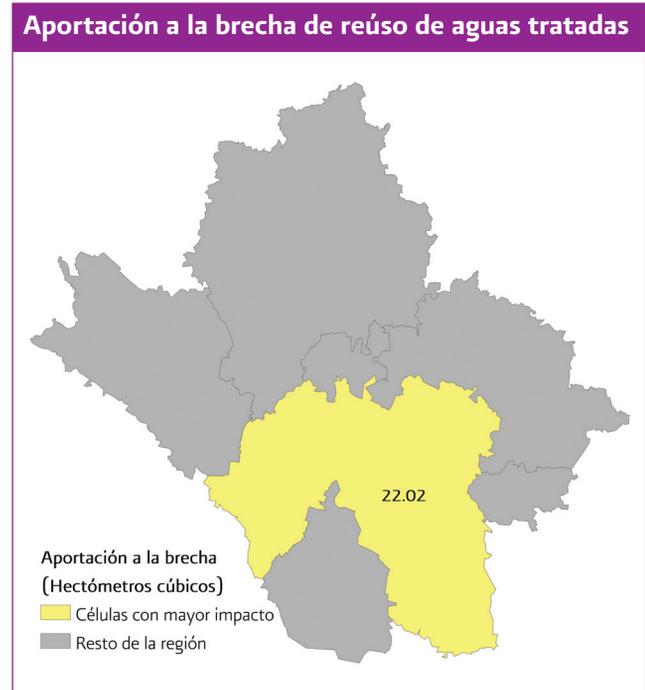
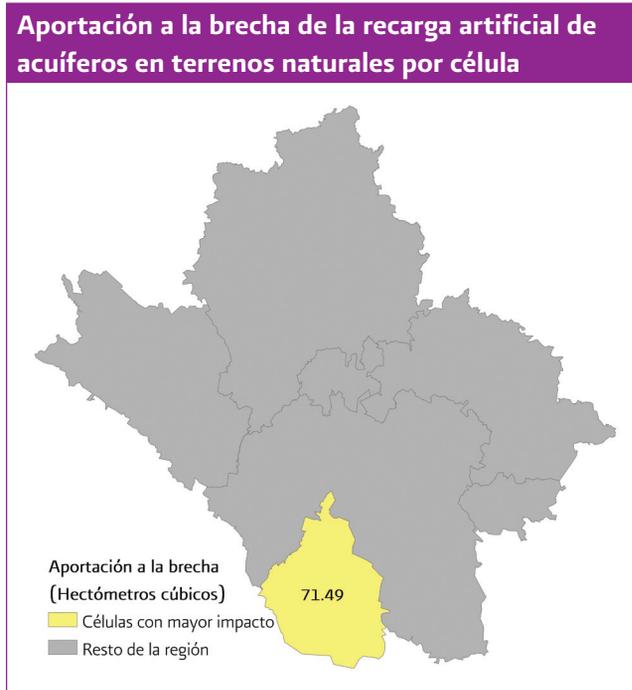
Aportación a la brecha por transferencias de acueductos no considerados en cartera por célula



Aportación a la brecha de la recarga artificial de acuíferos en zonas urbanas por célula



| Recarga artificial de acuíferos en zonas urbanas | | | | | |
|--|---------------------|--------------|---|-----------|---|
| Clave Célula | Célula | Pozos | Aportación total a la brecha (hm ³) | Periodo | Inversión total requerida (millones \$) |
| 901 | Valle de México_DF | 431 | 73.64 | 2018-2030 | 1 250.68 |
| 1505 | Valle de México_Mex | 752 | 139.76 | 2018-2030 | 2 180.56 |
| | Total | 1 183 | 213.40 | | 3 431.24 |



Reúso de aguas tratadas

Nuevamente el ATP, buscando la utilización de medidas alternativas para el incremento de la oferta sustentable instalada de la RHA XIII, plantea proyectos para el reúso de aguas tratadas orientados a la construcción de infraestructura necesaria para tratar las aguas servidas.

Con estas medidas se aportarían más de 22 hm³ a la brecha en la célula Valle de México_Mex, para lo cual se requeriría una inversión de 12,130 millones de pesos.

Reutilizar las aguas en todos los usos

La estrategia plantea tres líneas de acción dirigidas al uso municipal, agrícola e industrial. Las acciones o proyectos tienen como objetivo principal el ahorro en el uso de agua.

Sector municipal

A nivel municipal, como parte de la solución para el problema de disponibilidad y escasez de agua en la región, se han dirigido programas de reúso de agua, por un lado, con la instalación de dispositivos que permitan el reúso de aguas grises en inodoros domésticos y, por otro, utilizando aguas tratadas para el riego de áreas verdes en parques públicos.

Los programas de reúso de agua a nivel municipal podrían aportar a la brecha regional 70.5 hm³ (es decir, contribuir al ahorro en el consumo de agua) y requerirán una inversión cercana a los 2,614 millones de pesos.

Reúso de aguas grises domésticas

El reúso de aguas grises domésticas se aplicaría en dos células de la región, buscando la incorporación al programa de 1,324,454 personas, con una aportación de 13.2 hm³ a la brecha regional, lo que requiere una inversión de 2,177.66 millones de pesos.

Las células con mayor impacto en la aportación a la brecha son: Valle de México_DF con 71% del total; por su parte, la célula Valle de México_Hgo aportaría el restante 29%, con una inversión de 623.53 millones de pesos.

Reúso de aguas tratadas para el riego de parques públicos

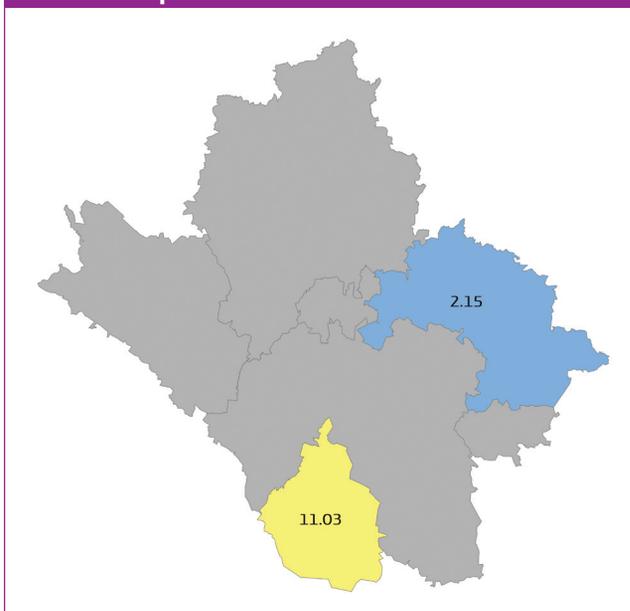
Actualmente el riego de parques públicos con aguas tratadas es una actividad que se lleva a cabo en varias partes

del país. En este caso, el programa propuesto contempla la incorporación de cinco de las células de planeación al riego con agua tratada de la superficie de áreas verdes en la región. Se estima que deberá cubrir alrededor de 1,439 hectáreas de parques públicos, con un volumen de aportación a la brecha hídrica de la región de 57.4 hm³ y una inversión total requerida de casi 437 millones de pesos.

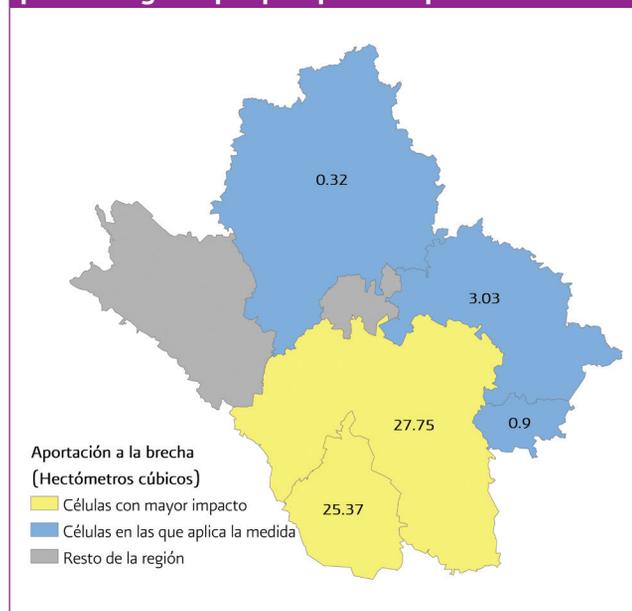
Las células Valle de México_Mex y Valle de México_DF son aquellas que más aportan a la brecha, con 92% del total, y requiriendo una inversión, entre ambas, de casi 400 millones de pesos. Las células Valle de México_Hgo, Valle de México_Tlac y Tula_Hgo aportan el restante 8% a la brecha y se requiere una inversión de 37 millones de pesos.

| Reúso de aguas grises domésticas | | | | | |
|----------------------------------|---|---|-----------|-----------------------------|---|
| Célula | Reúso de aguas grises domésticas en localidades urbanas | Aportación total a la brecha (hm ³) | Periodo | Población meta (habitantes) | Inversión total requerida (millones \$) |
| Valle de México_DF | Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Alvaro Obregón, Coyoacán, Tlalpan, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza, Azcapotzalco, Xochimilco, Benito Juárez, Iztacalco, La Magdalena Contreras, Tláhuac, Cuajimalpa de Morelos, Milpa Alta | 11.03 | 2018-2018 | 1 103 156 | 1 554.13 |
| Valle de México_Hgo | Pachuca de Soto, Tizayuca, Pachuca | 2.15 | 2018-2030 | 221 298 | 623.53 |
| Total | | 13.18 | | 1 324 454 | 2 177.66 |

Aportación a la brecha del reúso de aguas grises domésticas por célula



Aportación a la brecha del reúso de aguas tratadas para el riego de parques públicos por célula



Reúso de aguas tratadas en parques públicos

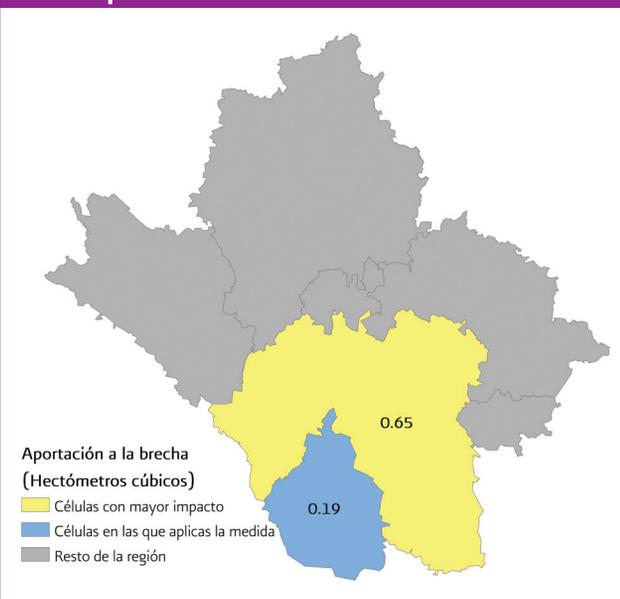
| Clave Célula | Célula | Programa* | Contribución a la brecha (hm³) | Periodo | Área regable (ha) | Inversión total requerida (millones \$) |
|--------------|----------------------|--|--------------------------------|-----------|-------------------|---|
| | | Reúso Riego Parques en localidades urbanas | | | | |
| 901 | Valle de México_DF | Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón, Coyoacán, Tlalpan, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza, Azcapotzalco, Xochimilco, Benito Juárez, Iztacalco, La Magdalena Contreras, Tláhuac, Cuajimalpa de Morelos, Milpa Alta | 25.37 | 2012-2030 | 591.92 | 189.41 |
| 1303 | Tula_Hgo | Ixmiquilpan, Tepeji de Ocampo, Tula de Allende, Actopan, Mixquiahuala | 0.32 | 2012-2018 | 40.40 | 6.46 |
| 1304 | Valle de México_Hgo | Pachuca de Soto, Tizayuca, Pachuca, Fray Bernardino de Sahagún (Ciudad Sahagún), Apan | 3.03 | 2018-2030 | 72.80 | 23.30 |
| 1505 | Valle de México_Mex | Ecatepec de Morelos, Atizapán de Zaragoza, Ciudad Nezahualcóyotl, Cuautitlán, Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, Tultepec, Tultitlán, Cuautitlán Izcalli, Valle de Chalco Solidaridad, La Paz, Ixtapaluca, Huixquilucan, Coacalco de Berriozábal, Chimalhuacán, Nicolás Romero, Tecámac, Tepotzotlán, Texcoco, Zumpango | 27.75 | 2012-2030 | 656.68 | 210.14 |
| 2902 | Valle de México_Tlax | Calpulalpan, Ciudad de Nanacamilpa, Benito Juárez, Sanctórum, Francisco Villa | 0.90 | 2018-2030 | 32.63 | 7.50 |
| Total | | | 57.36 | | 1 394.43 | 436.82 |

Sector industrial

Reciclaje de agua tratada

En cuanto al sector industrial, se proponen medidas como el reciclaje de agua tratada principalmente en las petroquímicas de la región. Esto implica la ejecución de sistemas de tratamiento y reciclaje de agua en sus instalaciones. Las células Valle de México_DF, Valle de México_Mex y Valle de México_Hgo, tienen posibilidades de aplicar proyectos de esta índole en los distintos centros y corredores industriales establecidos en ellas. La célula Valle de México_Mex aporta 75% de la brecha total. Se estima que con la aplicación de estos proyectos se podría ahorrar un volumen de poco más de un 0.86 hm³, con una inversión de 6.85 millones de pesos.

Aportación a la brecha del reciclaje de agua tratada por célula



Reciclaje de agua tratada

| Clave Célula | Nombre Célula | Programa de sistema de tratamiento y reciclaje de agua* | Contribución a la brecha (hm ³) | Periodo | Inversiones (millones \$) |
|--------------|---------------------|--|---|-----------|---------------------------|
| 901 | Valle de México_DF | Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Benito Juárez, Coyoacán, Cuajimalpa de Morelos, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, Miguel Hidalgo, Milpa Alta, Tláhuac, Tlalpan, Xochimilco | 0.19 | 2012-2030 | 1.52 |
| 1304 | Valle de México_Hgo | Mineral de La Reforma, Tizayuca | 0.02 | 2018-2030 | 0.13 |
| 1505 | Valle de México_Mex | Acolman, Atizapán de Zaragoza, Chicoloapan, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Ecatepec de Morelos, Ixtapaluca, La Paz, Melchor Ocampo, Naucalpan de Juárez, Tecámac, Teoloyucán, Texcoco, Tlalnepantla de Baz, Tultitlán | 0.65 | 2012-2030 | 5.20 |
| Total | | | 0.86 | | 6.85 |

*Nota: Programas en ciudades importantes. Resultado del ATP.

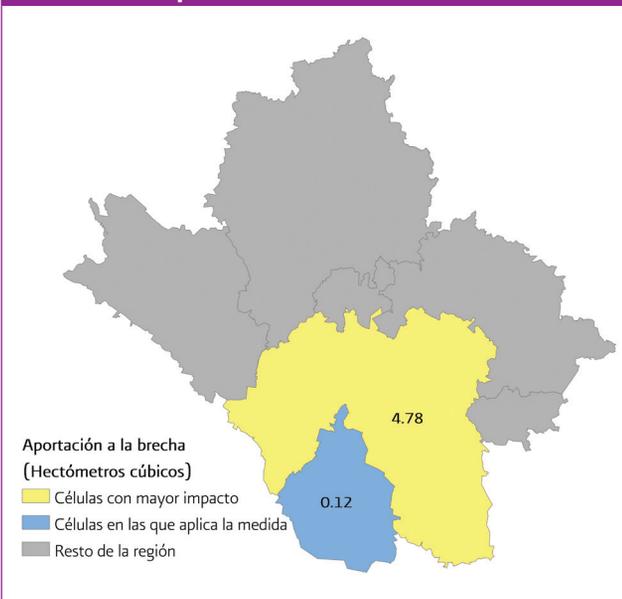
Reúso condensados

Dentro de la industria petroquímica se han propuesto sistemas de captura y condensación de vapor con la finalidad de ahorrar volúmenes de agua que pueden llegar hasta casi 5 hm³, a un costo de 89 millones de pesos. Las células Valle de México_DF y Valle de México_Mex tienen posibilidades de aplicar proyectos de esta índole en los distintos centros y corredores industriales establecidos en ellas.

Promover y aplicar tecnologías de bajo consumo en todos los usos

La aplicación de tecnologías de bajo consumo (manejo de la demanda) en el sector agropecuario, industrial y municipal son aquellas que aportarán más volúmenes a la brecha hídrica a menor costo.

Aportación a la brecha de la reutilización de condensados por célula



| Reutilización de condensados de papel y celulosa | | | | | |
|--|---------------------|--|---|-----------|---------------------------|
| Clave Célula | Nombre Célula | Programa de sistema de captura y condensación de vapor para utilización en otros procesos* | Contribución a la brecha (hm ³) | Periodo | Inversiones (millones \$) |
| 901 | Valle de México_DF | Azcapotzalco, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Milpa Alta, Venustiano Carranza | 0.12 | 2012-2030 | 2.13 |
| 1505 | Valle de México_Mex | Atizapán de Zaragoza, Chalco, Ecatepec de Morelos, Ixtapaluca, Jilotzingo, La Paz, Naucalpan de Juárez, Nicolás Romero, Teotihuacán, Tlalmanalco, Tlalnepantla de Baz, Tultitlán | 4.78 | 2018-2030 | 87.31 |
| Total | | | 4.90 | | 89.44 |

*Nota: Programas en ciudades importantes. Resultado del ATP.

Tecnologías de bajo consumo en el sector agropecuario

En este contexto, para el sector agropecuario se propone el uso de tecnologías en dos líneas de acción: aquellas que mejoren la eficiencia en la aplicación del riego en zonas agrícolas y las que permitan mejorar su productividad.

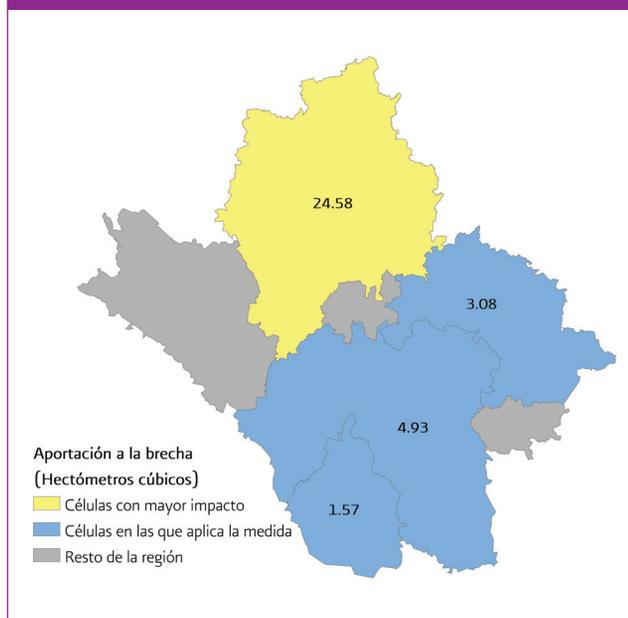
De las técnicas de aplicación que permiten el ahorro de agua mediante el incremento de productividad sobresale la labranza óptima, o también llamada labranza cero.

Labranza óptima

La labranza óptima consiste en mantener los nutrientes y el agua en el suelo, evitando un mayor consumo de agua. Se espera que la aplicación de esta técnica abarque casi 13,000 ha de la RHA XIII distribuidas en cinco células, lo que se espera permita recuperar un volumen total de 34.1 hm³ de agua, con una inversión de más de 206 millones de pesos.

En este caso, destacan con su aportación a la brecha y la inversión que requieren los distritos de riego 100 Alfajayucan en la célula Tula_Hgo, con un aportación a la brecha de 24.6 hm³/año, y 088 Chiconautla, en la célula

Aportación a la brecha de labranza óptima por célula



Valle de México_Mex, con un aportación a la brecha de 4.9 hm³/año. Entre estos dos distritos se alcanza 86% de la meta.

Labranza óptima

| Clave Célula | Nombre Célula | Programa * Tecnificación en distritos y unidades de riego | Cantidad (ha) | Contribución a la brecha (hm ³) | Periodo | Inversiones (millones \$) |
|--------------|---------------------|---|------------------|---|-----------|------------------------------|
| 901 | Valle de México_DF | D.D.R.: Distrito Federal, DF | 676.76 | 1.57 | 2012-2030 | 10.80 |
| 1303 | Tula_Hgo | D.R.: 100 Alfajayucan | 8 880.57 | 24.58 | 2012-2030 | 141.73 |
| 1304 | Valle de México_Hgo | D.D.R.: Pachuca, Hgo | 1 288.88 | 3.08 | 2018-2030 | 20.57 |
| 1504 | Tula_Mex | D.D.R.:Zumpango, Mex | 3.08 | 0.01 | 2012-2018 | 0.02 |
| 1505 | Valle de México_Mex | D.R.: 088 Chiconautla | 2 053.49 | 4.93 | 2012-2030 | 32.77 |
| Total | | | 12 902.77 | 34.17 | | 205.90 |

*Nota: Programas en ciudades importantes. Resultado del ATP.

Entre las tecnologías propuestas dirigidas a mejorar la eficiencia en el riego se encuentran las siguientes:

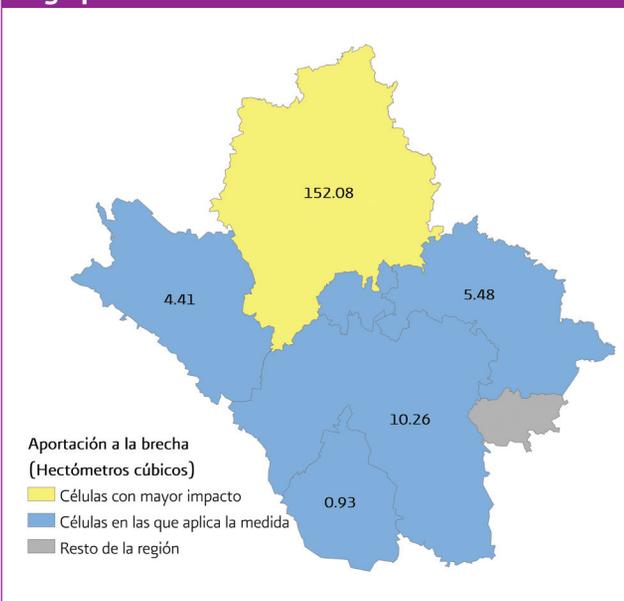
Calendarización de riego

La calendarización de riego (riego en tiempo real) es una tecnología que consiste en la reducción del consumo de agua detectando requerimientos de riego de acuerdo con las necesidades de la planta en tiempo real.

La aplicación de esta tecnología puede abarcar casi 47,000 ha de riego distribuidas en cinco células de la región, con un ahorro de agua total de 173 hm³ y una inversión de 1,127 millones de pesos.

La célula Tula_Hgo es la que más aporta a la brecha (88%) con la aplicación de esta tecnología, en los Distritos de Riego 003 Tula, 100 Alfajayucan y 112 Ajacuba. En lo que se refiere a la inversión, en estos mismos Distritos de Riego se invertirían más de 101 millones de pesos.

Aportación a la brecha de la calendarización de riego por célula



| Calendarización de riego (riego en tiempo real) | | | | | | |
|---|---------------------|--|------------------|---|-----------|--------------------------|
| Clave Célula | Nombre Célula | Programa * Tecnificación en distritos y unidades de riego | Cantidad (ha) | Contribución a la brecha (hm ³) | Periodo | Inversiones (millones\$) |
| 901 | Valle de México_DF | D.D.R.: Distrito Federal, DF, Xochimilco, DF | 385.21 | 0.93 | 2012-2030 | 1.28 |
| 1303 | Tula_Hgo | D.R.: 003 Tula, 100 Alfajayucan, 112 Ajacuba | 37 969.07 | 152.08 | 2012-2030 | 101.60 |
| 1304 | Valle de México_Hgo | D.D.R.: Pachuca, Hgo, Tulancingo, Hgo | 1 893.33 | 5.48 | 2018-2030 | 6.30 |
| 1504 | Tula_Mex | D.D.R.:Atlacomulco, Mex, Jilotepec, Zumpango, Mex | 5 009.27 | 4.41 | 2012-2018 | 6.85 |
| 1505 | Valle de México_Mex | D.R.: 073 La Concepción, 088 Chiconautla | 3 485.00 | 10.26 | 2012-2030 | 11.59 |
| | Total | | 48 741.89 | 173.16 | | 127.62 |

*Nota: Programas en ciudades importantes. Resultado del ATP.

Sustitución de aspersores por alta precisión

Otra tecnología es la reducción del consumo de agua por sustitución de aspersores por aquellos de alta precisión.

En la RHA XIII, el cambio de aspersión por alta precisión se plantea en cerca de 5,500 ha bajo riego distribuidas en cuatro células de la región. Con su aplicación se espera un ahorro de 32.9 hm³ en el consumo de agua. La inversión para su aplicación sería de alrededor de 200 millones de pesos.

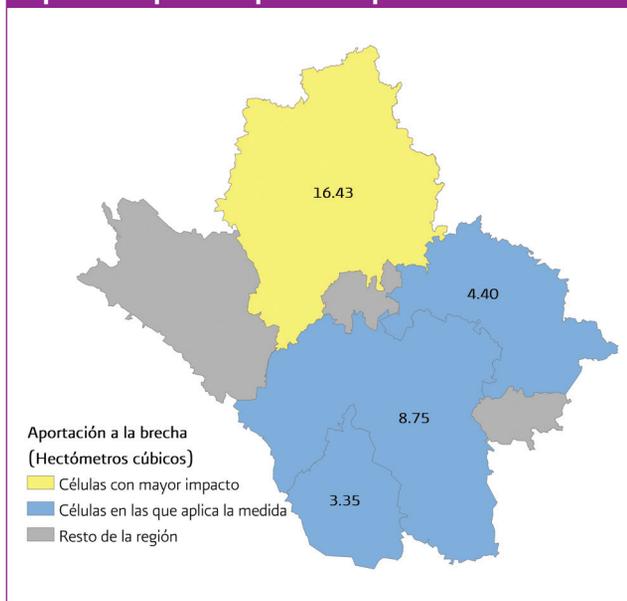
En este caso, el Distrito de Riego 100 Alfajayucan en la célula Tula_Hgo destaca con 50% de aportación a la brecha y 21% del total de la inversión. Por su parte, el Distrito de Riego 088 Chiconautla, en la célula Valle de México_Mex, requeriría 46% de la inversión y aportaría 26% de la brecha.

Riego por aspersión

El riego por aspersión es una tecnología para la reducción de consumo de agua en zonas de riego que se caracteriza por el uso de los métodos de riego rodado y por inundación.

La aplicación de esta tecnología abarcaría casi 11,000 ha de riego distribuidas en cuatro células de la RHA XIII. Con su aplicación se espera ahorrar un volumen de 97 hm³ en el consumo de agua a una inversión de 217 millones de pesos.

Aportación a la brecha de la sustitución de aspersores por alta precisión por célula



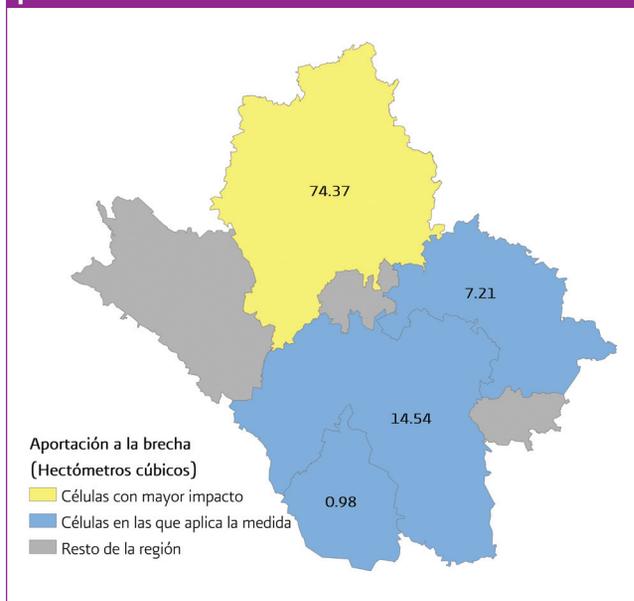
De igual forma, el Distrito de Riego 100 Alfajayucan, en la célula Tula_Hgo, destaca con 77% de aportación a la brecha y 31% del total de la inversión. Por su parte, el Distrito de Riego 088 Chiconautla, en la célula Valle de

Cambio de aspersión por alta precisión

| Clave Célula | Nombre Célula | Programa * Tecnificación en distritos y unidades de riego | Cantidad (ha) | Contribución a la brecha (hm ³) | Periodo | Inversiones (millones \$) |
|--------------|---------------------|---|------------------|---|-----------|------------------------------|
| 901 | Valle de México_DF | D.D.R.: Distrito Federal, DF | 282.49 | 3.35 | 2012-2030 | 26.66 |
| 1303 | Tula_Hgo | D.R.: 100 Alfajayucan | 3 794.30 | 16.43 | 2012-2012 | 41.50 |
| 1304 | Valle de México_Hgo | D.D.R.: Pachuca, Hgo | 422.86 | 4.40 | 2018-2030 | 39.91 |
| 1505 | Valle de México_Mex | D.R.: 088 Chiconautla | 981.65 | 8.75 | 2012-2030 | 92.65 |
| | Total | | 5 481.29 | 32.93 | | 200.72 |

*Nota: Programas en ciudades importantes. Resultado del ATP.

Aportación a la brecha del riego por aspersión por célula



México_Mex, requeriría 42% de la inversión y aportaría 15% de la brecha. Es decir que con 73% de inversión en estos dos distritos de riego, se alcanza 92% de la meta. Algunas otras alternativas de solución son:

- Riego con tubería multicompuerta
- Riego por cintilla
- Acolchado

- Agricultura controlada de bajo consumo de agua (invernaderos)
- Rehabilitación o modernización de obras de cabeza
- Construir, adquirir e instalar equipo de medición y control del agua
- Estudios y proyectos ejecutivos de las obras correspondientes
- Nivelación de tierras
- Drenaje parcelario
- Rehabilitar drenes y caminos de operación
- Estructuras de operación, conservación y control
- Control de malezas acuáticas
- Reconversión productiva de la agricultura de riego
- Catastro técnico de infraestructura de riego y drenaje
- Maquinaria y equipo
- Adquisición de nueva maquinaria y equipo de conservación y nivelación de tierras
- Rehabilitación integral de maquinaria y equipo de conservación concesionados
- Equipamiento de talleres para servicio y mantenimiento de maquinaria y equipo de conservación
- Supervisión de obra

Riego por aspersión

| Clave Célula | Nombre Célula | Programa* Tecnificación en distritos y unidades de riego | Cantidad (ha) | Contribución a la brecha (hm ³) | Periodo | Inversiones (millones \$) |
|--------------|---------------------|--|------------------|---|-----------|------------------------------|
| 901 | Valle de México_DF | D.D.R.: Distrito Federal, DF | 282.49 | 0.98 | 2012-2030 | 10.07 |
| 1303 | Tula_Hgo | D.R.: 100 Alfajayucan | 6 560.60 | 74.37 | 2012-2018 | 66.65 |
| 1304 | Valle de México_Hgo | D.D.R.: Pachuca, Hgo | 1 388.44 | 7.21 | 2018-2030 | 49.18 |
| 1505 | Valle de México_Mex | D.R.: 088 Chiconautla | 2 551.52 | 14.54 | 2012-2030 | 91.00 |
| | Total | | 10 783.05 | 97.10 | | 216.90 |

*Nota: Programas en ciudades importantes. Resultado del ATP.

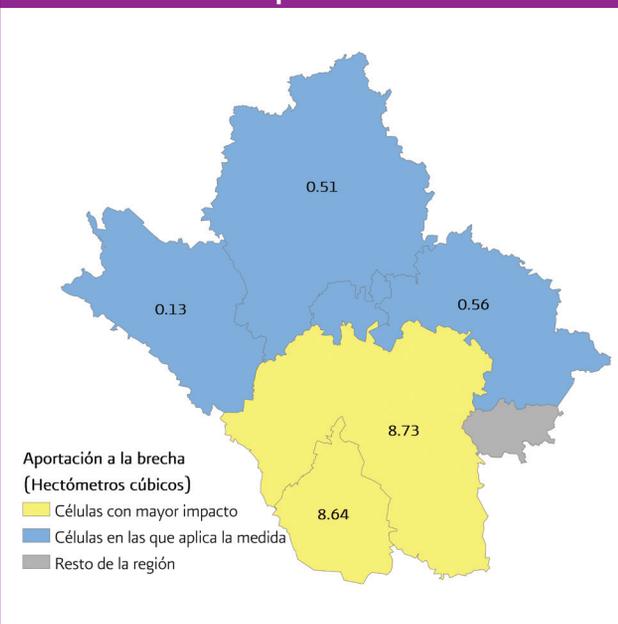
Tecnologías de bajo consumo en el sector municipal

De la misma forma, a nivel municipal se plantea la introducción a nivel doméstico, comercial y público urbano en general de dispositivos que permitan el ahorro en el consumo de agua. En este caso las líneas de acción están dirigidas básicamente a la introducción o sustitución de inodoros, regaderas, llaves, así como algunos otros dispositivos diseñados para un bajo consumo de agua, que a través de su uso cotidiano permitan liberar volúmenes de agua que actualmente se prevé comprometen el desarrollo sustentable de la región. Los programas o líneas de acción a nivel municipal se describen a continuación.

Sustitución de inodoros convencionales por los de doble descarga en el sector comercial

La sustitución de inodoros convencionales por modelos de doble descarga de bajo consumo en el sector comercial

Aportación a la brecha de inodoro eficiente-comercial sustitución por célula



Inodoro eficiente-comercial sustitución

| Clave Célula | Célula | Programa* Sustitución de inodoros eficientes en edificios públicos y comerciales en localidades urbanas | Aportación total a la brecha (hm ³) | Periodo | Población meta (habitantes) | Inversión total requerida (millones \$) |
|--------------|---------------------|--|---|-----------|-----------------------------|---|
| 901 | Valle de México_DF | Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón, Coyoacán, Tlalpan, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza, Azcapotzalco, Xochimilco, Benito Juárez, Iztacalco, La Magdalena Contreras, Tláhuac, Cuajimalpa de Morelos, Milpa Alta | 8.64 | 2012-2030 | 1 681 397 | 187.85 |
| 1303 | Tula_Hgo | Ixmiquilpan, Tepeji de Ocampo, Tula de Allende, Actopan | 0.51 | 2012-2030 | 103 007 | 11.51 |
| 1304 | Valle de México_Hgo | Pachuca de Soto, Tizayuca, Pachuca, Actopan | 0.56 | 2018-2030 | 111 362 | 12.44 |
| 1504 | Tula_Mex | Tequixquiác, Apaxco de Ocampo, Jilotepec de Molina Enríquez | 0.13 | 2012-2018 | 25 633 | 1.43 |
| 1505 | Valle de México_Mex | Ecatepec de Morelos, Atizapán de Zaragoza, Ciudad Nezahualcóyotl, Cuautitlán, Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, Tultepec, Tultitlán, Cuautitlán Izcalli, Valle de Chalco Solidaridad, La Paz, Ixtapaluca, Huixquilucan, Coacalco de Berriozábal, Chimalhuacán, Nicolás Romero, Tecámac, Tepetzotlán, Texcoco, Zumpango | 8.73 | 2012-2030 | 1 722 183 | 192.40 |
| Total | | | 18.57 | | 3 643 583 | 405.63 |

*Nota: Programas en ciudades importantes. Resultado del ATP.

plantea la atención de alrededor de 3.6 millones de personas, con la sustitución de inodoros convencionales en edificios comerciales y públicos distribuidos en cinco células de la RHA XIII. Esto permitiría un ahorro de agua cercano a 3.6 hm³ y una inversión de 406 millones de pesos.

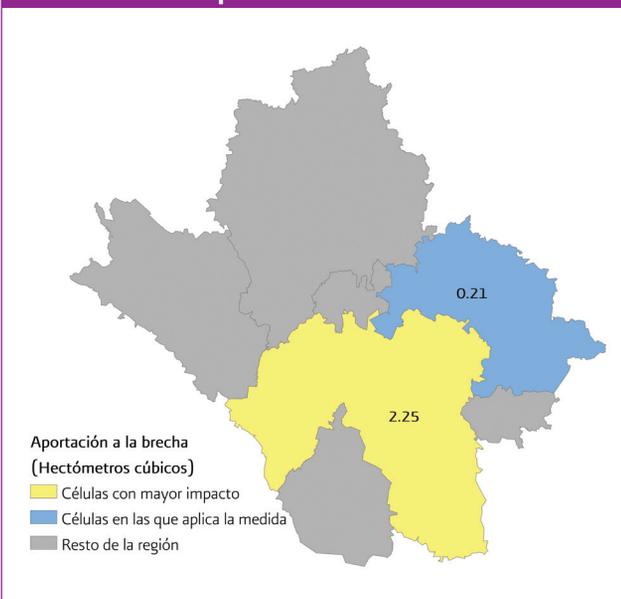
Las células con mayor impacto son Valle de México_DF y Valle de México con 47% de aportación a la brecha de cada uno de ellos y 94% de la inversión entre las dos.

Instalación de nuevos inodoros de doble descarga en el sector comercial

Se considera que al año 2030 se podría dar servicio en sus lugares de servicio y trabajo a cerca de medio millón de personas, las cuales se distribuyen en cinco células. Con esta incorporación se espera un ahorro en el consumo de 2.5 hm³ con una inversión cercana a los 23 millones de pesos.

La célula que más impacto tiene es Valle de México_Mex con 90% de aportación a la brecha y de la inversión.

Aportación a la brecha de inodoro eficiente-comercial nuevo por célula



Inodoro eficiente-comercial nuevo

| Clave Célula | Célula | Programa* Inodoros eficientes en nuevos edificios públicos y comerciales en localidades urbanas | Aportación total a la brecha (hm ³) | Periodo | Población meta (habitantes) | Inversión total requerida (millones \$) |
|--------------|----------------------|--|---|-----------|-----------------------------|---|
| 901 | Valle de México_DF | Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón, Coyoacán, Tlalpan, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza, Azcapotzalco, Xochimilco, Benito Juárez, Iztacalco, La Magdalena Contreras, Tláhuac, Cuajimalpa de Morelos, Milpa Alta | 0.03 | 2012-2030 | 5 118 | 0.23 |
| 1304 | Valle de México_Hgo | Pachuca de Soto, Tizayuca, Pachuca | 0.21 | 2018-2030 | 41 218 | 1.89 |
| 1504 | Tula_Mex | Tequixquiác, Apaxco de Ocampo, Jilotepec de Molina Enríquez | 0.02 | 2012-2018 | 3 262 | 0.07 |
| 1505 | Valle de México_Mex | Ecatepec de Morelos, Atizapán de Zaragoza, Ciudad Nezahualcóyotl, Cuautitlán, Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, Tultepec, Tultitlán, Cuautitlán Izcalli, Valle de Chalco Solidaridad, La Paz, Ixtapaluca, Huixquilucan, Coacalco de Berriozábal, Chimalhuacán, Nicolás Romero, Tecámac, Tepotzotlán, Texcoco, Zumpango | 2.25 | 2012-2030 | 445 019 | 20.36 |
| 2902 | Valle de México_Tlax | Calpulalpan, Ciudad de Nanacamilpa, Benito Juárez | 0.01 | 2018-2030 | 2 252 | 0.10 |
| Total | | | 2.51 | | 496 869 | 22.66 |

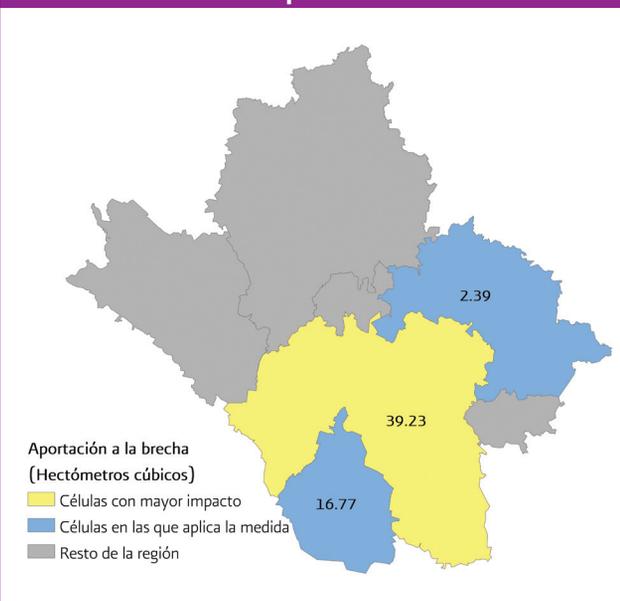
*Nota: Programas en ciudades importantes. Resultado del ATP.

Sustitución de inodoros domésticos

Actualmente se utilizan inodoros de baja eficiencia y altos volúmenes por descarga en las zonas urbanas de la RHA XIII, es por ello que se plantea su sustitución a través de programas impulsados desde los organismos operadores y los gobiernos estatales y municipales. Se propone la sustitución de inodoros por modelos de doble descarga en las casas.

Se estima que se atendería a una población de casi 7 millones de habitantes en las células de planeación Valle de México_DF, Valle de México_Mex y Valle de México_Hgo, que representaría una inversión de 6,011 millones de pesos. Con esta medida se aportaría un volumen total de 58.4 hm³/año. La célula Valle de México_Mex aportaría el mayor porcentaje a la meta, con 67% del total de la brecha.

Aportación a la brecha de inodoro eficiente-doméstico sustitución por célula



Sustitución de inodoros domésticos

| Clave Célula | Célula | Programa* Sustitución de inodoros en viviendas de localidades urbanas | Aportación total a la brecha (hm ³) | Periodo | Población meta (habitantes) | Inversión total requerida (millones \$) |
|--------------|---------------------|--|---|-----------|-----------------------------|---|
| 901 | Valle de México_DF | Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón, Coyoacán, Tlalpan, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza, Azcapotzalco, Xochimilco, Benito Juárez, Iztacalco, La Magdalena Contreras, Tláhuac, Cuajimalpa de Morelos, Milpa Alta | 16.77 | 2018-2018 | 1 985 824 | 995.77 |
| 1304 | Valle de México_Hgo | Pachuca de Soto, Tizayuca, Pachuca | 2.39 | 2018-2030 | 290 730 | 291.57 |
| 1505 | Valle de México_Mex | Ecatepec de Morelos, Atizapán de Zaragoza, Ciudad Nezahualcóyotl, Cuautitlán, Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, Tultepec, Tultitlán, Cuautitlán Izcalli, Valle de Chalco Solidaridad, La Paz, Ixtapaluca, Huixquilucan, Coacalco de Berriozábal, Chimalhuacán, Nicolás Romero, Tecámac, Tepotzotlán, Texcoco, Zumpango | 39.23 | 2012-2030 | 4 710 597 | 4 724.14 |
| Total | | | 58.39 | | 6 987 151 | 6 011.48 |

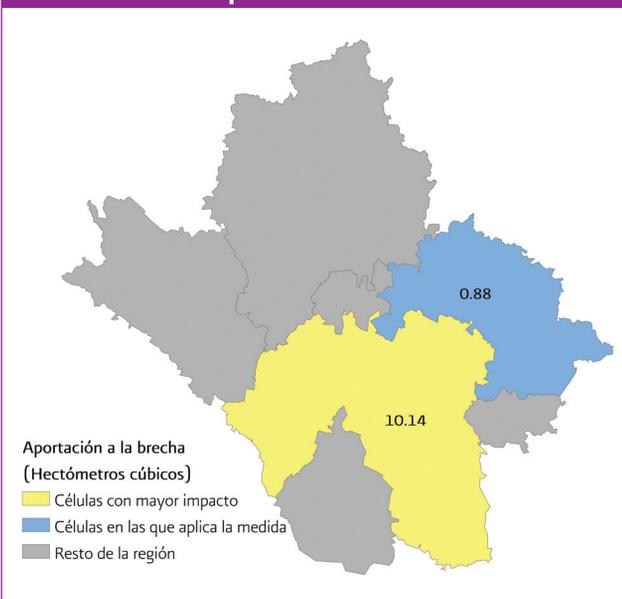
*Nota: Programas en ciudades importantes. Resultado del ATP.

Instalación de nuevos inodoros de doble descarga residenciales

La instalación de inodoros en nuevas residencias o casas habitación que se prevé se construirán a futuro en la región plantea que al año 2030 sería posible atender a más de 800,000 personas distribuidas en cuatro células de la RHA XIII. Esto permitiría un ahorro de 11 hm³ con una inversión de 551 millones de pesos.

La célula con mayor impacto en brecha e inversión requerida es Valle de México_Mex, con 90% en ambas.

Aportación a la brecha de inodoro eficiente-doméstico nuevo por célula



Inodoro eficiente-doméstico nuevo

| Clave Célula | Célula | Programa* Inodoros eficientes en nuevas viviendas de localidades urbanas | Aportación total a la brecha (hm ³) | Periodo | Población meta (habitantes) | Inversión total requerida (millones \$) |
|--------------|---------------------|--|---|-----------|-----------------------------|---|
| 901 | Valle de México_DF | Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón, Coyoacán, Tlalpan, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza, Azcapotzalco, Xochimilco, Benito Juárez, Iztacalco, La Magdalena Contreras, Tláhuac, Cuajimalpa de Morelos, Milpa Alta | 0.10 | 2018-2030 | 9 067 | 4.96 |
| 1304 | Valle de México_Hgo | Pachuca de Soto, Tizayuca, Pachuca | 0.88 | 2018-2030 | 66 983 | 44.19 |
| 1504 | Tula_Mex | Tequixquiác, Apaxco de Ocampo, Jilotepec de Molina Enríquez | 0.10 | 2012-2018 | 11 349 | 2.33 |
| 1505 | Valle de México_Mex | Ecatepec de Morelos, Atizapán de Zaragoza, Ciudad Nezahualcóyotl, Cuautitlán, Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, Tultepec, Tultitlán, Cuautitlán Izcalli, Valle de Chalco Solidaridad, La Paz, Ixtapaluca, Huixquilucan, Coacalco de Berriozábal, Chimalhuacán, Nicolás Romero, Tecámac, Tepotzotlán, Texcoco, Zumpango | 10.14 | 2012-2030 | 746 778 | 499.92 |
| Total | | | 11.22 | | 834 177 | 551.41 |

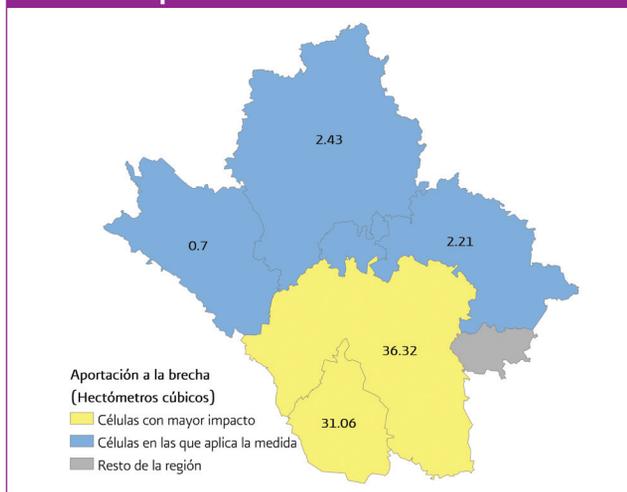
*Nota: Programas en ciudades importantes. Resultado del ATP.

Sustitución de regaderas

Actualmente se utilizan regaderas de alto gasto en la RHA XIII, es por ello que se plantea su sustitución a través de programas impulsados desde los organismos operadores y los gobiernos estatales y municipales. Se propone la sustitución por regaderas de bajo flujo en las casas.

Se estima que se atendería a una población de más de nueve millones de habitantes en las células de planeación Valle de México_DF, Valle de México_Mex, Valle de México_Hgo, Tula_Hgo y Tula_Mex, lo que representaría una inversión de 3,121 millones de pesos. Con esta medida se aportaría un volumen total de 72.7 hm³/año. Las células Valle de México_Mex y Valle de México_DF, aportarían 93% del total de la brecha.

Aportación a la brecha de regaderas eficientes- sustitución por célula



Sustitución de regaderas

| Clave Célula | Célula | Programa* Sustitución de regaderas eficientes en viviendas de localidades urbanas | Aportación total a la brecha (hm ³) | Periodo | Población meta (Habitantes) | Inversión total requerida (millones \$) |
|--------------|---------------------|--|---|-----------|-----------------------------|---|
| 901 | Valle de México_DF | Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón, Coyoacán, Tlalpan, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza, Azcapotzalco, Xochimilco, Benito Juárez, Iztacalco, La Magdalena Contreras, Tláhuac, Cuajimalpa de Morelos, Milpa Alta | 31.06 | 2012-2030 | 3 971 649 | 1 327.69 |
| 1303 | Tula_Hgo | Ixmiquilpan, Tepeji de Ocampo, Tula de Allende, Actopan, Mixquiahuala, Progreso, Tlaxcoapan, El Llano, San Marcos, San Miguel Vindho, Tepatepec, San Agustín Tlaxiaca, Cardonal, Tlahuelilpan, Tetepango, Atotonilco de Tula, Ajacuba, Doxey, Presas, Atitalaquia, San Juan Tepahuítel, Tezontepec de Aldama, Melchor Ocampo (El Salto), Vito Tianguistengo (La Romera), Santiago Tezontlale, Colonia Cuauhtémoc, Teltipán de Juárez | 2.43 | 2012-2030 | 319 225 | 106.71 |
| 1304 | Valle de México_Hgo | Pachuca de Soto, Tizayuca, Pachuca, Fray Bernardino de Sahagún (Ciudad Sahagún), Apan | 2.21 | 2018-2030 | 290 730 | 97.19 |
| 1504 | Tula_Mex | Tequixquiac, Apaxco de Ocampo, Jilotepec de Molina Enríquez, Santa María Ajoloapan, Villa del Carbón, Jilotzingo, San Francisco Zacacalco, Tlapanaloya, Pueblo Nuevo, Loma Alta | 0.70 | 2012-2018 | 89 193 | 14.91 |
| 1505 | Valle de México_Mex | Ecatepec de Morelos, Atizapán de Zaragoza, Ciudad Nezahualcóyotl, Cuautitlán, Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, Tultepec, Tultitlán, Cuautitlán Izcalli, Valle de Chalco Solidaridad, La Paz, Ixtapaluca, Huixquilucan, Coacalco de Berriozábal, Chimalhuacán, Nicolás Romero, Tecámac, Tepetzotlán, Texcoco, Zumpango | 36.32 | 2012-2030 | 4 710 597 | 1 574.71 |
| Total | | | 72.72 | | 9 381 393 | 3 121.22 |

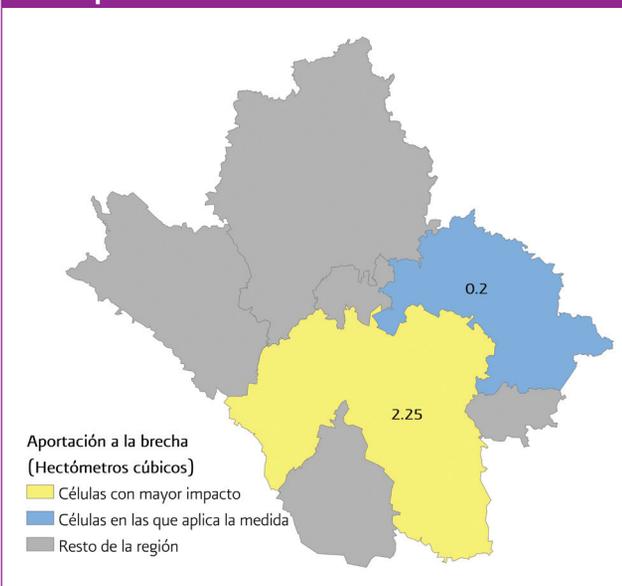
*Nota: Programas en ciudades importantes. Resultado del ATP.

Instalación de nuevas llaves de bajo flujo

Con la introducción de llaves de bajo flujo en casas habitación nuevas o que se prevé se construirán a futuro en la región se estima que al año 2030 se podría atender a más de 1,300,000 personas distribuidas en cuatro células de la región, lo que permitiría un ahorro en el consumo de 2.5 hm³ con una inversión de 68 millones de pesos.

Con esta medida se aportaría un volumen total de 2.49 hm³/año. La célula Valle de México_Mex aportaría 90% del total de la brecha y requeriría el mismo porcentaje de la inversión.

Aportación a la brecha de llaves de bajo flujo-nuevo por célula



Llaves bajo flujo-nuevo

| Clave Célula | Célula | Programa* | Aportación total a la brecha (hm ³) | Periodo | Población meta (habitantes) | Inversión total requerida (millones \$) |
|--------------|---------------------|--|---|-----------|-----------------------------|---|
| 901 | Valle de México_DF | Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón, Coyoacán, Tlalpan, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza, Azcapotzalco, Xochimilco, Benito Juárez, Iztacalco, La Magdalena Contreras, Tláhuac, Cuajimalpa de Morelos, Milpa Alta | 0.02 | 2012-2030 | 12 089 | 0.62 |
| 1304 | Valle de México_Hgo | Pachuca de Soto, Tizayuca, Pachuca | 0.20 | 2018-2030 | 107 606 | 5.48 |
| 1504 | Tula_Mex | Tequixquiác, Apaxco de Ocampo, Jilotepec de Molina Enríquez | 0.02 | 2012-2018 | 11 349 | 0.29 |
| 1505 | Valle de México_Mex | Ecatepec de Morelos, Atizapán de Zaragoza, Ciudad Nezahualcóyotl, Cuautitlán, Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, Tultepec, Tultitlán, Cuautitlán Izcalli, Valle de Chalco Solidaridad, La Paz, Ixtapaluca, Huixquilucan, Coacalco de Berriozábal, Chimalhuacán, Nicolás Romero, Tecámac, Tepetzotlán, Texcoco, Zumpango | 2.25 | 2012-2030 | 1 217 236 | 62.01 |
| Total | | | 2.49 | | 1 348 280 | 68.39 |

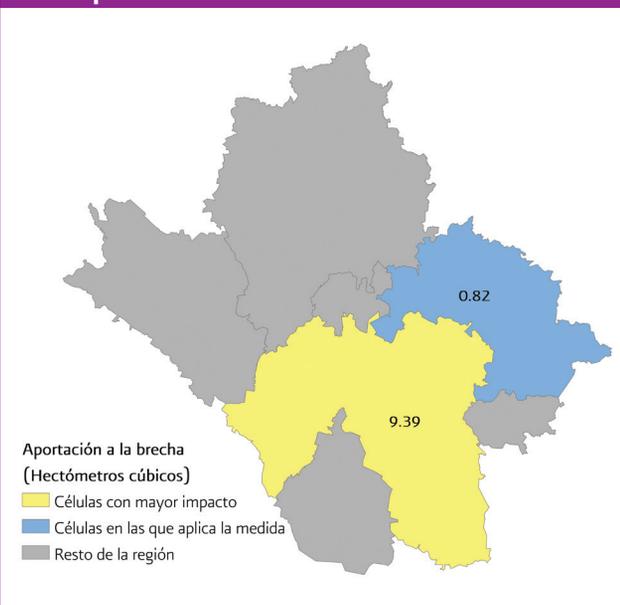
*Nota: Programas en ciudades importantes. Resultado del ATP.

Instalación de regaderas de bajo consumo en nuevas viviendas

Se estima que al año 2030 se podrían instalar regaderas de bajo consumo en nuevas viviendas de la RHA XIII distribuidas en cuatro células, en las que habitarán poco más de 1,843,000 personas. Se espera que esta instalación permita una recuperación de 10 hm³ de agua con una inversión de 77 millones de pesos.

La célula que sobresale por su impacto en la brecha y en la inversión requerida Valle de México_Mex, con 90% en ambas.

Aportación a la brecha de regaderas eficientes-nuevo por célula



Regaderas bajo flujo-nuevo

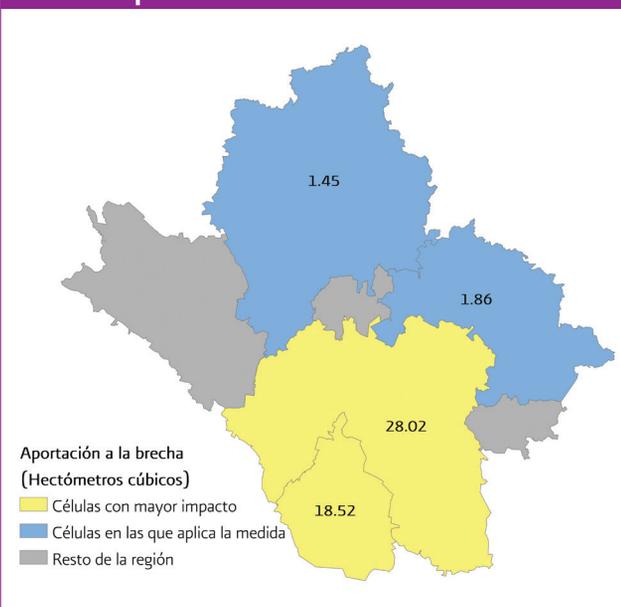
| Clave Célula | Célula | Programa* Regaderas eficientes en nuevas viviendas de localidades urbanas | Aportación total a la brecha (hm ³) | Periodo | Población meta | Inversión total requerida (millones \$) |
|--------------|----------------------|--|---|-----------|------------------|---|
| 901 | Valle de México_DF | Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón, Coyoacán, Tlalpan, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza, Azcapotzalco, Xochimilco, Benito Juárez, Iztacalco, La Magdalena Contreras, Tláhuac, Cuajimalpa de Morelos, Milpa Alta | 0.09 | 2012-2030 | 12 089 | 0.69 |
| 1304 | Valle de México_Hgo | Pachuca de Soto, Tizayuca, Pachuca | 0.82 | 2018-2030 | 107 606 | 6.17 |
| 1504 | Tula_Mex | Tequixquiác, Apaxco de Ocampo, Jilotepec de Molina Enríquez | 0.09 | 2012-2018 | 11 349 | 0.33 |
| 1505 | Valle de México_Mex | Ecatepec de Morelos, Ciudad Nezahualcóyotl, Naucalpan de Juárez | 9.39 | 2012-2030 | 1 217 236 | 69.76 |
| 2902 | Valle de México_Tlax | Ecatepec de Morelos, Atizapán de Zaragoza, Ciudad Nezahualcóyotl, Cuautitlán, Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, Tultepec, Tultitlán, Cuautitlán Izcalli, Valle de Chalco Solidaridad, La Paz, Ixtapaluca, Huixquilucan, Coacalco de Berriozábal, Chimalhuacán, Nicolás Romero, Tecámac, Tepetzotlán, Texcoco, Zumpango | 0.05 | 2018-2030 | 6 448 | 0.37 |
| Total | | | 10.44 | | 1 843 136 | 77.31 |

*Nota: Programas en ciudades importantes. Resultado del ATP.

Mingitorios sin agua en edificios comerciales y públicos

Se propone que en lugares y edificios públicos se instalen mingitorios sin agua. Actualmente la mayoría de los mingitorios tiene un consumo de 1.5 litros por descarga. Con esta propuesta se pretende sustituir más de 233,000 mingitorios, con lo que se aportarían alrededor de 50 hm³/año a la brecha. Para ello se requeriría una inversión total de 3,100 millones de pesos. La subregión Valle de México sería donde se tendría que hacer el mayor esfuerzo, ya que con la atención a las células Valle de México_DF, Valle de México_Mex y Valle de México_Hgo se alcanza 97% de la meta.

Aportación a la brecha de mingitorio sin agua-comercial por célula



| Mingitorio sin agua | | | | | | |
|---------------------|---------------------|--|---|-----------|------------------|---|
| Clave Célula | Célula | Programa* | Aportación total a la brecha (hm ³) | Periodo | Mingitorios meta | Inversión total requerida (millones \$) |
| 901 | Valle de México_DF | Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón, Coyoacán, Tlalpan, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza, Azcapotzalco, Xochimilco, Benito Juárez, Iztacalco, La Magdalena Contreras, Tláhuac, Cuajimalpa de Morelos, Milpa Alta | 18.52 | 2018-2030 | 85.875 | 1 142.14 |
| 1303 | Tula_Hgo | Ixmiquilpan, Tepeji de Ocampo, Tula de Allende | 1.45 | 2012-2030 | 6.912 | 91.93 |
| 1304 | Valle de México_Hgo | Pachuca de Soto, Tizayuca, Pachuca | 1.86 | 2018-2030 | 8.852 | 117.73 |
| 1505 | Valle de México_Mex | Ecatepec de Morelos, Atizapán de Zaragoza, Ciudad Nezahualcóyotl, Cuautitlán, Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, Tultepec, Tultitlán, Cuautitlán Izcalli, Valle de Chalco Solidaridad, La Paz, Ixtapaluca, Huixquilucan, Coacalco de Berriozábal, Chimalhuacán, Nicolás Romero, Tecámac, Tepotzotlán, Texcoco, Zumpango | 28.02 | 2012-2030 | 131.730 | 1 752.00 |
| Total | | | 49.85 | | 233.369 | 3 103.80 |

*Nota: Programas en ciudades importantes. Resultado del ATP.

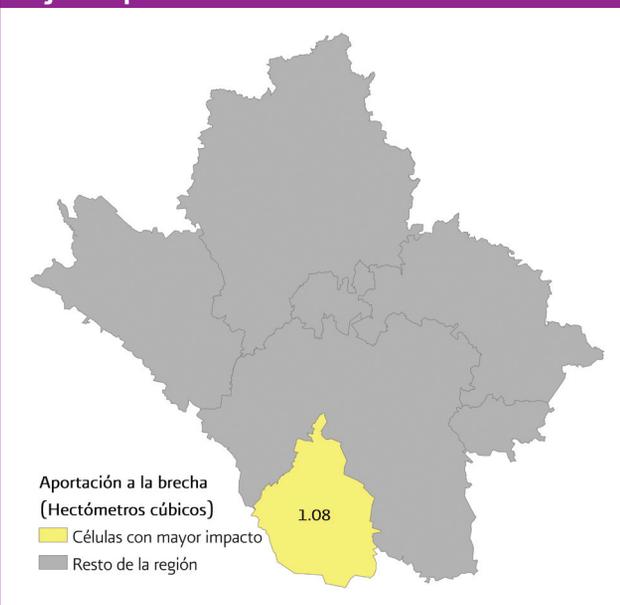
Retención de humedad en jardín en residencias

De igual forma, se plantea la introducción de una técnica que permita la retención de humedad en el riego de jardines privados para disminuir el consumo. En este caso se espera introducir la técnica en alrededor de 48,435 jardines privados (uno por residencia) en la región, en la célula Valle de México_DF. Con esto se espera un ahorro de 1.08 hm³ de agua, con una inversión cercana a 201 millones de pesos.

Algunas acciones no estructurales serían:

- Fomentar el desarrollo de sistemas ahorradores de agua en la producción de bienes y servicios.
- Desarrollo de nuevos sistemas ahorradores.
- Campañas para instalación de dispositivos ahorradores.

Aportación a la brecha de retención de humedad en jardín por célula



Retención de humedad en jardines

| Clave Célula | Célula | Programa* | Aportación total a la brecha (hm ³) | Periodo | Jardines meta | Inversión total requerida (millones \$) |
|--------------|--------------------|---|---|-----------|---------------|---|
| | | Retención de humedad en jardines de localidades urbanas | | | | |
| 901 | Valle de México_DF | Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón, Coyoacán, Tlalpan, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza, Azcapotzalco, Xochimilco, Benito Juárez, Iztacalco, La Magdalena Contreras, Tláhuac, Cuajimalpa de Morelos, Milpa Alta | 1.08 | 2018-2018 | 48.435 | 201.63 |
| Total | | | 1.08 | | 48.435 | 201.63 |

*Nota: Programas en ciudades importantes. Resultado del ATP.

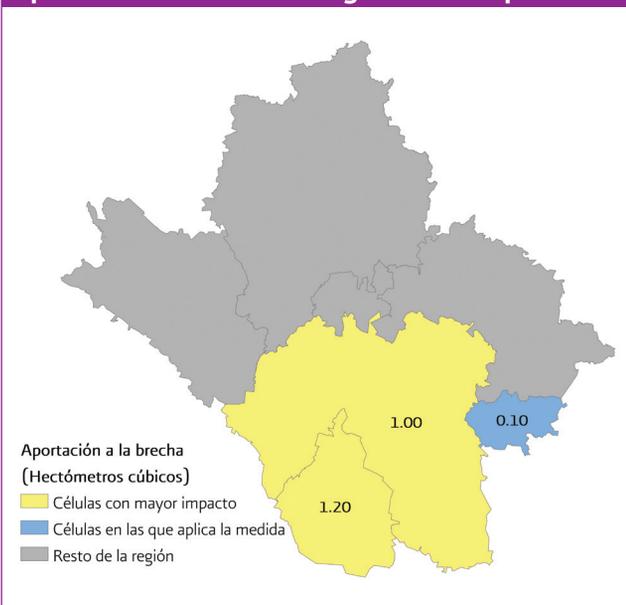
Tecnologías de bajo consumo en el sector industrial

En el sector industrial de la región se plantea la aplicación de medidas tecnológicas que permitan bajar el consumo de agua en diversos procesos.

Agua activada

En la industria de bebidas es posible sustituir el enjuague de envases por un proceso químico que permita un ahorro considerable de agua utilizada. En este caso se plantea un programa de aplicación de agua activada para el lavado de envases en la industria de bebidas, el cual se espera introducir paulatinamente en plantas industriales de bebidas de la región distribuidas en cinco células. Esta aplicación permitiría un ahorro de agua de alrededor de 2.4 hm³ con una inversión de seis millones de pesos. Las células Valle de México_DF y Valle de México_Mex aportarían 93% de la brecha.

Aportación a la brecha de agua activada por célula



Agua activada

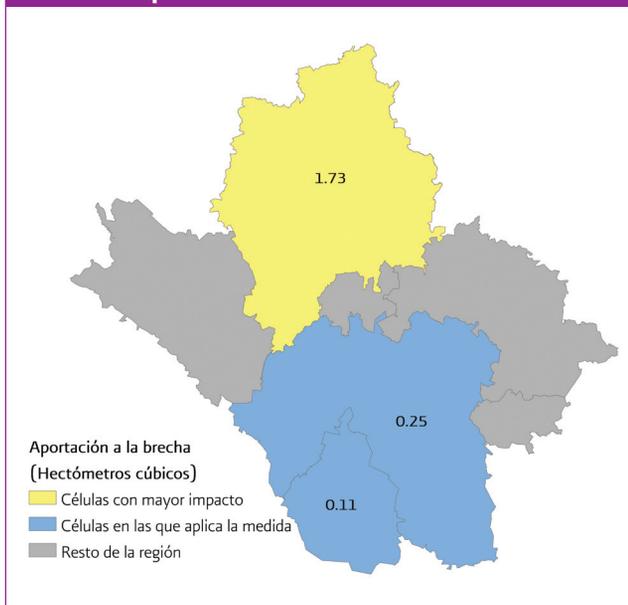
| Clave Célula | Nombre Célula | Programa de aplicación de agua activada en la industria de bebidas de los municipios* | Contribución a la brecha (hm ³) | Periodo | Inversiones (millones \$) |
|--------------|----------------------|--|---|-----------|---------------------------|
| 901 | Valle de México_DF | Azcapotzalco, Coyoacán, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Iztacalco, La Magdalena Contreras, Miguel Hidalgo, Xochimilco | 1.20 | 2012-2030 | 2.93 |
| 1303 | Tula_Hgo | Atotonilco De Tula, Tepeji del Río de Ocampo | 0.02 | 2012-2030 | 0.05 |
| 1304 | Valle de México_Hgo | Tizayuca | 0.04 | 2018-2030 | 0.10 |
| 1505 | Valle de México_Mex | Chicoloapan, Cuautitlán Izcalli, Ecatepec de Morelos, Huixquilucan, La Paz, Tepetzotlán, Texcoco, Tlalnepantla DE Baz, Tultitlán | 1.00 | 2012-2030 | 2.45 |
| 2902 | Valle de México_Tlax | Calpulalpan | 0.10 | 2018-2030 | 0.23 |
| Total | | | 2.36 | | 5.76 |

*Nota: Programa dirigido a los municipios donde se ubica la industria de bebidas de la región; se incluyen cerveceras y refresqueras. Se plantea incrementar la introducción del programa de agua activada en 25% cada sexenio hasta incorporar 100% del volumen concesionado. Resultados ATP.

Empaste de desechos en minería

El empaste de desechos en minería consiste en la solidificación de desechos en la extracción de minerales, con el fin de disminuir considerablemente la evaporación y evitar así el desperdicio de agua en el proceso. Por ello se plantea la puesta en marcha de un programa para el empaste de desechos en la industria minera de la región. El programa se introducirá de manera paulatina y estará dirigido a cinco células de la RHA XIII. Con esto se espera una recuperación de agua de alrededor de 2 hm³ con una inversión cercana a 9 millones de pesos. La célula Tula_Hgo aportaría 78% de la brecha y requeriría 81% de la inversión total.

Aportación a la brecha del empaste de desechos en minería por célula



Empaste de desechos en minería

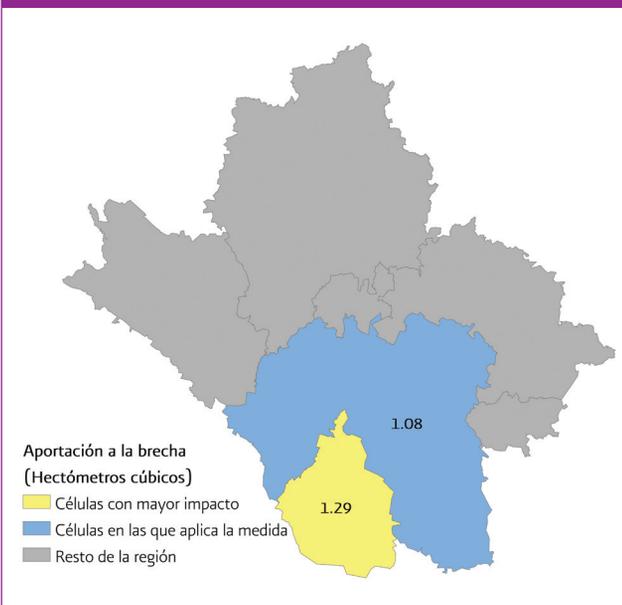
| Clave Célula | Nombre Célula | Programa de solidificación de desechos en la extracción de minerales* | Contribución a la brecha (hm ³) | Periodo | Inversiones (millones \$) |
|--------------|---------------------|--|---|-----------|---------------------------|
| 901 | Valle de México_DF | Tláhuac, Cuauhtémoc | 0.11 | 2012-2030 | 0.47 |
| 1303 | Tula_Hgo | Atotonilco de Tula, Progreso de Obregón, Tepeji del Río de Ocampo, Tula de Allende | 1.73 | 2012-2030 | 7.27 |
| 1304 | Valle de México_Hgo | Tizayuca | 0.03 | 2018-2030 | 0.12 |
| 1504 | Tula_Mex | Apaxco | 0.09 | 2012-2018 | 0.07 |
| 1505 | Valle de México_Mex | Ecatepec de Morelos, Texcoco, Tlalnepantla de Baz, Tultitlán | 0.25 | 2012-2030 | 1.05 |
| Total | | | 2.22 | | 8.97 |

*Nota: Programas en ciudades importantes. Resultado del ATP.

Enjuague en seco

Dentro de la industria de los alimentos y las bebidas se plantea promover el enjuague y lavado de botellas con aire a presión; de esta forma se podría aportar un volumen de más de 2 hm³, para lo que se requeriría una inversión del orden de 237 millones de pesos. La aplicación de esta medida se orientaría principalmente a los centros y corredores industriales en las células Valle de México_DF y Valle de México_Mex, que aportarían 53% y 45% de la brecha total. La inversión requerida para estas dos células representa 8% y 88%.

Aportación a la brecha del enjuague en seco por célula



| Enjuague en seco | | | | | |
|------------------|---------------------|--|---|-----------|---------------------------|
| Clave Célula | Nombre Célula | Programa de enjuague y lavado de botellas con aire a presión* | Contribución a la brecha (hm ³) | Periodo | Inversiones (millones \$) |
| 901 | Valle de México_DF | Azcapotzalco, Coyoacán, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Iztacalco, La Magdalena Contreras, Miguel Hidalgo, Xochimilco | 1.29 | 2012-2030 | 19.83 |
| 1304 | Valle de México_Hgo | Tizayuca | 0.05 | 2018-2030 | 8.93 |
| 1505 | Valle de México_Mex | Chicoloapan, Cuautitlán Izcalli, Ecatepec de Morelos, Huixquilucan, La Paz, Tepetzotlán, Texcoco, Tlalnepantla de Baz, Tultitlán | 1.08 | 2012-2030 | 208.27 |
| Total | | | 2.41 | | 237.03 |

*Nota: Programas en ciudades importantes. Resultado del ATP.

Enfriamiento en seco en generación de energía

Por último se plantea la introducción de un programa para el enfriamiento en seco dirigido a termoeléctricas, el cual consiste en la instalación de sistemas de ventilación para enfriamiento de equipos en la generación de energía, con el fin de evitar el desperdicio de agua en este proceso. Se plantea introducir el programa en las células Tula_Hgo y Valle de México_Mex. Se espera que con su aplicación se puedan recuperar alrededor de 39 hm³ de agua con una inversión de 698 millones de pesos.

Reducir pérdidas en los sistemas hidráulicos de todos los usos

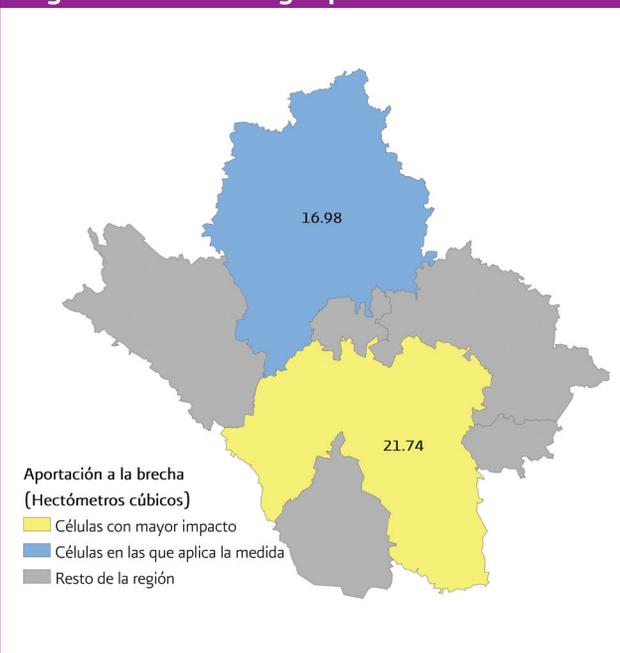
Por la cantidad de agua que se utiliza en la RHA XIII, la ineficiencia en su uso en todos los sectores, particularmente en las pérdidas de conducción, representa una enorme cantidad de agua captada que se pierde sin aprovecharla. En este sentido se plantean líneas de acción dirigidas a mejorar la eficiencia en todos los usos para evitar el desperdicio y con ello la recuperación de volúmenes.

Mejora de eficiencia en el sector agropecuario

Para el caso del sector agrícola se considera la mejora de eficiencia secundaria, es decir el entubamiento o revestimiento de canales para reducir pérdidas por infiltración y evaporación.

Para el mejoramiento de la eficiencia secundaria se propone la aplicación de programas de rehabilitación o modernización de canales laterales en las zonas de riego de

Aportación a la brecha del enfriamiento en seco en generación de energía por célula



la región. Se espera que estos programas sean aplicados a un total de 6,404 ha bajo riego distribuidas en tres células. Se estima que la puesta en marcha de estos programas lograría una recuperación total de alrededor de 6 hm³ con una inversión superior a 250 millones de pesos.

Sobresale la célula Valle de México_Mex, que con una inversión de 151 millones en 3,872 ha representa 60% tanto de la inversión como de la contribución a la brecha.

Es importante aclarar que el logro de estos programas requiere un monitoreo efectivo de los volúmenes utilizados, por lo que es necesaria la instalación de una red de estaciones de medición para tal efecto.

Enfriamiento en seco en generación de energía

| Clave Célula | Nombre Célula | Proyectos de sistemas de ventilación para enfriamiento de equipos en la generación de energía* | Contribución a la brecha (hm ³) | Periodo | Inversiones (millones \$) |
|--------------|---------------------|--|---|-----------|---------------------------|
| 1303 | Tula_Hgo | Atitalaquia, Tula de Allende | 16.98 | 2012-2018 | 139.65 |
| 1505 | Valle de México_Mex | Acolman, Tultitlán | 21.74 | 2012-2030 | 558.60 |
| Total | | | 38.73 | | 698.25 |

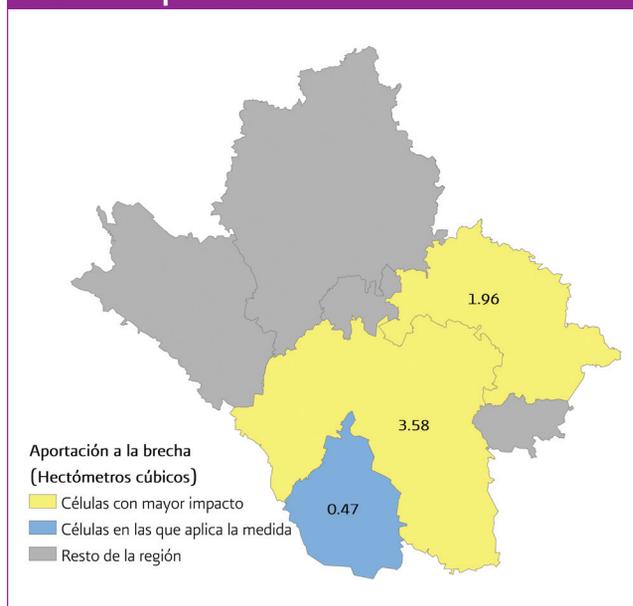
*Nota: Programas en ciudades importantes. Resultado del ATP.

Mejora de eficiencia secundaria (rehabilitar o modernizar canales laterales)

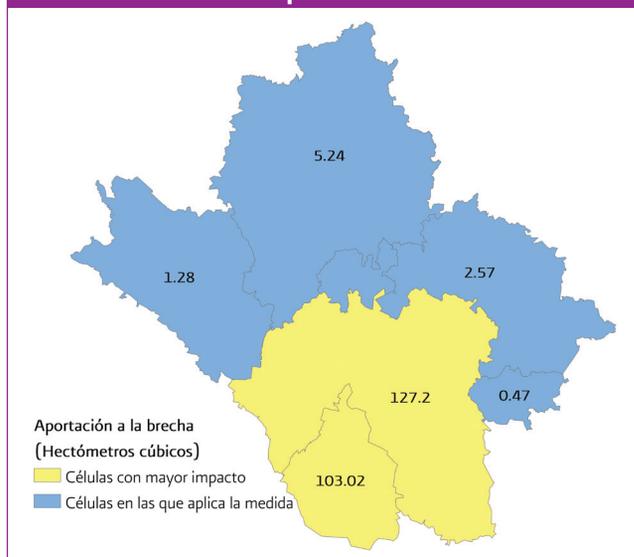
| Clave Célula | Nombre Célula | Programa* Tecnificación en distritos y unidades de riego | Cantidad (ha) | Contribución a la brecha (hm ³) | Periodo | Inversiones (millones \$) |
|--------------|---------------------|--|------------------|---|-----------|------------------------------|
| 901 | Valle de México_DF | D.D.R: Distrito Federal, DF | 428.01 | 0.47 | 2018-2030 | 16.69 |
| 1304 | Valle de México_Hgo | D.D.R: Pachuca, Hgo | 2 103.70 | 1.96 | 2018-2030 | 82.04 |
| 1505 | Valle de México_Mex | D.R.: 088 Chiconautla | 3 872.22 | 3.58 | 2012-2030 | 151.02 |
| Total | | | 6 403.94 | 6.02 | | 249.75 |

*Nota: Programas en ciudades importantes. Resultado del ATP.

Aportación a la brecha de la mejora de eficiencia secundaria por célula



Aportación a la brecha de reparación de fugas en redes de distribución por célula



Mejora de eficiencia en el sector municipal

Reparación de fugas en redes de distribución

Con el fin de hacer más eficientes los sistemas de distribución de agua a nivel municipal se plantea la reparación de fugas en las redes de distribución primaria y secundaria. El programa propone la reparación de alrededor de 172 mil fugas de las redes de distribución de las ciudades que están distribuidas en las seis células de la región. La puesta en marcha de este programa podría lograr una recuperación de 240 hm³ de agua con una inversión de 1,522 millones de pesos.

Las células que sobresalen por su contribución a la brecha son Valle de México_Mex con 53% y Valle de México_DF con 43%. Para lograrlo se requiere una inversión,

Reparación de fugas en redes de distribución

| Clave Célula | Célula | Programa* Reparación de fugas en redes de distribución de localidades urbanas | Aportación total a la brecha (hm ³) | Periodo | Cantidad de fugas al año reparadas | Inversión total requerida (millones \$) |
|--------------|----------------------|--|---|-----------|------------------------------------|---|
| 901 | Valle de México_DF | Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón, Coyoacán, Tlalpan, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza, Azcapotzalco, Xochimilco, Benito Juárez, Iztacalco, La Magdalena Contreras, Tláhuac, Cuajimalpa de Morelos, Milpa Alta | 103.02 | 2012-2030 | 72 551 | 949.32 |
| 1303 | Tula_Hgo | Ixmiquilpan, Tepeji de Ocampo, Tula de Allende, Actopan, Mixquiahuala | 5.24 | 2012-2030 | 3 689 | 47.36 |
| 1304 | Valle de México_Hgo | Pachuca de Soto, Tizayuca, Pachuca, Fray Bernardino de Sahagún (Ciudad Sahagún), Apan | 2.57 | 2018-2030 | 4 800 | 80.02 |
| 1504 | Tula_Mex | Tequixquiac, Apaxco de Ocampo, Jilotepec de Molina Enríquez, Santa María Ajoloapan, Villa del Carbón | 1.28 | 2012-2018 | 900 | 5.47 |
| 1505 | Valle de México_Mex | Ecatepec de Morelos, Atizapán de Zaragoza, Ciudad Nezahualcóyotl, Cuautitlán, Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, Tultepec, Tultitlán, Cuautitlán Izcalli, Valle de Chalco Solidaridad, La Paz, Ixtapaluca, Huixquilucan, Coacalco de Berriozábal, Chimalhuacán, Nicolás Romero, Tecámac, Tepotzotlán, Texcoco, Zumpango | 127.20 | 2012-2030 | 89 575 | 432.71 |
| 2902 | Valle de México_Tlax | Calpulalpan, Ciudad de Nanacamilpa, Benito Juárez, Sanctorum, Francisco Villa | 0.47 | 2030-2030 | 454 | 7.36 |
| Total | | | 239.77 | | 171 968 | 1 522.25 |

*Nota: Programas en ciudades importantes. Resultado del ATP.

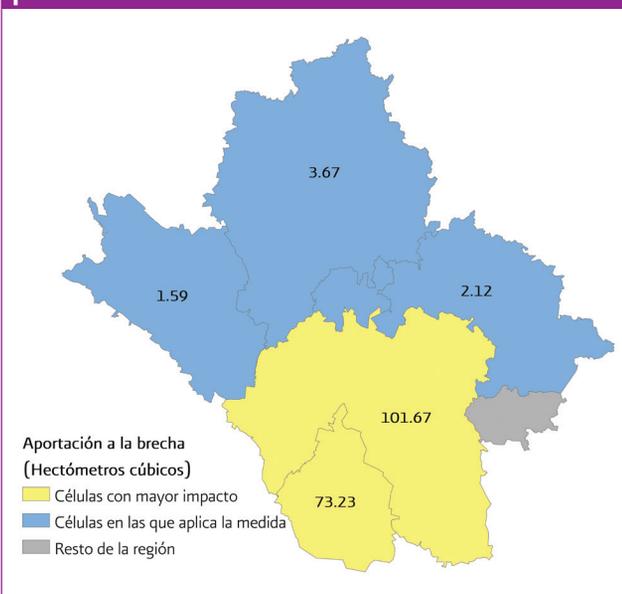
entre ambas células, de 1,382 millones de pesos, que representa 90% de la inversión total.

Control de presión en redes

Una forma de mejorar la eficiencia en los sistemas municipales de distribución de agua es sectorizando la red e implementando un control de presión. El programa de sectorización plantea lograr controlar un total de 1,931,971 tomas distribuidas en diversas ciudades de cinco células de la RHA XIII. Con la aplicación del programa se espera una recuperación total de más 182 hm³ de agua con una inversión de 2,467 millones de pesos.

La célula con el mayor impacto de contribución de la brecha es Valle de México_Mex con 56%, seguida por la célula Valle de México_DF con 40%. En cuanto al requerimiento de la inversión, la célula que destaca es Valle de México_DF, con 80% del total.

Aportación a la brecha del control de presión por célula



Control de presión

| Célula | Programa* Sectorización de redes de distribución en localidades urbanas | Aportación total a la brecha (hm ³) | Periodo | Cantidad de tomas meta | Inversión total requerida (millones \$) |
|---------------------|--|---|-----------|------------------------|---|
| Valle de México_DF | Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón, Coyoacán, Tlalpan, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza, Azcapotzalco, Xochimilco, Benito Juárez, Iztacalco, La Magdalena Contreras, Tláhuac, Cuajimalpa de Morelos, Milpa Alta | 73.23 | 2018-2030 | 1 536 007 | 1 988.93 |
| Tula_Hgo | Ixmiquilpan, Tepeji de Ocampo, Tula de Allende, Actopan, Mixquiahuala, Progreso, Tlaxcoapan, El Llano, San Marcos, San Miguel Vindho, Tepatepec, San Agustín Tlaxiaca, Cardonal, Tlahuelilpan, Tetepango, Atotonilco de Tula, Ajacuba, Doxey, Presas, Atitalaquia | 3.67 | 2012-2030 | 75 940 | 98.33 |
| Valle de México_Hgo | Pachuca de Soto, Tizayuca, Pachuca, Fray Bernardino de Sahagún (Ciudad Sahagún), Apan, Tepeapulco, La Providencia, Mineral del Monte, Zapotlán de Juárez, Emiliano Zapata | 2.12 | 2018-2030 | 142 466 | 184.48 |
| Tula_Mex | Tequixquiác, Apaxco de Ocampo, Jilotepec de Molina Enríquez, Santa María Ajoloapan, Villa del Carbón, Jilotzingo, San Francisco Zacacalco | 1.59 | 2012-2018 | 17 091 | 11.07 |
| Valle de México_Mex | Ecatepec de Morelos, Atizapán de Zaragoza, Ciudad Nezahualcóyotl, Cuautitlán, Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, Tultepec, Tultitlán, Cuautitlán Izcalli, Valle de Chalco Solidaridad, La Paz, Ixtapaluca, Huixquilucan, Coacalco de Berriozábal, Chimalhuacán, Nicolás Romero, Tecámac, Tepetzotlán, Texcoco, Zumpango | 101.67 | 2012-2030 | 142 466 | 184.48 |
| Total | | 182.27 | | 1 913 971 | 2 467.28 |

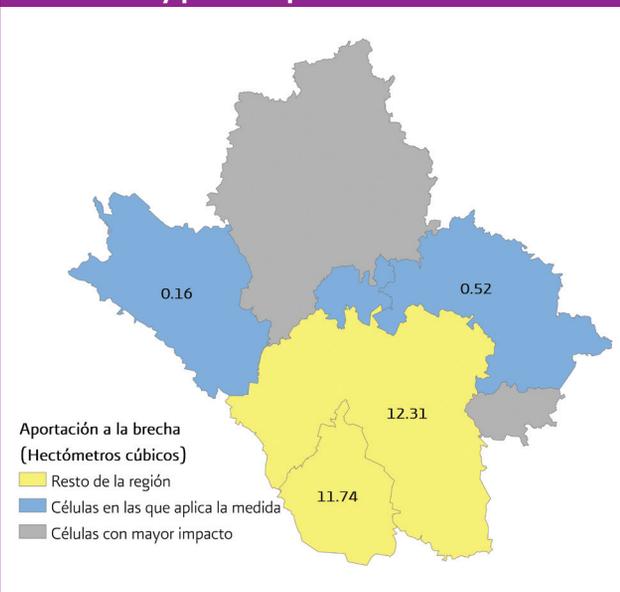
*Nota: Programas en ciudades importantes. Resultado del ATP.

Reparación de fugas al interior de edificios comerciales

Se propone la aplicación de un programa de reparación de fugas al interior de edificios comerciales o públicos. Con el programa se espera atender a alrededor de 5,119,000 usuarios de edificios comerciales y públicos de la región distribuidos en cuatro células. La aplicación del programa podría recuperar casi 25 hm³ de agua con una inversión de 1,102 millones de pesos. Es importante aclarar que en la aplicación del programa se prevé la introducción de micromedición.

Las células Valle de México_DF y Valle de México_Mex representan 97% de contribución a la brecha y 92% de la inversión requerida.

Aportación a la brecha de la reparación de fugas comerciales y públicas por célula



Reparación de fugas comerciales y públicas

| Clave Célula | Célula | Programa* | Aportación total a la brecha (hm ³) | Periodo | Población beneficiada | Inversión total requerida |
|--------------|---------------------|---|---|-----------|-----------------------|---------------------------|
| | | Reparación de fugas en edificios públicos y comerciales de localidades urbanas | | | (habitantes) | (millones \$) |
| 901 | Valle de México_DF | Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón, Coyoacán, Tlalpan, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza, Azcapotzalco, Xochimilco, Benito Juárez, Iztacalco, La Magdalena Contreras, Tláhuac, Cuajimalpa de Morelos, Milpa Alta | 11.74 | 2018-2030 | 4 277 764 | 925.53 |
| 1304 | Valle de México_Hgo | Pachuca de Soto, Tizayuca, Pachuca, Fray Bernardino de Sahagún (Ciudad Sahagún), Apan | 0.52 | 2018-2030 | 396 767 | 85.84 |
| 1504 | Tula_Mex | Tequixquiác, Apaxco de Ocampo, Jilotepec de Molina Enríquez, Santa María Ajoloapan, Villa del Carbón | 0.16 | 2012-2018 | 47 599 | 5.15 |
| 1505 | Valle de México_Mex | Ecatepec de Morelos, Atizapán de Zaragoza, Ciudad Nezahualcóyotl, Cuautitlán, Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, Tultepec, Tultitlán, Cuautitlán Izcalli, Ixtapaluca, Huixquilucan, Coacalco de Berriozábal | 12.31 | 2012-2030 | 396 767 | 85.84 |
| Total | | | 24.72 | | 5 118 898 | 1102.36 |

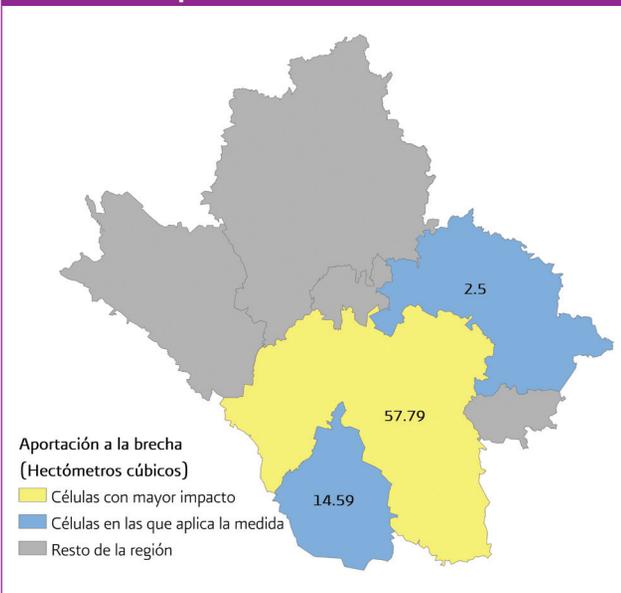
*Nota: Programas en ciudades importantes. Resultado del ATP.

Reparación de fugas en viviendas

También se plantea la aplicación de un programa de reparación de fugas al interior de viviendas (fugas en inodoros y conexiones internas). Con el programa se espera atender casi a tres millones de la RHA XIII distribuidas en tres células. La aplicación del programa podría recuperar 75 hm³ de agua con una inversión de más de 2,800 millones de pesos. Es importante aclarar que en la aplicación del programa se prevé la introducción de micromedicación.

La célula que mayor impacto tiene en la contribución a la brecha es Valle de México_Mex con 77%, aunque sólo se requeriría 21% de la inversión total. Le sigue en importancia la célula Valle de México_DF con 19% y 58% de la brecha y la inversión total respectivamente.

Aportación a la brecha de la reparación de fugas en viviendas por célula



Reparación de fugas en vivienda

| Clave Célula | Célula | Programa* | Aportación total a la brecha (hm ³) | Periodo | Población beneficiada | Inversión total requerida |
|--------------|---------------------|---|---|-----------|-----------------------|---------------------------|
| | | Reparación de fugas en viviendas de localidades urbanas | | | (habitantes) | (millones \$) |
| 901 | Valle de México_DF | Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón, Coyoacán, Tlalpan, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza, Azcapotzalco, Xochimilco, Benito Juárez, Iztacalco, La Magdalena Contreras, Tláhuac, Cuajimalpa de Morelos, Milpa Alta | 14.59 | 2018-2018 | 2 197 049 | 1 628.12 |
| 1304 | Valle de México_Hgo | Pachuca de Soto, Tizayuca, Pachuca, Fray Bernardino de Sahagún (Ciudad Sahagún), Apan | 2.50 | 2018-2030 | 396 767 | 588.05 |
| 1505 | Valle de México_Mex | Ecatepec de Morelos, Atizapán de Zaragoza, Ciudad Nezahualcóyotl, Cuautitlán, Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, Tultepec, Tultitlán, Cuautitlán Izcalli, Ixtapaluca, Huixquilucan, Coacalco de Berriozábal | 57.79 | 2012-2030 | 396 767 | 588.05 |
| | | Total | 74.88 | | 2 990 584 | 2 804.22 |

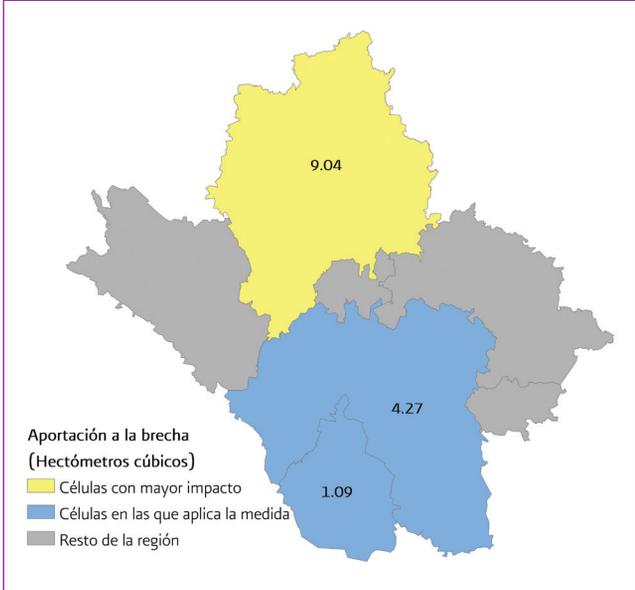
*Nota: Programas en ciudades importantes. Resultado del ATP.

Mejora de eficiencia en el sector industrial

Reparación de fugas industriales

De la misma forma, a nivel industrial se plantea la introducción de un programa para la reparación de fugas al interior de plantas industriales de diferentes giros. El programa está dirigido a municipios donde se ubican las principales industrias de la región distribuidas en las células de la RHA XIII. Se estima que con la aplicación del programa se logrará una recuperación superior a 14 hm³ de agua. Las células que más aportarían a la brecha son Tula_Hgo y Valle de México_Mex, con 62% y 29% respectivamente.

Aportación a la brecha de reparación de fugas industriales por célula



Reparación de fugas industriales

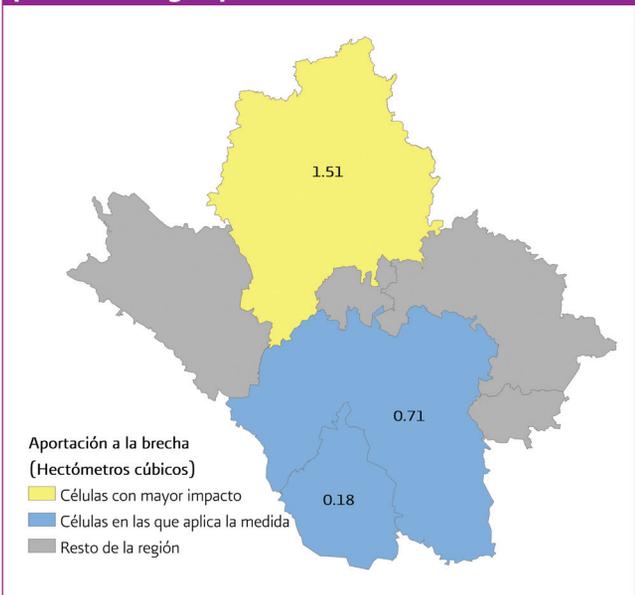
| Clave Célula | Nombre Célula | Programa de reparación de fugas en industrias de los municipios* | Contribución a la brecha (hm ³) | Periodo |
|--------------|---------------------|--|---|-----------|
| 901 | Valle de México_DF | Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Benito Juárez, Coyoacán, Cuajimalpa de Morelos, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, La Magdalena Contreras, Miguel Hidalgo, Milpa Alta, Tláhuac, Tlalpan, Venustiano Carranza, Xochimilco | 1.09 | 2012-2030 |
| 1303 | Tula_Hgo | Actopan, Ajacuba, Alfajayucan, Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Cardonal, Chapantongo, Chilcuautla, El Arenal, Francisco I. Madero, Ixmiquilpan, Mixquiahuala de Juárez, Progreso de Obregón, San Agustín Tlaxiaca, San Salvador, Santiago de Anaya, Tasquillo, Tepeji del Río de Ocampo, Tepetitlán, Tetepango, Tezontepec de Aldama, Tlahuelilpan, Tlaxcoapan, Tula de Allende | 9.04 | 2012-2030 |
| 1304 | Valle de México_Hgo | Almoloya, Apan, Emiliano Zapata, Epazoyucan, Mineral de La Reforma, Mineral del Monte, Pachuca de Soto, Singuilucan, Tepeapulco, Tizayuca, Tlanalapa, Tolcayuca, Villa de Tezontepec, Zapotlán de Juárez, Zempoala | 0.06 | 2018-2030 |
| 1504 | Tula_Mex | Apaxco, Chapa de Mota, Hueypoxtla, Morelos, Soyaniquilpan de Juárez, Tequixquiac, Villa del Carbón | 0.02 | 2012-2018 |

| Reparación de fugas industriales | | | | |
|----------------------------------|----------------------|--|---|-----------|
| Clave Célula | Nombre Célula | Programa de reparación de fugas en industrias de los municipios* | Contribución a la brecha (hm ³) | Periodo |
| 1505 | Valle de México_Mex | Acolman, Amecameca, Atenco, Atizapán de Zaragoza, Axapusco, Ayapango, Chalco, Chiautla, Chicoloapan, Chimalhuacán, Coacalco de Berriozábal, Cocotitlán, Coyotepec, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Ecatepec de Morelos, Huehuetoca, Huixquilucan, Isidro Fabela, Ixtapaluca, Jaltenco, Jilotzingo, La Paz, Melchor Ocampo, Naucalpan de Juárez, Nextlalpan, Nezahualcóyotl, Nicolás Romero, Nopaltepec, Otumba, Papalotla, San Martín de Las Pirámides, Tecámac, Temamatla, Temascalapa, Tenango del Aire, Teoloyucán, Teotihuacán, Tepetlaoxtoc, Tepetzotlán, Texcoco, Tezoyuca, Tlalmanalco, Tlalnepantla de Baz, Tultepec, Tultitlán, Valle de Chalco Solidaridad, Zumpango | 4.27 | 2012-2030 |
| 2902 | Valle de México_Tlax | Benito Juárez, Calpulalpan, Nanacamilpa de Mariano Arista, Santórum de Lázaro Cárdenas | 0.04 | 2018-2030 |
| Total | | | 14.52 | |

Reducción de la presión del agua en industrias

También a nivel industrial se propone la introducción de un programa para la reducción de presión de agua en tuberías de plantas industriales de diferentes giros. El programa está dirigido a municipios donde se ubican las principales industrias de la región distribuidas en las seis células. Se estima que con la aplicación del programa se logrará una recuperación cercana a los 2.4 hm³ de agua. De este ahorro, 62% corresponde a la célula Tula_Hgo.

Aportación a la brecha de la reducción de la presión del agua por célula



Indicadores y metas

Con la realización de todas estas acciones que requieren una gran coordinación entre los tres órdenes de gobierno y participación de la sociedad se espera poder entregar a la siguiente generación un Organismo de Cuenca con la capacidad suficiente para autoadministrar a la región hidrológica 641.56 hm³ de agua proveniente de nuevas fuentes, de las que 60% es de la propia cuenca, y 93 hm³ de aguas tratadas reutilizándose en los hogares, industrias y jardines públicos, además de restablecer el equilibrio de los cuatro acuíferos que actualmente están sobreexplotados y que los once restantes se mantengan en un estado sustentable.

Para ello habrá que darle seguimiento a las medidas que se proponen mediante indicadores que permitan vigilar su cumplimiento y evaluar el desempeño de los actores responsables. A continuación, se muestran los cinco indicadores de ejecución que se han seleccionado para monitorear los avances del programa regional, los cuales deberán ajustarse y precisarse a fin de entrar a la última fase del proceso de planificación, del control y seguimiento del Programa Hídrico de la Región.

El primer indicador corresponde al número de hectáreas que habrá que modernizar en las zonas de riego, para el 2030 se espera cubrir toda la superficie de los distritos de riego. La modernización lleva implícita varias acciones que contribuyen en gran medida al ahorro del agua que hoy en día se está perdiendo por el estado deficiente que prevalece en la infraestructura hidráulica de los sistemas de riego.

El segundo indicador se relaciona con los volúmenes de agua tratada que se pueden reusar en la agricultura, y para ello se estaría midiendo la superficie de riego que iría cambiando agua de primer uso por agua tratada con la calidad adecuada para irrigar cultivos que no afecten la salud pública.

Para medir los volúmenes de agua que se están perdiendo o fugando de las redes de suministro en las localidades, se ha seleccionado el indicador de la eficiencia física de las redes. Actualmente se tiene una eficiencia total del 65%, siendo para la subregión Valle de México del 66% y del 60% para la subregión Tula. Se espera que para el año 2030 se logre una eficiencia cercana al 80% que corresponde a una eficiencia alta alcanzada hoy día en los países desarrollados.

Otro indicador que permite apreciar los avances para alcanzar el equilibrio entre la oferta y la demanda son las

obras de infraestructura que se incorporarán para aumentar la oferta en las cuencas de la Región. Actualmente se cuenta con tres estudios para la construcción de presas de almacenamiento, dos a nivel de factibilidad y uno a nivel de anteproyecto.

El quinto indicador de ejecución considera darle seguimiento a los volúmenes concesionados. Actualmente se tienen concesionados 3,320.9 hm³, de los cuales 677.4 son para uso agrícola, 1,910.6 para uso público urbano y 316.9 para uso industrial y los 416 restantes para otros usos. Se espera que para el año 2030 éstos se hayan reducido hasta alcanzar nuevamente la disponibilidad del recurso de tal manera que permita la sustentabilidad de la Región.

Programa de inversiones y financiamiento

Para alcanzar la sustentabilidad hídrica de la Región se proponen realizar las medidas que ya han sido comentadas en este capítulo, a través de los diferentes programas, proyectos y acciones que los tres órdenes de gobierno realizan durante sus administraciones con el apoyo de la sociedad organizada y de los usuarios de los diferentes sectores del agua.

A continuación se presenta un resumen del programa de inversiones necesario para restablecer o mantener las cuencas y acuíferos en equilibrio de la Región.

Programa de inversión por sector en el eje de cuencas y acuíferos en equilibrio

| Célula | Sector | Impacto por sexenio (hm ³) | | | | Inversión total (millones de pesos) | | | |
|--|-----------------|--|---------------|---------------|---------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | 2012 | 2018 | 2024 | 2030 | 2012 | 2018 | 2024 | 2030 |
| Valle de México_ DF | Hidroagrícola | 0.36 | 2.19 | 2.37 | 2.37 | 2.6 | 16.7 | 23.1 | 23.1 |
| | Industrial | 0.22 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.4 | 8.5 | 8.5 | 8.5 |
| | Público Urbano | 8.91 | 103.82 | 101.28 | 101.28 | 150.4 | 5 392.8 | 2 776.9 | 2 776.9 |
| | Infraestructura | 0.00 | 97.86 | 153.69 | 153.69 | 0.0 | 5 966.3 | 6 997.3 | 6 997.3 |
| | Total | 9.49 | 205.20 | 258.66 | 258.66 | 154.4 | 11 384.3 | 9 805.8 | 9 805.8 |
| Valle de México_ Méx | Hidroagrícola | 2.21 | 13.28 | 13.28 | 13.28 | 19.9 | 119.7 | 119.7 | 119.7 |
| | Industrial | 1.81 | 10.89 | 10.89 | 10.89 | 45.4 | 272.5 | 272.5 | 272.5 |
| | Público Urbano | 24.37 | 146.23 | 146.23 | 146.23 | 547.2 | 3 283.1 | 3 283.1 | 3 283.1 |
| | Infraestructura | 19.29 | 70.77 | 75.59 | 75.59 | 1 739.9 | 6 327.9 | 6 619.7 | 6 619.7 |
| | Total | 47.69 | 241.17 | 245.98 | 245.98 | 2 352.4 | 10 003.2 | 10 295.0 | 10 295.0 |
| Valle de México_ Hgo | Hidroagrícola | 0.00 | 1.70 | 10.21 | 10.21 | 0.0 | 15.2 | 91.4 | 91.4 |
| | Industrial | 0.00 | 0.03 | 0.09 | 0.09 | 0.0 | 0.7 | 4.3 | 4.3 |
| | Público Urbano | 0.00 | 1.69 | 10.16 | 10.16 | 0.0 | 166.3 | 997.8 | 997.8 |
| | Infraestructura | 0.00 | 15.87 | 0.61 | 0.61 | 0.0 | 791.4 | 9.7 | 9.7 |
| | Total | 0.00 | 19.30 | 21.07 | 21.07 | 0.0 | 973.6 | 1 103.2 | 1 103.2 |
| Valle de México_ Tlax | Industrial | 0.00 | 0.02 | 0.06 | 0.06 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 |
| | Público Urbano | 0.00 | 0.07 | 0.44 | 0.91 | 0.0 | 0.6 | 3.7 | 11.0 |
| | Total | 0.00 | 0.10 | 0.51 | 0.98 | 0.0 | 0.6 | 3.8 | 11.1 |
| Subregión Valle de México | Subtotal | 57.18 | 465.77 | 526.22 | 526.69 | 2 506.8 | 22 361.6 | 21 207.8 | 21 215.1 |
| Tula_Mex | Hidroagrícola | 0.63 | 3.79 | 0.00 | 0.00 | 1.0 | 5.9 | 0.0 | 0.0 |
| | Industrial | 0.01 | 0.08 | 0.01 | 0.01 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| | Público Urbano | 0.58 | 3.51 | 0.00 | 0.00 | 5.9 | 35.2 | 0.0 | 0.0 |
| | Total | 1.23 | 7.38 | 0.01 | 0.01 | 6.9 | 41.1 | 0.0 | 0.0 |
| Tula_Hgo | Hidroagrícola | 36.35 | 119.53 | 55.79 | 55.79 | 63.8 | 134.0 | 76.8 | 76.8 |
| | Industrial | 3.07 | 18.44 | 3.88 | 3.88 | 20.3 | 122.0 | 2.3 | 2.3 |
| | Público Urbano | 0.75 | 4.47 | 4.20 | 4.20 | 19.7 | 117.9 | 112.4 | 112.4 |
| | Total | 40.17 | 142.45 | 63.87 | 63.87 | 103.8 | 373.9 | 191.5 | 191.5 |
| Subregión Tula | Subtotal | 41.40 | 149.82 | 63.88 | 63.88 | 110.7 | 415.0 | 191.5 | 191.5 |
| Total del sector agrícola | | 39.56 | 140.50 | 81.66 | 81.66 | 87.3 | 291.5 | 311.0 | 311.0 |
| Total del sector industrial | | 5.13 | 30.79 | 16.25 | 16.25 | 67.2 | 403.8 | 287.7 | 287.7 |
| Total del sector público urbano | | 34.61 | 259.80 | 262.31 | 262.78 | 723.1 | 8 995.9 | 7 173.9 | 7 181.2 |
| Total incre- mento de la oferta | | 19.29 | 184.51 | 229.88 | 229.88 | 1 739.9 | 13 085.5 | 13 626.7 | 13 626.7 |
| Total del eje | | 98.58 | 615.59 | 590.10 | 590.57 | 2 617.5 | 22 776.6 | 21 399.3 | 21 406.6 |

Programa de inversión por medida en el eje de cuencas y acuíferos en equilibrio

| Sector | Medida | Impacto por sexenio (hm ³) | | | | Inversión total (millones de pesos) | | | |
|----------------|--|--|---------------|--------------|--------------|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | | 2012 | 2018 | 2024 | 2030 | 2012 | 2018 | 2024 | 2030 |
| Hidro-agrícola | Calendarización de riego (riego en tiempo real) | 9.22 | 55.76 | 54.09 | 54.09 | 7.0 | 42.5 | 39.1 | 39.1 |
| | Cambio de aspersión por alta precisión | 17.07 | 4.16 | 5.85 | 5.85 | 47.8 | 40.7 | 56.1 | 56.1 |
| | Labranza óptima | 1.64 | 10.06 | 11.24 | 11.24 | 9.8 | 60.1 | 68.0 | 68.0 |
| | Mejora de eficiencia secundaria (rehabilitar o modernizar canales laterales) | 0.19 | 1.32 | 2.25 | 2.25 | 7.9 | 55.3 | 93.3 | 93.3 |
| | Riego por aspersión | 11.44 | 69.20 | 8.23 | 8.23 | 14.8 | 92.8 | 54.6 | 54.6 |
| | Total | 39.56 | 140.50 | 81.66 | 81.66 | 87.3 | 291.5 | 311.0 | 311.0 |
| Industrial | Agua activada | 0.12 | 0.71 | 0.77 | 0.77 | 0.3 | 1.7 | 1.9 | 1.9 |
| | Empaste de desechos en minería | 0.12 | 0.74 | 0.67 | 0.67 | 0.5 | 2.8 | 2.8 | 2.8 |
| | Enfriamiento en seco en generación de energía | 3.57 | 21.42 | 6.87 | 6.87 | 49.4 | 296.1 | 176.4 | 176.4 |
| | Reciclaje de agua en la industria | 0.04 | 0.27 | 0.27 | 0.27 | 0.4 | 2.1 | 2.2 | 2.2 |
| | Enjuague en seco | 0.12 | 0.75 | 0.77 | 0.77 | 12.0 | 72.7 | 76.2 | 76.2 |
| | Reducción de la presión del agua | 0.13 | 0.76 | 0.76 | 0.76 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Reparación de fugas industriales | 0.76 | 4.59 | 4.59 | 4.59 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Reutilización de condensados de papel y celulosa | 0.26 | 1.55 | 1.55 | 1.55 | 4.7 | 28.2 | 28.2 | 28.2 |
| | Total | 5.13 | 30.79 | 16.25 | 16.25 | 67.2 | 403.8 | 287.7 | 287.7 |

Programa de inversión por medida en el eje de cuencas y acuíferos en equilibrio

| Sector | Medida | Impacto por sexenio (hm ³) | | | | Inversión total (millones de pesos) | | | |
|----------------------|---|--|---------------|---------------|---------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | 2012 | 2018 | 2024 | 2030 | 2012 | 2018 | 2024 | 2030 |
| Público Urbano | Control de presión | 5.77 | 40.42 | 68.04 | 68.04 | 16.5 | 266.0 | 1 092.4 | 1 092.4 |
| | Inodoro eficiente - comercial nuevo | 0.12 | 0.75 | 0.82 | 0.82 | 1.1 | 6.7 | 7.4 | 7.4 |
| | Inodoro eficiente - doméstico nuevo | 0.55 | 3.36 | 3.65 | 3.65 | 26.6 | 163.6 | 180.6 | 180.6 |
| | Inodoro eficiente - doméstico sustitución | 2.06 | 29.34 | 13.49 | 13.49 | 248.6 | 2 510.0 | 1 626.4 | 1 626.4 |
| | Inodoro eficiente-comercial sustitución | 0.96 | 5.80 | 5.90 | 5.90 | 20.8 | 125.9 | 129.5 | 129.5 |
| | Llaves bajo flujo - nuevo | 0.12 | 0.75 | 0.81 | 0.81 | 3.3 | 20.4 | 22.3 | 22.3 |
| | Mingitorio sin agua - comercial | 1.55 | 10.87 | 18.71 | 18.71 | 97.0 | 679.2 | 1 163.8 | 1 163.8 |
| | Regaderas bajo flujo - nuevo | 0.51 | 3.14 | 3.40 | 3.40 | 3.8 | 23.0 | 25.3 | 25.3 |
| | Regaderas eficientes - sustitución | 3.77 | 22.82 | 23.07 | 23.07 | 160.5 | 970.5 | 995.1 | 995.1 |
| | Reparación de fugas en comercios | 0.67 | 4.97 | 9.55 | 9.55 | 5.3 | 109.3 | 493.9 | 493.9 |
| | Reparación de fugas en redes de distribución | 12.58 | 75.65 | 75.54 | 76.01 | 76.0 | 462.2 | 488.3 | 495.7 |
| | Reparación de fugas en vivienda | 3.04 | 33.03 | 19.40 | 19.40 | 31.0 | 1 859.1 | 457.1 | 457.1 |
| | Retención de humedad en jardín | 0.06 | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 10.6 | 63.7 | 63.7 | 63.7 |
| | Reúso de aguas grises domésticas | 0.00 | 11.20 | 0.99 | 0.99 | 0.0 | 1 602.1 | 287.8 | 287.8 |
| | Reúso de aguas tratadas en parques públicos | 2.84 | 17.35 | 18.59 | 18.59 | 22.0 | 134.1 | 140.4 | 140.4 |
| | Total | | 34.61 | 259.80 | 262.31 | 262.78 | 723.1 | 8 995.9 | 7 173.9 |
| Infraestructura | Cosecha de lluvia | 0.15 | 1.03 | 1.54 | 1.54 | 2.5 | 16.5 | 24.6 | 24.6 |
| | Acueducto Actopan Pachuca | 0.00 | 15.77 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 789.7 | 0.0 | 0.0 |
| | Abastecimiento de agua potable al Valle de México | 19.13 | 57.40 | 0.00 | 0.00 | 1 737.4 | 5 212.2 | 0.0 | 0.0 |
| | Transferencias de acueductos no considerados en cartera | 0.00 | 86.70 | 86.70 | 86.70 | 0.0 | 5 760.0 | 5 760.0 | 5 760.0 |
| | Recarga artificial de acuíferos en zonas urbanas | 0.00 | 16.42 | 98.49 | 98.49 | 0.0 | 263.9 | 1 583.6 | 1 583.6 |
| | Recarga artificial de acuíferos en terrenos naturales | 0.00 | 5.50 | 33.00 | 33.00 | 0.0 | 110.0 | 660.0 | 660.0 |
| | Reúso de aguas tratadas | 0.00 | 1.69 | 10.15 | 10.15 | 0.0 | 933.1 | 5 598.5 | 5 598.5 |
| | Total | | 19.29 | 184.51 | 229.88 | 229.88 | 1 739.9 | 13 085.5 | 13 626.7 |
| Total del eje | | 98.58 | 615.59 | 590.10 | 590.57 | 2 617.5 | 22 776.6 | 21 399.3 | 21 406.6 |

La inversión que se requiere de 2011 a 2030 para el equilibrio de las cuencas de la región se estima en \$68,200 millones, \$3,410 millones promedio anual. Su financiamiento requerirá de una mezcla de recursos provenientes de los propios usuarios y de los contribuyentes en general vía los presupuestos públicos federal y estatal.

Por la modalidad que ha seguido la administración del agua en México desde hace décadas, las inversiones en el sector del agua han sido financiadas principalmente a través de presupuestos gubernamentales y otra parte pequeña se ha dejado a los propios usuarios.

Se estima que actualmente en la Región las inversiones en este eje han sido financiadas principalmente con recursos federales.

Esta excesiva concentración del financiamiento en los recursos fiscales hace endeble la sustentabilidad del sector.

Se plantea un mejor camino hacia la sustentabilidad aumentando gradualmente la aportación de recursos de los beneficiarios al 2030.

| Acciones Agenda del Agua 2030 | Costos y financiamientos acumulados al final del período (Millones de pesos 2009) | | | |
|--|--|-----------|-----------|-----------|
| | 2011-2012 | 2013-2018 | 2019-2024 | 2025-2030 |
| XIII. Aguas del Valle de México | | | | |
| Cuencas en equilibrio | 2 617.5 | 22 776.6 | 21 399.3 | 21 406.6 |

V. Ríos limpios



El reto al 2030

Se estima que el volumen de agua residual generada en la RHA XIII es de aproximadamente de 1,408 hm³, de los cuales 95% (1,331 hm³) es de origen municipal. Como se observa en la siguiente tabla, las mayores descargas de agua residual municipales se concentran en las células de planeación de Valle de México_DF y Valle de México_Mex, que en conjunto representan 91% del total de las aguas residuales.

Volúmenes de agua residual generados en la RHA XIII en 2006

| Célula de planeación | Gasto residual municipal (hm ³) | Gasto residual industrial (hm ³) |
|----------------------|---|--|
| Tula_Hgo | 36.29 | 37.10 |
| Tula_Mex | 20.82 | 0.69 |
| Valle de México_DF | 613.68 | 5.70 |
| Valle de México_Hgo | 34.07 | 1.20 |
| Valle de México_Mex | 622.87 | 32.18 |
| Valle de México_Tlax | 3.65 | 0.26 |
| Total | 1 331.38 | 77.13 |

Para el tratamiento de aguas residuales municipales, en la RHA XIII se cuenta con 90 plantas en operación que en conjunto tienen una capacidad de 10.05 m³/s, con un caudal medio de operación de 9.3 m³/s, que representan 22% del agua residual generada y captada en los sistemas municipales de alcantarillado de la RHA XIII. Para el tratamiento de las aguas residuales industriales se cuenta con 288 plantas de tratamiento en operación con una capacidad instalada total de 3.8 m³/s y en operación de 2.4 m³/s.

Del análisis de la siguiente tabla se desprende que en las células Valle de México_DF y Valle de México_Mex está concentrado 92% de la brecha de tratamiento de las aguas residuales municipales en la RHA XIII. El principal reto es la falta de infraestructura de tratamiento para todas las células, ya que representará 93% de la brecha total. Cerca de 7% será volumen que se trata en forma ineficiente o porque existe infraestructura sin operar.

Las condiciones prevalecientes de calidad del agua superficial en la RHA XIII ha tenido como consecuencia que:

- Se ha afectado el medio ambiente en general, en especial los ríos, lagos, manantiales y acuíferos.
- La calidad de las aguas superficiales disminuye la disponibilidad para la mayoría de los usos en la RHA XIII.

Brecha al año 2006 por célula de planeación

| Célula de planeación | Agua no tratada por falta de infraestructura (hm ³) | Agua no tratada por capacidad sin operar (hm ³) | Agua no tratada por capacidad operando de forma ineficiente (hm ³) | Caudal tratado a nivel insuficiente (hm ³) | Total (hm ³) |
|----------------------|---|---|--|--|--------------------------|
| Tula_Hgo | 26.85 | 0.39 | 3.65 | 0.00 | 30.89 |
| Tula_Mex | 17.34 | 0.42 | 1.07 | 0.00 | 18.83 |
| Valle de México_DF | 431.91 | 21.93 | 0.00 | 0.00 | 453.84 |
| Valle de México_Hgo | 28.75 | 0.18 | 1.86 | 0.00 | 30.79 |
| Valle de México_Mex | 463.52 | 13.81 | 33.32 | 0.21 | 510.86 |
| Valle de México_Tlax | 3.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.65 |
| Total general | 972.02 | 36.73 | 39.90 | 0.21 | 1 048.86 |

- Se ha dañado severamente la diversidad biológica en los cuerpos de agua.
- El agua de cauces y cuerpos de agua en la RHA XIII pueden llegar a ser riesgosa para la salud de los usuarios, así como para los habitantes ribereños.
- El agua en estas condiciones no se puede utilizar para el riego de productos de alto valor en el mercado.
- Existe infiltración y contaminación de aguas residuales a pozos de extracción.
- Hay mucha población en riesgo por el uso de aguas subterráneas que no cumplen con lo establecido en la normativa para uso y consumo humano.
- Se están incrementando los costos de potabilización del agua extraída de los mantos subterráneos.

En la RHA XIII se estima que el volumen de aguas residuales generadas hacia 2030 será de 1,661 hm³, 18% más del

volumen generado a 2006, que es de 1,408 hm³. El origen de este volumen será preponderantemente municipal, ya que representa 93% del total (1,538 hm³).

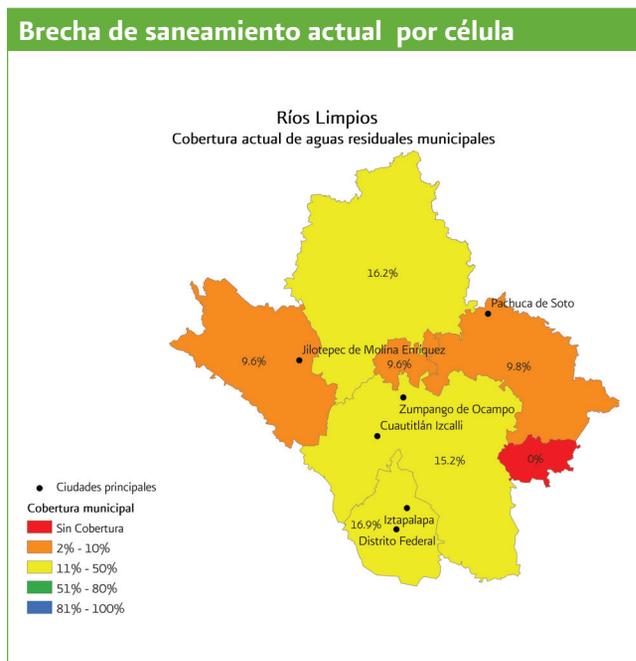
Por su parte, para el año 2030, en la RHA XIII se generarán 123 hm³/año de aguas residuales provenientes de la industria, 92% de los cuales se generará en las células Valle de México_Mex y Tula_Hgo.

Con base en estos datos se prevé que con la infraestructura municipal y la planeada no será posible tratar alrededor de 39% del agua residual generada al año 2030 (593 hm³), valor que incluye el porcentaje de agua tratada pero que no cumple con el nivel de calidad requerido por la ley.

En este caso es importante resaltar la necesidad de garantizar que las aguas residuales descargadas a los cuerpos de agua cumplan con los niveles mínimos de calidad definidos en la Ley Federal de Derechos y NOM-001-SEMAR-NAT-1996.

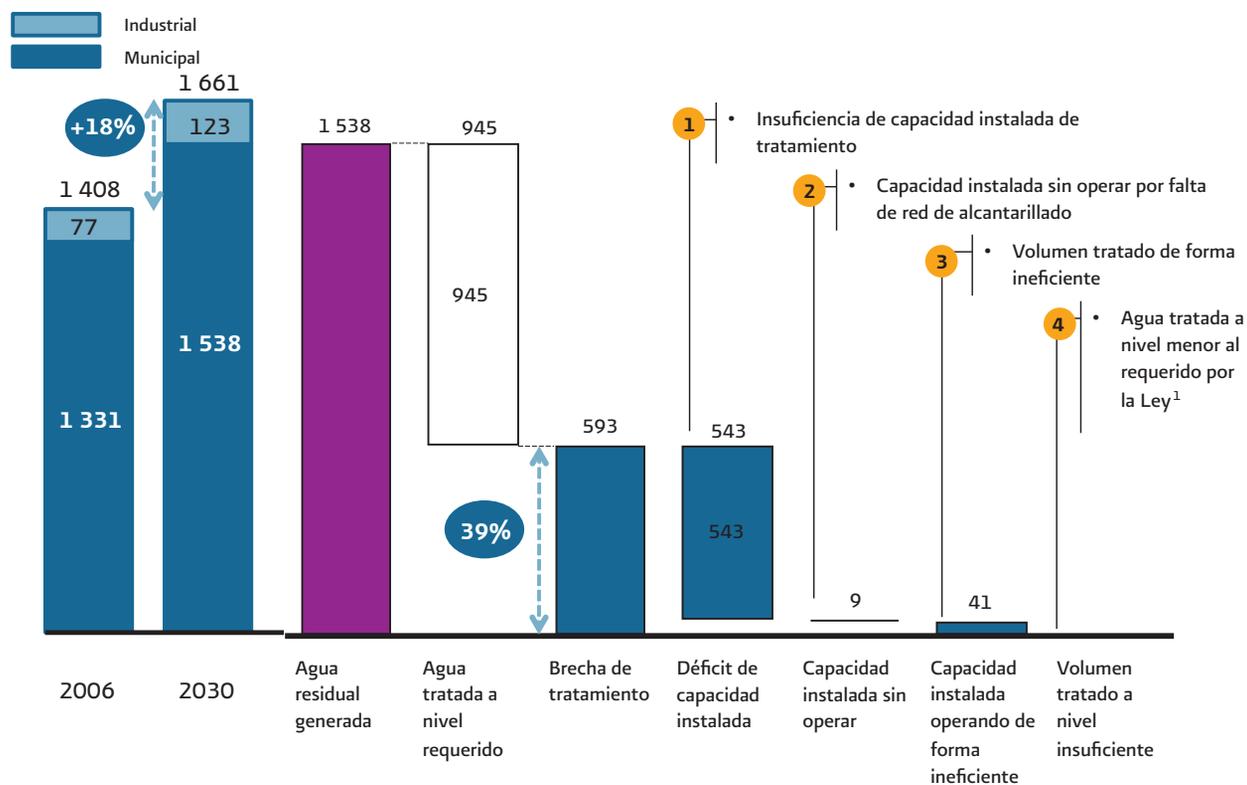
Casi 83% de la brecha en la RHA XIII se concentrará en la célula Valle de México_Mex. El principal reto es la falta de infraestructura de tratamiento para todas las células, ya que representará 92% de la brecha total. Cerca de 7% será volumen que se trata de forma ineficiente.

Noventa y un por ciento de la brecha total se concentrará en la subregión Valle de México.



| Volúmenes de agua residual en la RH XIII en 2030 | | |
|--|---|--|
| Célula de planeación | Gasto residual municipal (hm ³) | Gasto residual industrial (hm ³) |
| Tula_Hgo | 36.99 | 53.07 |
| Tula_Mex | 27.29 | 1.30 |
| Valle de México_DF | 606.66 | 5.70 |
| Valle de México_Hgo | 48.13 | 1.72 |
| Valle de México_Mex | 814.87 | 60.23 |
| Valle de México_Tlax | 4.55 | 0.64 |
| Total | 1 538.49 | 122.66 |

Proyección al año 2030 del cálculo de la brecha de tratamiento de la RHA XIII



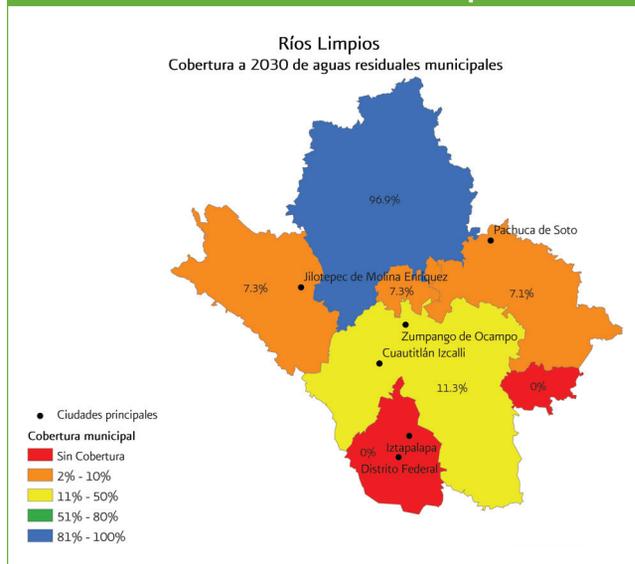
¹ Nivel de calidad requerido según la clasificación de cuerpos receptores definido en la Ley Federal de Derechos y NOM-001-SEMARNAT-1996

Fuente: Modelo de la Agenda del Agua 2030; Inventario de PTARs existentes y por construir del OCAVM; INEGI para datos de otros estados

Brecha al año 2030 por célula de planeación

| Célula de planeación | Agua no tratada por falta de infraestructura (hm ³) | Agua no tratada por capacidad sin operar (hm ³) | Agua no tratada por capacidad operando de forma ineficiente (hm ³) | Caudal tratado a nivel insuficiente (hm ³) | Total (hm ³) |
|----------------------|---|---|--|--|--------------------------|
| Tula_Hgo | 23.68 | 0.39 | 3.87 | 0.00 | 27.94 |
| Tula_Mex | 23.80 | 0.42 | 1.07 | 0.00 | 25.30 |
| Valle de México_DF | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Valle de México_Hgo | 42.21 | 0.64 | 1.85 | 0.00 | 44.69 |
| Valle de México_Mex | 449.03 | 8.01 | 33.72 | 0.21 | 490.76 |
| Valle de México_Tlax | 4.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.55 |
| Total general | 543.27 | 9.45 | 40.51 | 0.21 | 593.24 |

Brecha de saneamiento al año 2030 por célula



Para determinar la brecha de tratamiento se consideraron los siguientes supuestos:

- En cuanto a las aguas residuales de origen municipal, la brecha se ha definido a partir del volumen estimado de aguas residuales generadas y la capacidad instalada de tratamiento definida en la región.

La solución se define a partir de las acciones que permitan:

- Contar con capacidad instalada de tratamiento suficiente para tratar la totalidad de aguas residuales generadas.
- Contar con recursos financieros suficientes para garantizar la operación eficiente de las plantas.
- Expandir la red de alcantarillado para captar las aguas residuales generadas.
- Respecto a las aguas residuales de origen industrial, la brecha se define a partir del volumen estimado de extracciones para uso industrial. Cuando no se cuenta con datos del volumen tratado de aguas industriales, se asume que éstas se descargan sin tratamiento.
- Referente a los costos de tratamiento de las aguas residuales de origen municipal, se utilizaron costos índice de tratamiento basados en las curvas¹ definidas

¹ Costos índice de los sistemas de tratamiento de aguas residuales en México".

por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). Cabe señalar que el costo depende del volumen tratado.

- Para las aguas residuales de origen industrial, se considera un costo de tratamiento² de \$25/m³.
- En el caso de alcantarillado, se consideró un costo promedio por km de red de \$500,000. La estimación de kilómetros requeridos se basa en cobertura actual de alcantarillado y densidad de población.
- La estimación del volumen de aguas residuales generadas se basó en la estimación de demanda municipal.
- La cuantificación de la capacidad instalada de tratamiento y volumen tratado se basó en el inventario de plantas de tratamiento de aguas residuales de la Conagua y en las estadísticas de cuadernos municipales de INEGI, actualizando la información proporcionada por el Organismo de Cuenca.

Se debe garantizar que el nivel de tratamiento de las aguas superficiales satisfaga los niveles mínimos de calidad en la región.

Actualmente alrededor de 61% del agua residual recibe tratamiento al nivel requerido por la NOM-001-SEMAR-NAT-1996. Treinta y cinco por ciento del agua residual generada en la RHA XIII no recibe ningún tipo de tratamiento; 3% de la capacidad de tratamiento instalada opera ineficientemente.

² Basado en el ejemplo para la industria petroquímica (en estudio realizado por Conagua "Tratamiento y reúso del agua en la industria petroquímica").

Objetivos, estrategias y medidas de solución

Para instrumentar los objetivos y las estrategias relacionadas con ríos limpios se ha identificado un conjunto de 29 medidas de solución. Esto servirá de base para elaborar la cartera de proyectos de la RHA XIII.

A continuación se enumeran dichas medidas de solución señalando las que son de naturaleza estructural (E) y no estructural (NE), que son las más numerosas, según se indica en la primera columna. Las de naturaleza no estructural pueden ser estudios de planeación en sus niveles de preparación: identificación, gran visión, prefactibilidad, factibilidad o proyecto ejecutivo. Las medidas estructurales son obras de construcción, ampliación, rehabilitación o modernización de los diversos elementos que componen la infraestructura hidráulica.

La enumeración siguiente incluye cuatro medidas que han sido consideradas en el Análisis Técnico Prospectivo, marcadas con un asterisco.

Objetivo 4. Mejorar la calidad del agua en cuencas, acuíferos y playas

4.1 Gestionar la reducción de la descarga de contaminantes y la regulación de la disposición de residuos sólidos

| | |
|----|--|
| NE | Adecuación de las normas de calidad del agua |
| NE | Modelo de contaminantes agrícolas |
| NE | Control del mercado de productos contaminantes |
| NE | Caracterización de aguas residuales industriales |
| NE | Delimitación de áreas para disposición de residuos sólidos |
| NE | Plan de gestión para reducir, reusar y reciclar basura |
| NE | Fortalecer la vigilancia y sanción de la contaminación con apoyo de los municipios |

4.2 Sanear las aguas residuales

| | |
|----|---|
| E | Colectores* |
| E | Emisores |
| E | Plantas de tratamiento de agua residual industrial* |
| E | Plantas de tratamiento de agua residual municipal* |
| NE | Modelo de sistemas de saneamiento |

4.3 Rehabilitar la calidad de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos

| | |
|----|---|
| NE | Modelo de calidad del agua superficial |
| NE | Modelo de calidad del agua subterránea |
| NE | Rehabilitación de calidad del agua en vasos |
| NE | Conservar y rehabilitar los sistemas riparios |
| NE | Rehabilitación de calidad del agua en acuíferos |
| NE | Rehabilitación de calidad del agua en playas |

4.4 Promover el control de la erosión de los suelos

| | |
|----|---|
| NE | Regular el cambio del uso del suelo en condiciones sustentables |
| NE | Cercos vivos |
| NE | Conservación de cuencas |
| NE | Modelación dinámica de erosión y sedimentación |
| NE | Reforestación |
| NE | Rotación de praderas |
| NE | Siembra de alta densidad |
| NE | Surcado al contorno |
| NE | Tinaja ciega |
| E | Terrazas |
| E | Muros de gaviones contra erosión |

A continuación se presentan los resultados del ATP con respecto a las medidas de solución consideradas.

Alternativas de solución

Soluciones propuestas

Para lograr el tratamiento a nivel de calidad suficiente de todas las aguas residuales se requeriría inversiones aproximadas de 5,482 millones de pesos. Por ley se establece que 94% del agua residual debe cumplir el nivel de calidad mínimo aceptable (A).

El total de inversiones requeridas considera:

- 4,404 millones para construcción de infraestructura adicional.
- 1,078 millones para expansión de drenaje.

Hay cuatro tipos de solución técnica considerados al interior de cada célula que se pueden priorizar para optimizar la realización de inversiones, las cuales se señalan a continuación:

- Operar las plantas existentes de forma eficiente cubriendo sus costos de operación.
- Conectar a redes de alcantarillado infraestructura de tratamiento sin operar, cubriendo sus costos de operación.
- Adaptar la infraestructura de tratamiento existente para lograr el nivel de calidad requerido por los cuerpos receptores.
- Construir nueva infraestructura de tratamiento de aguas residuales y expandir la red de alcantarillado.

Es necesario priorizar las acciones que optimizan el uso de la infraestructura existente sobre la construcción de nueva infraestructura.

Las acciones basadas en optimizar el funcionamiento de la infraestructura existente son en promedio más económicas que la construcción de nueva infraestructura.

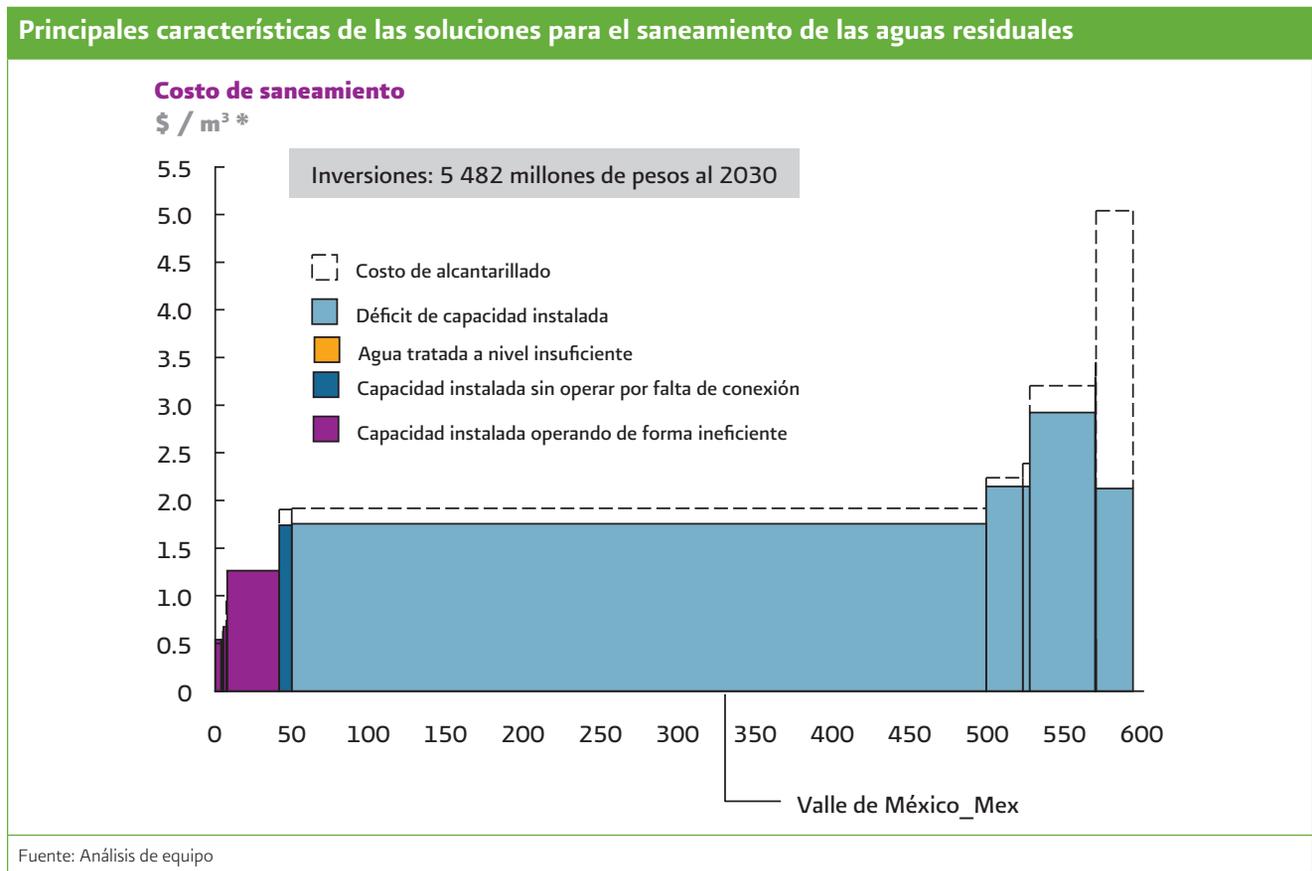
La inversión no considera el monto de operación, el cual debe ser cubierto por los municipios y usuarios responsables del tratamiento de aguas residuales.

Con 68% (3,736 millones de pesos) de la inversión total requerida para infraestructura de saneamiento y de ampliación de las redes de alcantarillado en la célula Valle de México_Mex se resolvería 83% de la brecha total de la RHA XIII.

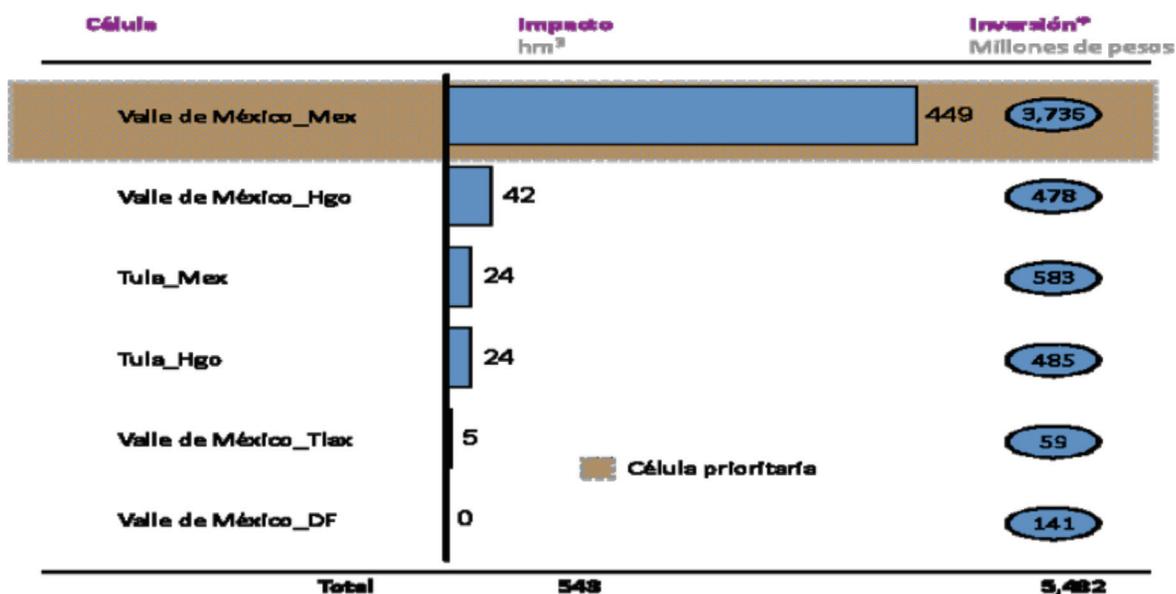
Ochenta y un por ciento de la inversión total se requerirá en la subregión Valle de México_Mex, que concentra 91% de la brecha.

La inversión necesaria para la célula Valle de México_DF de 141 millones sólo se requiere para la ampliación de las redes de alcantarillado.

Por otra parte, las células Valle de México_Mex y Tula_Hgo requerirán 92% (\$662 millones) de la inversión para tratar el mismo porcentaje del volumen total generado de aguas negras industriales (113 hm³).



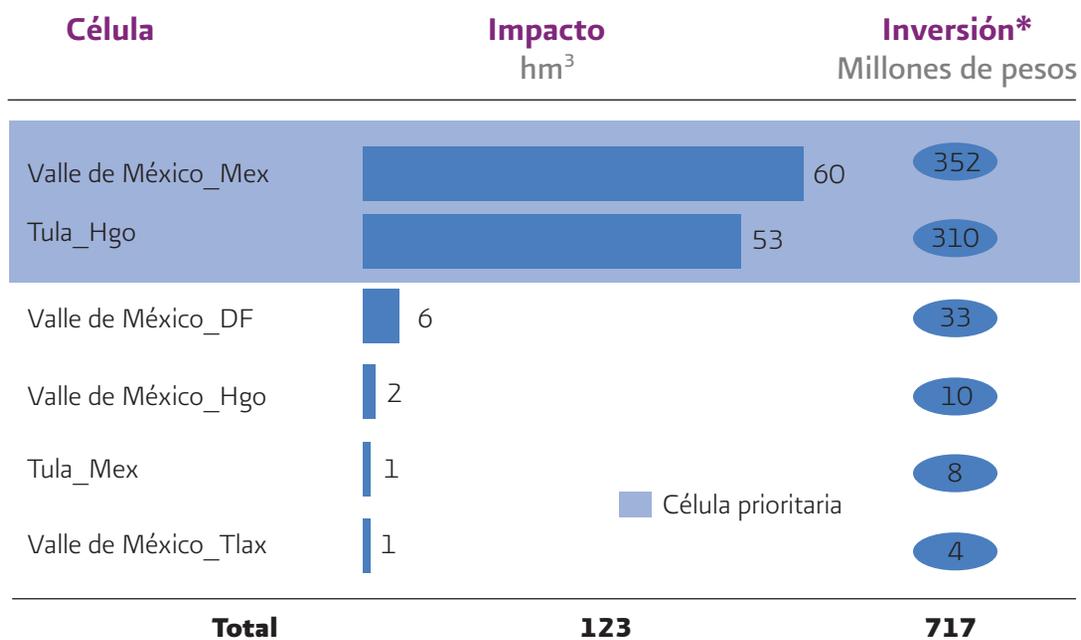
Células prioritarias para el saneamiento de aguas residuales de origen municipal



* Incluye inversiones en construcción de nueva infraestructura de tratamiento y expansión de redes de alcantarillado

FUENTE: Análisis de equipo

Células prioritarias para el saneamiento de aguas residuales de origen industrial



FUENTE: Análisis de equipo

Análisis de alternativas a mediano y largo plazos

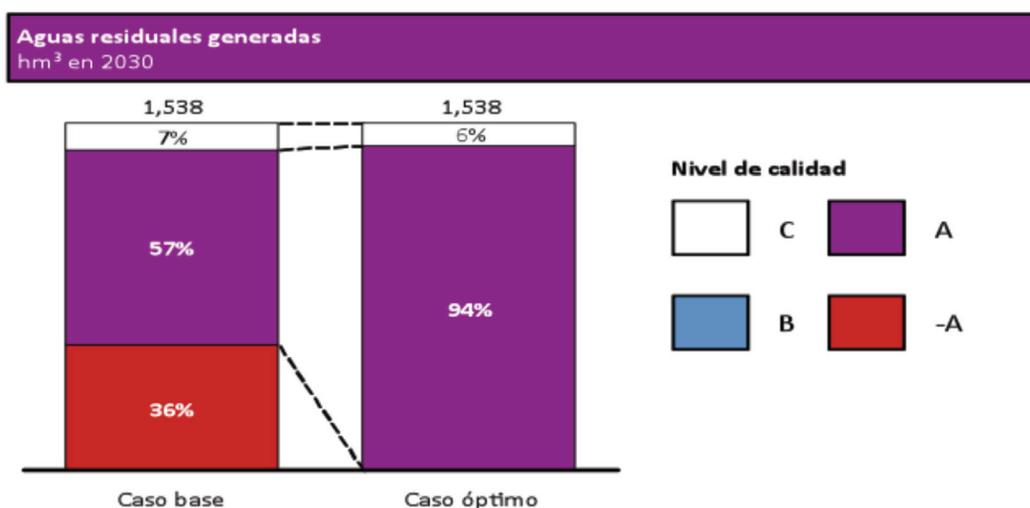
Con la infraestructura actual y proyectada, 36% del agua residual generada en la RHA XIII no recibirá ningún tipo de tratamiento.

El nivel de tratamiento actual se define con base en el tipo de tratamiento que reciben las aguas residuales, mientras que el nivel de calidad se define con base en la clasificación más estricta de los cuerpos receptores del municipio. La Ley Federal de Derechos establece tres niveles de calidad requerida según el tipo de cuerpo receptor al que descargan las aguas residuales (A, B, C).

Cada municipio se vincula con una de estas tres categorías de nivel de calidad, de acuerdo con la presencia del tipo de cuerpo receptor más estricta dentro del municipio.

| Tipo de tratamiento | Categoría |
|---------------------|-----------|
| No tratado | -A |
| Primario | A |
| Primario avanzado | B |
| Secundario | C |
| Terciario | C |

Caso base y óptimo en el tratamiento de aguas residuales



Caso base: El nivel de calidad del agua residual generada en el caso base se determina con base en el tipo de tratamiento existente y proyectos bajo construcción.

Caso óptimo: Bajo un escenario óptimo, el nivel de tratamiento de las aguas residuales debe corresponder a lo requerido por el tipo de cuerpo receptor definido en la Ley Federal de Derechos.

FUENTE Estadísticas municipales INEGI, Análisis de equipo

En la RHA XIII Aguas del Valle de México, las soluciones basadas en la optimización del uso de la infraestructura existente cubren 8% de la brecha de tratamiento municipal. Lo anterior sin requerimiento de inversiones adicionales, garantizando la operación eficiente de la infraestructura existente y planeada.

Las acciones basadas en optimizar el funcionamiento de la infraestructura existente son en promedio más económicas que la construcción de nueva infraestructura.

La célula Valle de México_Mex concentra 84% de la solución potencial para garantizar la operación eficiente de la infraestructura existente.

Recomendaciones e implicaciones para los sectores involucrados

En la RHA XIII, Conagua necesita concentrarse en optimizar el funcionamiento de la infraestructura existente para

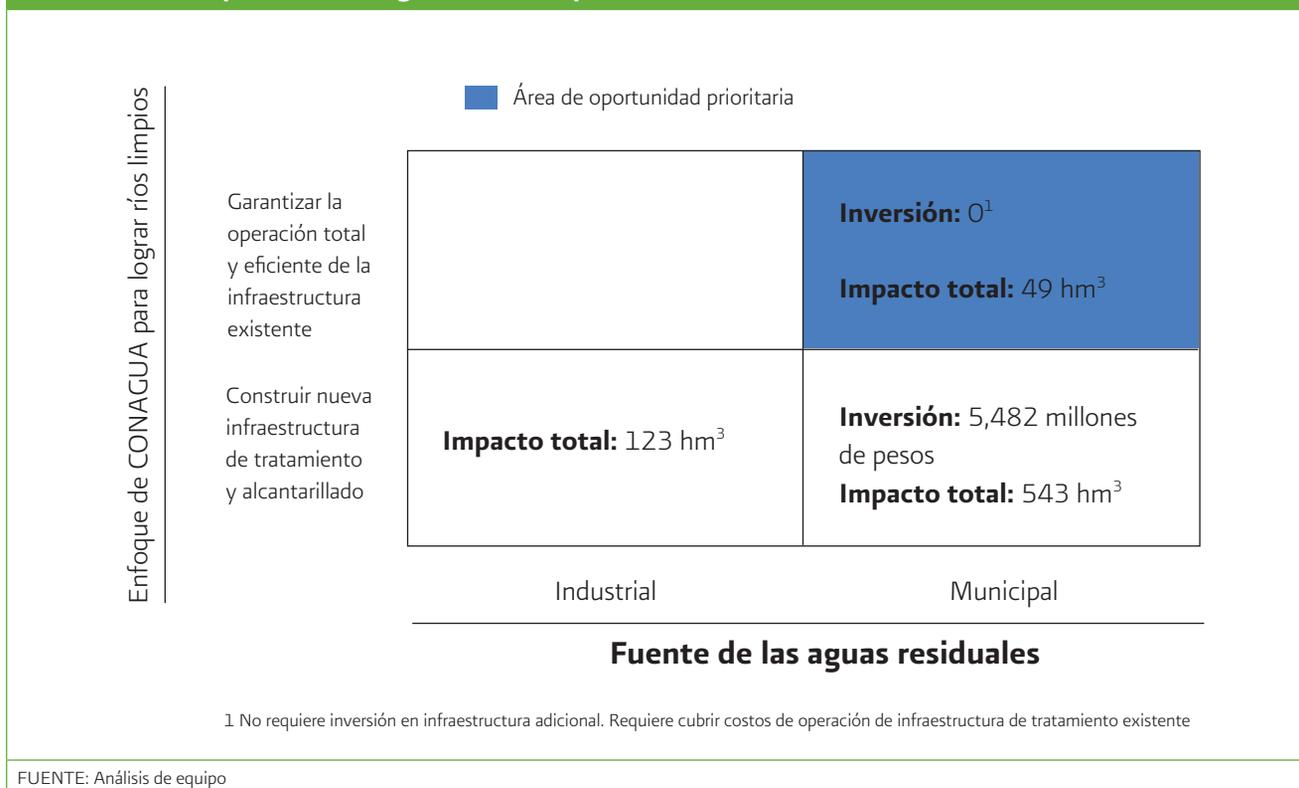
maximizar el impacto de sus acciones, debido a que es la acción que demanda menores inversiones y podría tener el mayor impacto.

El principal reto yace en lograr que los municipios se responsabilicen de mantener la operación eficiente de la infraestructura hacia el futuro

Los usuarios industriales necesitan cubrir la totalidad de los costos de tratamiento de las aguas residuales que generan.

Por su parte Conagua necesita fortalecer sus capacidades de vigilancia en el cumplimiento del tratamiento por parte de usuarios industriales. El esfuerzo de vigilancia debe concentrarse en las células Tula_Hgo y Valle de México_Mex, que concentran 92% de la generación de descargas industriales.

Líneas de acción para la estrategia de Ríos limpios



Acciones y proyectos

A fin de poder realizar las estrategias para rehabilitar la calidad del agua en cauces y vasos y contribuir a rehabilitar los ecosistemas en las cuencas se ha propuesto establecer los siguientes programas con sus respectivas acciones, medidas o procesos que los integran dentro del marco institucional de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público de la Estructura Integral de la Clave Presupuestaria a emplear en los proyectos de Presupuestos de Egresos anuales.

Actualmente ya están considerados y registrados o en proceso de registro ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público 25 proyectos que permitirán disminuir la brecha en

cuanto a ríos limpios en la RHA XIII. En la siguiente tabla se muestran, como ejemplo, 13 de los proyectos con sus montos y programación para los próximos años. En el anexo 3 se presenta en extenso.

Como se puede observar, los proyectos están encaminados a incrementar la cobertura de saneamiento con la construcción de plantas de tratamiento en toda la región. Destaca la planta de tratamiento de Atotonilco. Asimismo, se ha puesto énfasis en la ampliación, conservación y mantenimiento de los sistemas de calidad del agua con que la Conagua cuenta para estar en posibilidad de darle seguimiento a los programas de tratamiento de aguas residuales.

| Programas y proyectos inscritos o en proceso de inscripción ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público | | | | | | | |
|--|------------------|-----------------------|--------------------------------|------------|--------|------------------|--------------|
| Nombre | Clave de cartera | Entidad federativa | Inversión en millones de pesos | | | | |
| | | | Total | Hasta 2010 | 2011 | 2012 en adelante | |
| 25 Programas y Proyectos de Inversión* | | | | | | Inversión | Hasta el año |
| Prestación de servicios de tratamiento de aguas residuales del Valle de México mediante la construcción de la PTAR Atotonilco | 0816B000264 | 13 - Hidalgo | 11 598.35 | | 171.61 | 11 426.75 | 2014 |
| Construcción de la 1a Etapa de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Ciudad de Pachuca de Soto Hidalgo | 0916B000051 | 13 - Hidalgo | 176.94 | | 98.69 | 78.25 | 2012 |
| Estudios de Preinversión para la Rehabilitación y Ampliación de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, Lago de Texcoco, México | 1016B000152 | 15 - Estado de México | 32.28 | | | 32.28 | 2012 |
| Programa de Conservación y Mantenimiento de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, Lago de Texcoco, México | 28168 | 15 - Estado de México | 32.38 | | | 32.38 | 2012 |
| Programa de Adquisiciones para la Operación y Mantenimiento de la Red de Medición de la Calidad del Agua del Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México | 25839 | 9 - Distrito Federal | 8.74 | | | 8.74 | 2012 |
| Programa de Adquisiciones para la Conservación y Mantenimiento de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, Lago de Texcoco, México | 29439 | 15 - Estado de México | 14.46 | | | 14.46 | 2012 |
| Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales Berriozábal, con una capacidad de diseño para tratar 2 m ³ /s | | 15 - Estado de México | 1 395.22 | | | 1 395.22 | 2015 |
| Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales El Caracol, con una capacidad de diseño para tratar 2 m ³ /s | | 15 - Estado de México | 1 175.59 | | | 1 175.59 | 2015 |

Programas y proyectos inscritos o en proceso de inscripción ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público

| Nombre | Clave de cartera | Entidad federativa | Inversión en millones de pesos | | | | |
|--|------------------|-----------------------|--------------------------------|------------|------|------------------|--------------|
| | | | Total | Hasta 2010 | 2011 | 2012 en adelante | |
| | | | | | | Inversión | Hasta el año |
| 25 Programas y Proyectos de Inversión* | | | | | | | |
| Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales Nextlapan, con una capacidad de diseño para tratar 9 m ³ /s | | 15 - Estado de México | 3 991.99 | | | 3 991.99 | 2015 |
| Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales Vaso El Cristo, con una capacidad de diseño para tratar 4 m ³ /s | | 15 - Estado de México | 2 970.24 | | | 2 970.24 | 2015 |
| Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales Zumpango, con una capacidad de diseño para tratar 1.5 m ³ /s | | 15 - Estado de México | 662.70 | | | 662.70 | 2015 |
| Rehabilitación y Adecuación del Inmueble de la Gerencia de Calidad del Agua | 0916B000088 | 9 - Distrito Federal | 2.22 | | | 2.22 | 2012 |
| Programa de adquisición de equipo para el Laboratorio Nacional de Referencia para el análisis de compuestos orgánicos volátiles y metales en agua y sedimentos | | 9 - Distrito Federal | 14.37 | | | 14.37 | 2012 |

* Incluye algunas acciones de nivel nacional

Sanear las aguas residuales (municipales e industriales)

La generación de aguas residuales proviene de fuentes municipales y no municipales, que necesitan enfoques de solución distintos:

- Industrial. La Conagua deberá fortalecer sus capacidades de vigilancia para garantizar que los usuarios cumplan las obligaciones de tratamiento.
- Municipal. La Conagua deberá concentrar esfuerzos para apoyar a los municipios en el tratamiento.

Conforme a este análisis se han definido dos medidas de acción:

- Optimización del funcionamiento de la infraestructura existente.
- Construcción de nueva infraestructura de tratamiento y red de alcantarillado.

Para la primera medida se identifican las soluciones siguientes:

- Operar las plantas de forma eficiente cubriendo sus costos de operación.

Inversión para optimizar el funcionamiento de la infraestructura existente en la RHA XIII

| Célula | Brecha 2030 | Inversión (millones \$) |
|----------------------|--------------|-------------------------|
| Tula_Hgo | 3.87 | 2.09 |
| Tula_Mex | 1.07 | 0.58 |
| Valle de México_DF | 0.00 | 0.00 |
| Valle de México_Hgo | 1.85 | 1.25 |
| Valle de México_Mex | 33.72 | 42.63 |
| Valle de México_Tlax | 0.00 | 0.00 |
| Total | 40.51 | 46.55 |

Como se observa en la tabla anterior, se requiere una inversión de 46.55 millones de pesos para optimizar el funcionamiento de la infraestructura existente para aguas

residuales municipales, que impactaría en aproximadamente 41 hm³. Las mayores inversiones se requieren en la célula Valle de México_Mex, en la que se concentra 91.6% de la inversión total.

Estas inversiones no incluyen los costos de operación, los cuales son responsabilidad del municipio.

- Conectar a redes de alcantarillado infraestructura de tratamiento sin operar, cubriendo sus costos de operación.

Como se observa en la tabla siguiente, se requiere una inversión de 14.8 millones de pesos para conectar las redes de alcantarillado a la infraestructura existente para el saneamiento de las aguas residuales municipales, que impactaría

en aproximadamente 9.45 hm³. Las mayores inversiones se requieren en la célula Valle de México_Mex, en la que se concentra 94% de la inversión total.

| Inversión para conectar a redes de alcantarillado infraestructura de tratamiento sin operar en la RHA XIII | | |
|--|-------------|-------------------------|
| Célula | Brecha 2030 | Inversión (millones \$) |
| Tula_Hgo | 0.39 | 0.21 |
| Tula_Mex | 0.42 | 0.23 |
| Valle de México_DF | 0.00 | 0.00 |
| Valle de México_Hgo | 0.64 | 0.43 |
| Valle de México_Mex | 8.01 | 13.94 |
| Valle de México_Tlax | 0.00 | 0.00 |
| Total | 9.45 | 14.80 |

| Inversión en nuevas PTAR en la RHA XIII | | |
|---|--|--|
| Célula de planeación | Programa para construcción de nuevas PTAR Principales municipios identificados | Inversión para nuevas PTAR municipales (millones \$) |
| Valle de México_Mex | Ixtapaluca, Naucalpan de Juárez, Tultitlán, Chicoloapan, Nicolás Romero, Chalco, Valle de Chalco Solidaridad (representan 45% de la inversión) | 3 362.08 |
| Valle de México_Hgo | Pachuca de Soto, Mineral de la Reforma, Zempoala (representan 73% de la inversión) | 421.88 |
| Tula_Hgo | Tezontepec de Aldama, Ixmiquilpan, San Agustín Tlaxiaca, Tlaxcoapan, Actopan, Mixquiahuala de Juárez, Tlahuelilpan (representan 60% de la inversión) | 284.21 |
| Tula_Mex | Jilotepec, Hueyoptla, Villa del Carbón, Tequixquiac, Acambay, Aculco (representan 76% de la inversión) | 281.52 |
| Valle de México_Tlax | Calpulalpan, Nanacamilpa de Mariano Arista, Sanctórum de Lázaro Cárdenas, Benito Juárez (representan 100% de la inversión) | 54.57 |
| Valle de México_DF | - | 0.00 |
| Total general | | 4 404.26 |

Para la segunda medida se han identificado las soluciones siguientes:

- Construir nueva infraestructura de tratamiento de aguas residuales.

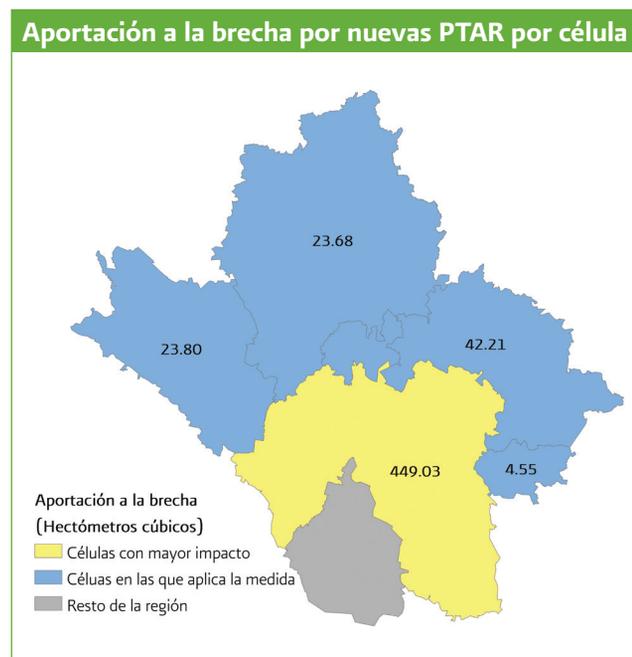
Como se observa en la tabla anterior, las mayores inversiones para la construcción de nuevas plantas de tratamiento se concentran en la célula Valle de México_Mex, que representan 76.3% de la inversión total, que sería de cerca de \$3,362 millones de pesos, para impactar con 82.7% de la brecha (449 hm³).

En segundo lugar en cuanto al monto de inversión está la célula Valle de México_Hgo, que requerirá cerca de 10% de la inversión total (422 millones de pesos), con un impacto en la brecha cercano a 8% (42 hm³).

- Expandir la red de alcantarillado que lleva el gasto de entrada a las mismas.

De manera complementaria, la inversión total en conexiones de redes de alcantarillado para conducir el agua residual hacia las plantas de tratamiento será en total de aproxima-

damente 1,078 millones de pesos, que incluye lo necesario para optimizar la capacidad instalada existente sin operar de 9.5 hm³ y para las nuevas PTAR que incrementarán la capacidad instalada para cubrir la brecha de 543 hm³.



Inversión para conectar las redes de alcantarillado a las PTAR en la RHA XIII

| Célula de planeación | Principales municipios | Inversión para expandir la red de alcantarillado ligada a PTAR (millones \$) |
|----------------------|--|--|
| Valle de México_Mex | Ecatepec de Morelos, Naucalpan de Juárez, Cuautitlán Izcalli, Chimalhuacán, Chalco, Huixquilucan, Tlalnepantla de Baz (representan 50% de la inversión) | 373.87 |
| Tula_Mex | Aculco, Hueyopxtla, Acambay, Jilotepec, Villa del Carbón (representan 74% de la inversión) | 301.92 |
| Tula_Hgo | Ixmiquilpan, Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo, Tezontepic de Aldama, Alfajayucan, San Agustín Tlaxiaca, Actopan (representan 51% de la inversión) | 200.55 |
| Valle de México_DF | Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón, Xochimilco, Tlalpan, Coyoacán, Cuauhtémoc (representan 65% de la inversión) | 140.86 |
| Valle de México_Hgo | Pachuca de Soto, Zempoala, Singuilucan, Tizayuca, Epazoyucan, Mineral de la Reforma, Apan (representan 71% de la inversión) | 56.39 |
| Valle de México_Tlax | Calpulalpan, Sanctórum de Lázaro Cárdenas, Nanacamilpa de Mariano Arista, Benito Juárez (representan 100% de la inversión) | 4.67 |
| Total general | | 1 078.27 |

Por otra parte, los usuarios industriales deben cubrir 100% de los costos de tratamiento de las aguas residuales que generan, impactando en 123 hm³, con un costo total estimado de 717 millones de pesos. El esfuerzo de vigilancia de la Conagua deberá concentrarse sobre todo en las células Valle de México_Mex, Valle de México_DF y Tula_Hgo, que concentrarán los mayores volúmenes de aguas residuales de origen industrial, principalmente fortaleciendo sus capacidades de vigilancia para el cumplimiento del tratamiento por parte de usuarios industriales.

Otros programas y acciones para el eje rector de Ríos limpios

De manera complementaria a estas acciones estructurales, es necesaria la realización de un conjunto de acciones no estructurales que se podrán integrar dentro del marco institucional de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, enfocándose principalmente a las medidas complementarias siguientes:

- Reducción de la descarga de contaminantes, adecuando las normas de calidad del agua y fortaleciendo la vigilancia, sanciones e incentivos respecto a la contaminación.
- Establecimiento de impuestos por contaminación para coadyuvar en el control de productos y servicios contaminantes.
- Adecuación de legislación sobre ordenamiento ecológico y territorial, aplicable a nivel de cuenca con la planeación coordinada interinstitucional correspondiente, para declarar zonas de protección y amortiguamiento.
- Aplicación de sanciones a servidores públicos que autoricen cambios de uso del suelo sin estudios de impactos y fuera de los programas de ordenamiento territorial o ecológico.
- Incorporación en la legislación estatal del pago por servicios ambientales, como un porcentaje del pago de tarifas de agua, definiendo el fin específico en que se aplicará la recaudación correspondiente.
- Elaboración de estudios de caudal ambiental para establecer una norma adecuada por región, que coadyuve en la mejor medición y conservación de cuencas hidrológicas.

- Conservación de cuencas y control de la erosión de suelos, con programas de reforestación derivados de estudios de modelación dinámica de erosión y sedimentación.
- Conservación y rehabilitación de sistemas riparios, fortaleciendo los sistemas de inspección, vigilancia y control de zonas federales.
- Establecimiento de sanciones a servidores públicos que autoricen el establecimiento de asentamientos en zonas federales o de riesgo contra inundaciones.
- Fortalecimiento de procesos para el cobro de derechos por uso o aprovechamiento de zonas federales en los cauces de las corrientes o vasos de depósitos de propiedad nacional.

Indicadores y metas

Con la realización de todas estas acciones que requieren una gran coordinación entre los tres órdenes de gobierno y participación de la sociedad se espera poder entregar a la siguiente generación una región con las aguas de los 105 municipios y las 16 delegaciones tratadas, las 13 cuencas hidrológicas y sus cuerpos de agua sin basura, las descargas de los siete distritos de riego y 914 unidades de riego controladas de la contaminación difusa, además de las de todas las industrias de la región.

Para ello, habrá que darle seguimiento a las medidas que se proponen mediante indicadores de ejecución que permitan vigilar su cumplimiento y evaluar el desempeño de los actores responsables. A continuación, se proponen dos indicadores, los cuales deberán ajustarse y precisarse a fin de entrar a la última fase del proceso de planificación, del control y seguimiento del Programa Hídrico de la región.

El primero de ellos irá indicando el porcentaje de las aguas colectadas que se traten. Hoy día el porcentaje de las aguas residuales municipales es bajo, pero la meta es llegar al 2030 con todas las aguas descargadas a los cuerpos de agua, tratadas y con la calidad normada. El sector industrial esta actualmente en mejores condiciones en el tratamiento de sus aguas descargadas, pero también se espera que alcance el 100 por ciento en los próximos veinte años.

El segundo indicador propuesto servirá para ir monitoreando la eficiencia con la que operen las plantas de tratamiento de aguas residuales, para garantizar que éstas estén

cumpliendo con las normas oficiales establecidas para las aguas que se incorporan a los cauces naturales y que puedan ser reutilizadas aguas abajo por otros usuarios.

Inversiones y financiamiento

Para alcanzar la sustentabilidad hídrica de la Región se proponen realizar las medidas que ya han sido comentadas en

este capítulo, a través de los diferentes programas, proyectos y acciones que los tres órdenes de gobierno realizan durante sus administraciones con el apoyo de la sociedad organizada y de los usuarios de los diferentes sectores del agua. A continuación se presenta un resumen del programa de inversiones necesario para contar con ríos limpios en la Región.

| Célula | Sector | Impacto por sexenio (hm ³) | | | | Inversión total (millones de pesos) | | | |
|---------------------------|-----------------|--|---------------|---------------|---------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | 2012 | 2018 | 2024 | 2030 | 2012 | 2018 | 2024 | 2030 |
| Valle de México_DF | Hidroagrícola | 0.36 | 2.19 | 2.37 | 2.37 | 2.6 | 16.7 | 23.1 | 23.1 |
| | Industrial | 0.22 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.4 | 8.5 | 8.5 | 8.5 |
| | Público Urbano | 8.91 | 103.82 | 101.28 | 101.28 | 150.4 | 5 392.8 | 2 776.9 | 2 776.9 |
| | Infraestructura | 0.00 | 97.86 | 153.69 | 153.69 | 0.0 | 5 966.3 | 6 997.3 | 6 997.3 |
| | Total | 9.49 | 205.20 | 258.66 | 258.66 | 154.4 | 11 384.3 | 9 805.8 | 9 805.8 |
| Valle de México_Méx | Hidroagrícola | 2.21 | 13.28 | 13.28 | 13.28 | 19.9 | 119.7 | 119.7 | 119.7 |
| | Industrial | 1.81 | 10.89 | 10.89 | 10.89 | 45.4 | 272.5 | 272.5 | 272.5 |
| | Público Urbano | 24.37 | 146.23 | 146.23 | 146.23 | 547.2 | 3 283.1 | 3 283.1 | 3 283.1 |
| | Infraestructura | 19.29 | 70.77 | 75.59 | 75.59 | 1 739.9 | 6 327.9 | 6 619.7 | 6 619.7 |
| | Total | 47.69 | 241.17 | 245.98 | 245.98 | 2 352.4 | 10 003.2 | 10 295.0 | 10 295.0 |
| Valle de México_Hgo | Hidroagrícola | 0.00 | 1.70 | 10.21 | 10.21 | 0.0 | 15.2 | 91.4 | 91.4 |
| | Industrial | 0.00 | 0.03 | 0.09 | 0.09 | 0.0 | 0.7 | 4.3 | 4.3 |
| | Público Urbano | 0.00 | 1.69 | 10.16 | 10.16 | 0.0 | 166.3 | 997.8 | 997.8 |
| | Infraestructura | 0.00 | 15.87 | 0.61 | 0.61 | 0.0 | 791.4 | 9.7 | 9.7 |
| | Total | 0.00 | 19.30 | 21.07 | 21.07 | 0.0 | 973.6 | 1 103.2 | 1 103.2 |
| Valle de México_Tlax | Industrial | 0.00 | 0.02 | 0.06 | 0.06 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 |
| | Público Urbano | 0.00 | 0.07 | 0.44 | 0.91 | 0.0 | 0.6 | 3.7 | 11.0 |
| | Total | 0.00 | 0.10 | 0.51 | 0.98 | 0.0 | 0.6 | 3.8 | 11.1 |
| Subregión Valle de México | Subtotal | 57.18 | 465.77 | 526.22 | 526.69 | 2 506.8 | 22 361.6 | 21 207.8 | 21 215.1 |

| Célula | Sector | Impacto por sexenio (hm ³) | | | | Inversión total (millones de pesos) | | | |
|--|-----------------|--|---------------|---------------|---------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | 2012 | 2018 | 2024 | 2030 | 2012 | 2018 | 2024 | 2030 |
| Tula_Mex | Hidroagrícola | 0.63 | 3.79 | 0.00 | 0.00 | 1.0 | 5.9 | 0.0 | 0.0 |
| | Industrial | 0.01 | 0.08 | 0.01 | 0.01 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| | Público Urbano | 0.58 | 3.51 | 0.00 | 0.00 | 5.9 | 35.2 | 0.0 | 0.0 |
| | Total | 1.23 | 7.38 | 0.01 | 0.01 | 6.9 | 41.1 | 0.0 | 0.0 |
| Tula_Hgo | Hidroagrícola | 36.35 | 119.53 | 55.79 | 55.79 | 63.8 | 134.0 | 76.8 | 76.8 |
| | Industrial | 3.07 | 18.44 | 3.88 | 3.88 | 20.3 | 122.0 | 2.3 | 2.3 |
| | Público Urbano | 0.75 | 4.47 | 4.20 | 4.20 | 19.7 | 117.9 | 112.4 | 112.4 |
| | Total | 40.17 | 142.45 | 63.87 | 63.87 | 103.8 | 373.9 | 191.5 | 191.5 |
| Subregión Tula | Subtotal | 41.40 | 149.82 | 63.88 | 63.88 | 110.7 | 415.0 | 191.5 | 191.5 |
| Total del sector agrícola | | 39.56 | 140.50 | 81.66 | 81.66 | 87.3 | 291.5 | 311.0 | 311.0 |
| Total del sector industrial | | 5.13 | 30.79 | 16.25 | 16.25 | 67.2 | 403.8 | 287.7 | 287.7 |
| Total del sector público urbano | | 34.61 | 259.80 | 262.31 | 262.78 | 723.1 | 8 995.9 | 7 173.9 | 7 181.2 |
| Total incremento de la oferta | | 19.29 | 184.51 | 229.88 | 229.88 | 1 739.9 | 13 085.5 | 13 626.7 | 13 626.7 |
| Total del eje | | 98.58 | 615.59 | 590.10 | 590.57 | 2 617.5 | 22 776.6 | 21 399.3 | 21 406.6 |

Programa de inversión por medida en el eje de cuencas y acuíferos en equilibrio

| Sector | Medida | Impacto por sexenio (hm ³) | | | | Inversión total (millones de pesos) | | | |
|---------------|--|--|---------------|--------------|--------------|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | | 2012 | 2018 | 2024 | 2030 | 2012 | 2018 | 2024 | 2030 |
| Hidroagrícola | Calendarización de riego (riego en tiempo real) | 9.22 | 55.76 | 54.09 | 54.09 | 7.0 | 42.5 | 39.1 | 39.1 |
| | Cambio de aspersión por alta precisión | 17.07 | 4.16 | 5.85 | 5.85 | 47.8 | 40.7 | 56.1 | 56.1 |
| | Labranza óptima | 1.64 | 10.06 | 11.24 | 11.24 | 9.8 | 60.1 | 68.0 | 68.0 |
| | Mejora de eficiencia secundaria (rehabilitar o modernizar canales laterales) | 0.19 | 1.32 | 2.25 | 2.25 | 7.9 | 55.3 | 93.3 | 93.3 |
| | Riego por aspersión | 11.44 | 69.20 | 8.23 | 8.23 | 14.8 | 92.8 | 54.6 | 54.6 |
| | Total | 39.56 | 140.50 | 81.66 | 81.66 | 87.3 | 291.5 | 311.0 | 311.0 |
| Industrial | Agua activada | 0.12 | 0.71 | 0.77 | 0.77 | 0.3 | 1.7 | 1.9 | 1.9 |
| | Empaste de desechos en minería | 0.12 | 0.74 | 0.67 | 0.67 | 0.5 | 2.8 | 2.8 | 2.8 |
| | Enfriamiento en seco en generación de energía | 3.57 | 21.42 | 6.87 | 6.87 | 49.4 | 296.1 | 176.4 | 176.4 |
| | Reciclaje de agua en la industria | 0.04 | 0.27 | 0.27 | 0.27 | 0.4 | 2.1 | 2.2 | 2.2 |
| | Enjuague en seco | 0.12 | 0.75 | 0.77 | 0.77 | 12.0 | 72.7 | 76.2 | 76.2 |
| | Reducción de la presión del agua | 0.13 | 0.76 | 0.76 | 0.76 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Reparación de fugas industriales | 0.76 | 4.59 | 4.59 | 4.59 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Reutilización de condensados de papel y celulosa | 0.26 | 1.55 | 1.55 | 1.55 | 4.7 | 28.2 | 28.2 | 28.2 |
| | Total | 5.13 | 30.79 | 16.25 | 16.25 | 67.2 | 403.8 | 287.7 | 287.7 |

Programa de inversión por medida en el eje de cuencas y acuíferos en equilibrio

| Sector | Medida | Impacto por sexenio (hm ³) | | | | Inversión total (millones de pesos) | | | | |
|---|--|--|---------------|---------------|---------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | 2012 | 2018 | 2024 | 2030 | 2012 | 2018 | 2024 | 2030 | |
| Público Urbano | Control de presión | 5.77 | 40.42 | 68.04 | 68.04 | 16.5 | 266.0 | 1 092.4 | 1 092.4 | |
| | Inodoro eficiente - comercial nuevo | 0.12 | 0.75 | 0.82 | 0.82 | 1.1 | 6.7 | 7.4 | 7.4 | |
| | Inodoro eficiente - doméstico nuevo | 0.55 | 3.36 | 3.65 | 3.65 | 26.6 | 163.6 | 180.6 | 180.6 | |
| | Inodoro eficiente - doméstico sustitución | 2.06 | 29.34 | 13.49 | 13.49 | 248.6 | 2 510.0 | 1 626.4 | 1 626.4 | |
| | Inodoro eficiente-comercial sustitución | 0.96 | 5.80 | 5.90 | 5.90 | 20.8 | 125.9 | 129.5 | 129.5 | |
| | Llaves bajo flujo - nuevo | 0.12 | 0.75 | 0.81 | 0.81 | 3.3 | 20.4 | 22.3 | 22.3 | |
| | Mingitorio sin agua - comercial | 1.55 | 10.87 | 18.71 | 18.71 | 97.0 | 679.2 | 1 163.8 | 1 163.8 | |
| | Regaderas bajo flujo – nuevo | 0.51 | 3.14 | 3.40 | 3.40 | 3.8 | 23.0 | 25.3 | 25.3 | |
| | Regaderas eficientes - sustitución | 3.77 | 22.82 | 23.07 | 23.07 | 160.5 | 970.5 | 995.1 | 995.1 | |
| | Reparación de fugas en comercios | 0.67 | 4.97 | 9.55 | 9.55 | 5.3 | 109.3 | 493.9 | 493.9 | |
| | Reparación de fugas en redes de distribución | 12.58 | 75.65 | 75.54 | 76.01 | 76.0 | 462.2 | 488.3 | 495.7 | |
| | Reparación de fugas en vivienda | 3.04 | 33.03 | 19.40 | 19.40 | 31.0 | 1 859.1 | 457.1 | 457.1 | |
| | Retención de humedad en jardín | 0.06 | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 10.6 | 63.7 | 63.7 | 63.7 | |
| | Reúso de aguas grises domésticas | 0.00 | 11.20 | 0.99 | 0.99 | 0.0 | 1 602.1 | 287.8 | 287.8 | |
| | Reúso de aguas tratadas en parques públicos | 2.84 | 17.35 | 18.59 | 18.59 | 22.0 | 134.1 | 140.4 | 140.4 | |
| | Total | | 34.61 | 259.80 | 262.31 | 262.78 | 723.1 | 8 995.9 | 7 173.9 | 7 181.2 |
| | Infraestructura | Cosecha de lluvia | 0.15 | 1.03 | 1.54 | 1.54 | 2.5 | 16.5 | 24.6 | 24.6 |
| Acueducto Actopan Pachuca | | 0.00 | 15.77 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 789.7 | 0.0 | 0.0 | |
| Abastecimiento de agua potable al Valle de México | | 19.13 | 57.40 | 0.00 | 0.00 | 1 737.4 | 5 212.2 | 0.0 | 0.0 | |
| Transferencias de acueductos no considerados en cartera | | 0.00 | 86.70 | 86.70 | 86.70 | 0.0 | 5 760.0 | 5 760.0 | 5 760.0 | |
| Recarga artificial de acuíferos en zonas urbanas | | 0.00 | 16.42 | 98.49 | 98.49 | 0.0 | 263.9 | 1 583.6 | 1 583.6 | |
| Recarga artificial de acuíferos en terrenos naturales | | 0.00 | 5.50 | 33.00 | 33.00 | 0.0 | 110.0 | 660.0 | 660.0 | |
| Reúso de aguas tratadas | | 0.00 | 1.69 | 10.15 | 10.15 | 0.0 | 933.1 | 5 598.5 | 5 598.5 | |
| Total | | | 19.29 | 184.51 | 229.88 | 229.88 | 1 739.9 | 13 085.5 | 13 626.7 | 13 626.7 |
| Total del eje | | 98.58 | 615.59 | 590.10 | 590.57 | 2 617.5 | 22 776.6 | 21 399.3 | 21 406.6 | |

La inversión que se requiere de 2011 a 2030 para el equilibrio de las cuencas de la región se estima en \$68200 millones, \$3,410 millones promedio anual. Su financiamiento requerirá de una mezcla de recursos provenientes de los propios usuarios y de los contribuyentes en general vía los presupuestos públicos federal y estatal.

Por la modalidad que ha seguido la administración del agua en México desde hace décadas, las inversiones en el sector del agua han sido financiadas principalmente a través de presupuestos gubernamentales y otra parte pequeña se ha dejado a los propios usuarios.

Se estima que actualmente en la Región las inversiones en este eje han sido financiadas principalmente con recursos federales.

Esta excesiva concentración del financiamiento en los recursos fiscales hace endeble la sustentabilidad del sector.

Se plantea un mejor camino hacia la sustentabilidad aumentando gradualmente la aportación de recursos de los beneficiarios al 2030.

| Acciones Agenda del Agua 2030 | Costos y financiamientos acumulados al final del período (Millones de pesos 2009) | | | |
|---------------------------------|--|-----------|-----------|-----------|
| | 2011-2012 | 2013-2018 | 2019-2024 | 2025-2030 |
| XIII. Aguas del Valle de México | | | | |
| Cuencas en equilibrio | 2 617.5 | 22 776.6 | 21 399.3 | 21 406.6 |

VI. Cobertura universal



El reto al 2030

La infraestructura hidráulica con que se cuenta en la RHA XIII para el otorgamiento de los distintos servicios relacionados con el agua son: 120 presas, bordos y abrevaderos, con una capacidad de almacenamiento total de 1,660 hm³; dentro de estas presas se toman en cuenta las presas del Sistema Cutzamala que están fuera de la región, pero son operadas por el Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México para el abastecimiento de agua potable al Distrito Federal y una parte del Estado de México.

Existen dos grandes acueductos mediante los cuales se importa agua de otras regiones hacia el Valle de México; éstos son los sistemas Cutzamala y Lerma. El primero de ellos tiene una capacidad instalada para exportar 19 m³/s de aguas superficiales de la cuenca del río Cutzamala, que es captada a través de presas ubicadas en los estados de México y Michoacán, dentro de la cuenca del río Balsas. El sistema Lerma tiene una capacidad instalada para 14 m³/s de aguas subterráneas de los acuíferos localizados en la zona alta del río Lerma en el Estado de México.

Las principales deficiencias en la prestación de los servicios son:

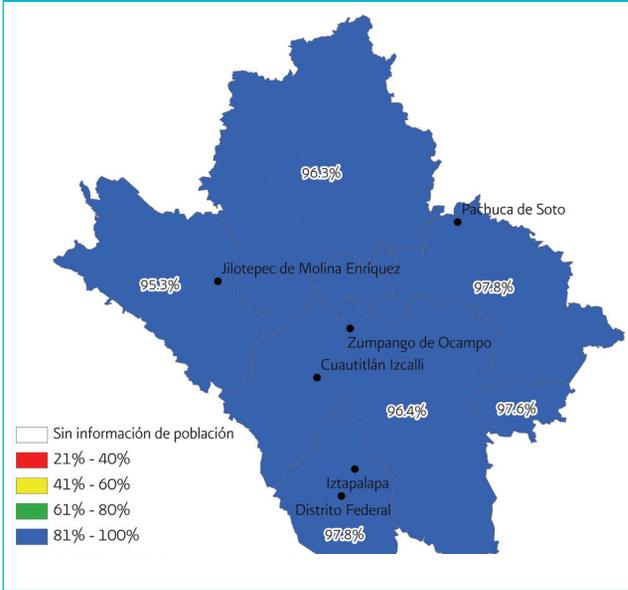
- 20% de los habitantes en la RHA XIII está sujeto a servicios por tandeos y problemas en la calidad del agua.
- En la zona metropolitana del Valle de México las fugas en las redes de distribución son de entre 36% y 40%.
- La regulación y legislación actual es insuficiente para la prestación de los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento.
- Se elaboran proyectos que son inadecuados para las condiciones particulares de las comunidades.
- No se aplican ecotecias para resolver problemas particulares en localidades aisladas.
- En los proyectos de abastecimiento no se revisan las factibilidades técnica, social, ambiental, ni económica en su ejecución.
- Los proyectos exitosos no son replicados en otras comunidades.

- El artículo 115 constitucional y otros ordenamientos legales no consideran específicamente la posibilidad de contar con organismos operadores intermunicipales.
- No existen leyes de servicio de agua potable.
- No existen diagnósticos municipales de planeación integral de los organismos operadores.
- Los organismos operadores tienen una gran rotación del personal, por lo que no existe la profesionalización y no se cuenta con personal técnico capacitado para la operación adecuada de los mismos, lo que lleva tener grandes deficiencias físicas, financieras y comerciales.
- Los padrones de usuarios no están actualizados.
- La micromedición tiene una cobertura muy baja.
- Las redes de distribución son ineficientes, antiguas y no reciben el mantenimiento adecuado.
- No se cuenta con catastros confiables de la infraestructura hidráulica.
- La recaudación de los organismos operadores es muy baja.
- No se ha hecho obligatoria la instalación generalizada de dispositivos ahorradores de agua para todos los usuarios.
- Las reglas de operación de los programas federalizados en materia de aguas tratadas no se difunden adecuadamente y son muy complejas.
- No se ha difundido adecuadamente los beneficios y ventajas del reúso de agua tratada.

Al año 2006, la RHA XIII contaba con 21,116,000 habitantes, de los cuales alrededor de 20,090,000 pertenecen al medio urbano y el resto al medio rural.

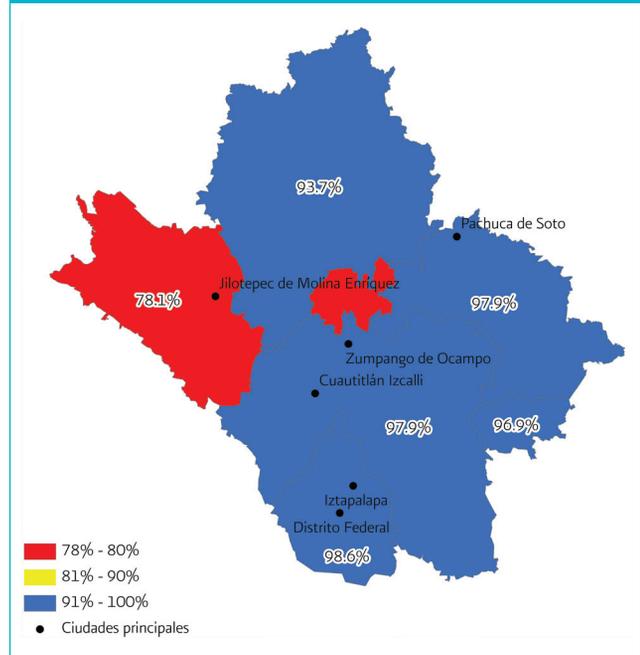
En el rubro de Agua Potable solamente se atendieron a 20,369,000 habitantes, con lo que se alcanzó 96% de cobertura en el servicio. De esta cobertura total, 19,496,000 habitantes pertenecía a zonas urbanas (97% de su población fue atendida) y 873,000 habitantes a las zonas rurales (5% de su población fue atendida).

Cobertura actual de agua potable en localidades urbanas

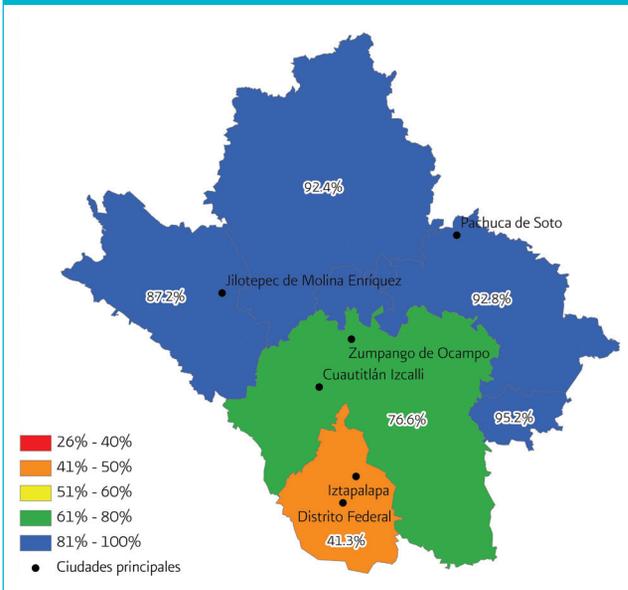


En el caso de Alcantarillado, solamente se atendieron a 20,432,000 habitantes, con lo que se alcanzó 97% de cobertura en el servicio. De esta cobertura total, 20,090,000 habitantes pertenecían a zonas urbanas (casi 98% de su población fue atendida) y 755,000 habitantes a las zonas rurales (74% de su población fue atendida).

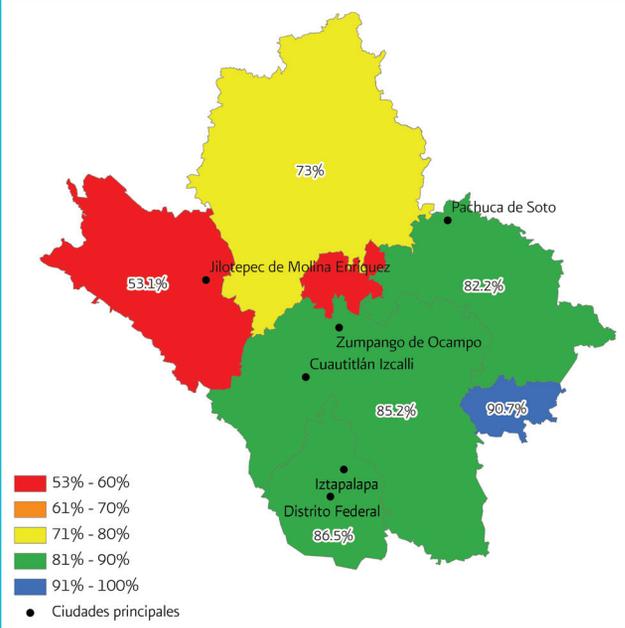
Cobertura actual de alcantarillado en localidades urbanas



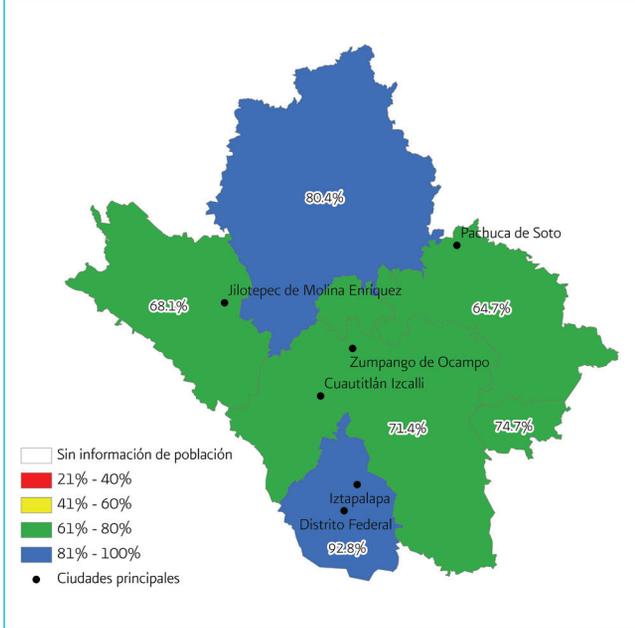
Cobertura actual de agua potable en localidades rurales



Cobertura actual de alcantarillado en localidades rurales



Cobertura de agua potable en localidades urbanas al 2030

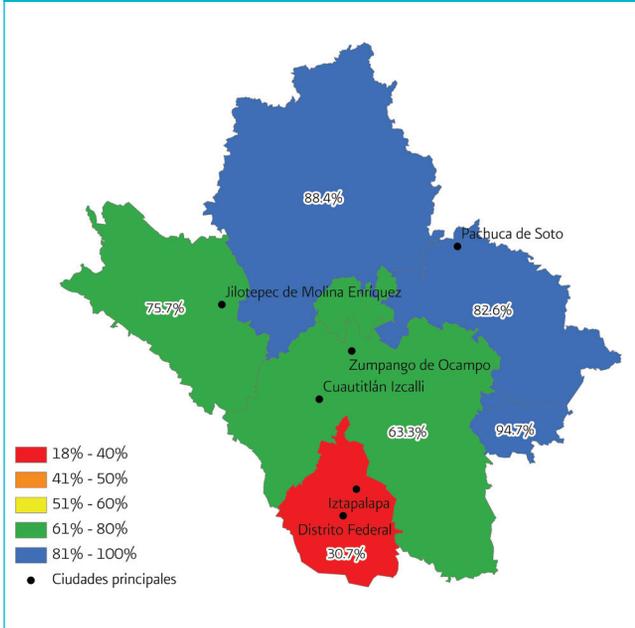


Considerando las proyecciones de población de Conapo del orden de 1% al año 2030, se estimó una población de aproximadamente 25,730,000 habitantes, de los cuales 24,563,000 habitantes se ubicarán en las zonas urbanas y el resto (4.5%) en zonas rurales.

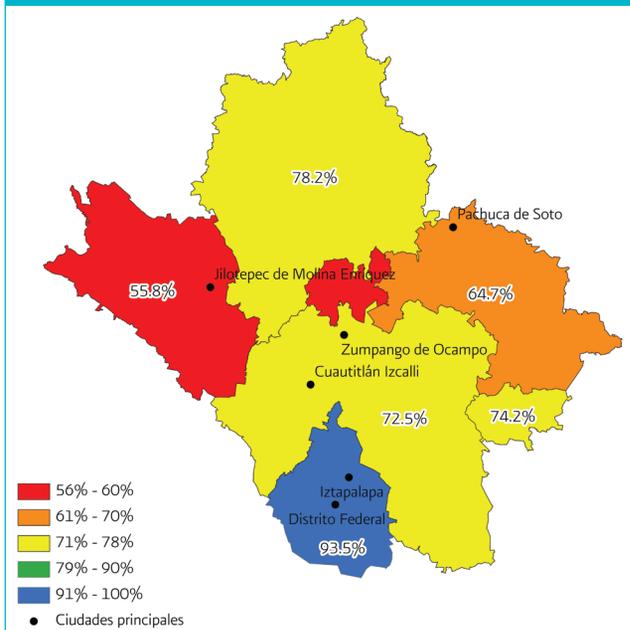
De seguir con esta tendencia de crecimiento de la población, al año 2030, el porcentaje de cobertura para agua potable se reducirá en 18 puntos porcentuales, considerando las condiciones actuales de infraestructura. Por lo que el reto será cubrir el crecimiento de la población, que ascenderá a casi 5,361,000 habitantes. En el caso de la población rural el porcentaje disminuirá 10 puntos porcentuales, traducido en 294,000 habitantes que no contarán con el servicio. Para la población urbana se tendrá una cobertura del orden de 74% (5,067,000 habitantes sin cobertura).

En lo que se refiere a Alcantarillado y considerando las condiciones actuales de infraestructura, el porcentaje de cobertura se reducirá en 18 puntos porcentuales, pasando de 97% a 79%. El reto será cubrir el crecimiento de la población, que ascenderá a casi 5,298,000 habitantes. Para la población urbana se tendrá una disminución de 17 puntos porcentuales, alcanzando solamente 80% de cobertura (4,886,000 habitantes sin cobertura). En el caso de la población rural se tendrá una cobertura de 65% (412,000 habitantes no contarán con el servicio).

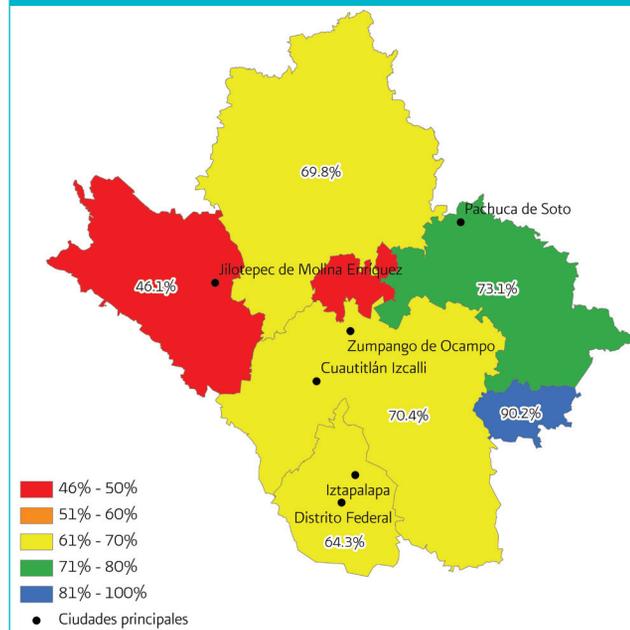
Cobertura de agua potable en localidades rurales al 2030



Cobertura de alcantarillado en localidades urbanas al 2030

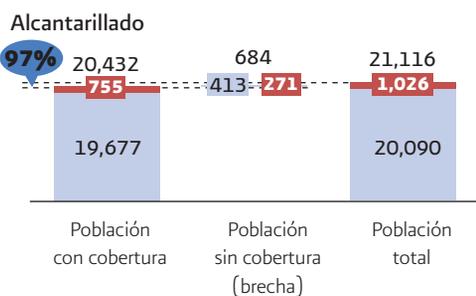
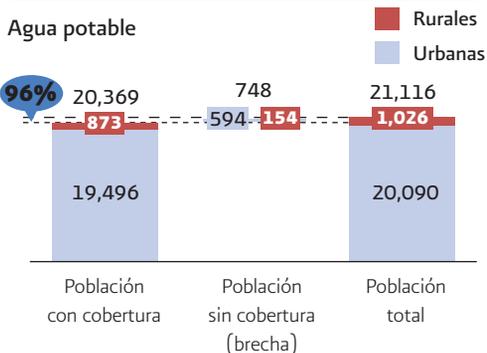


Cobertura de alcantarillado en localidades rurales al 2030

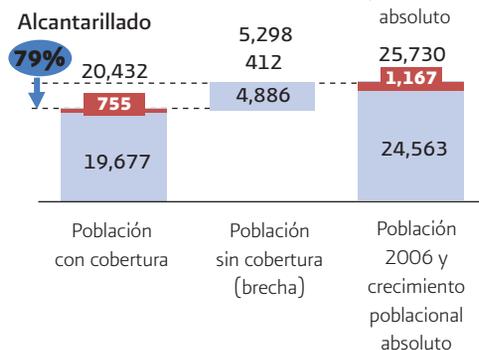
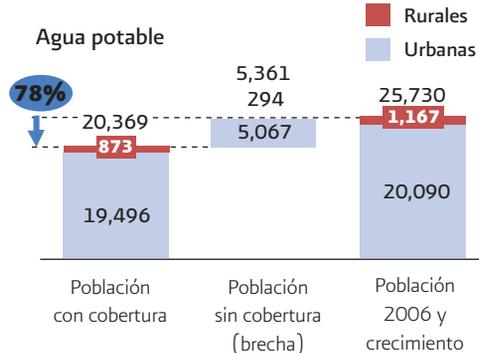


Proyección al año 2030 de las necesidades de servicios (brecha) de la RHA XIII

2006 (miles de habitantes)



2030 (miles de habitantes)¹



Es conveniente mencionar que por el crecimiento urbano, las células de Valle de México_Mex y Valle de México_DF son donde se mantienen los niveles más altos de población sin cobertura en agua potable. Por lo anterior, un reto importante sería el de lograr reducir el déficit de abastecimiento, ya que si se incrementara la cobertura de agua potable al año 2030 en dichas zonas, se podría reducir el problema total hasta en 89%.

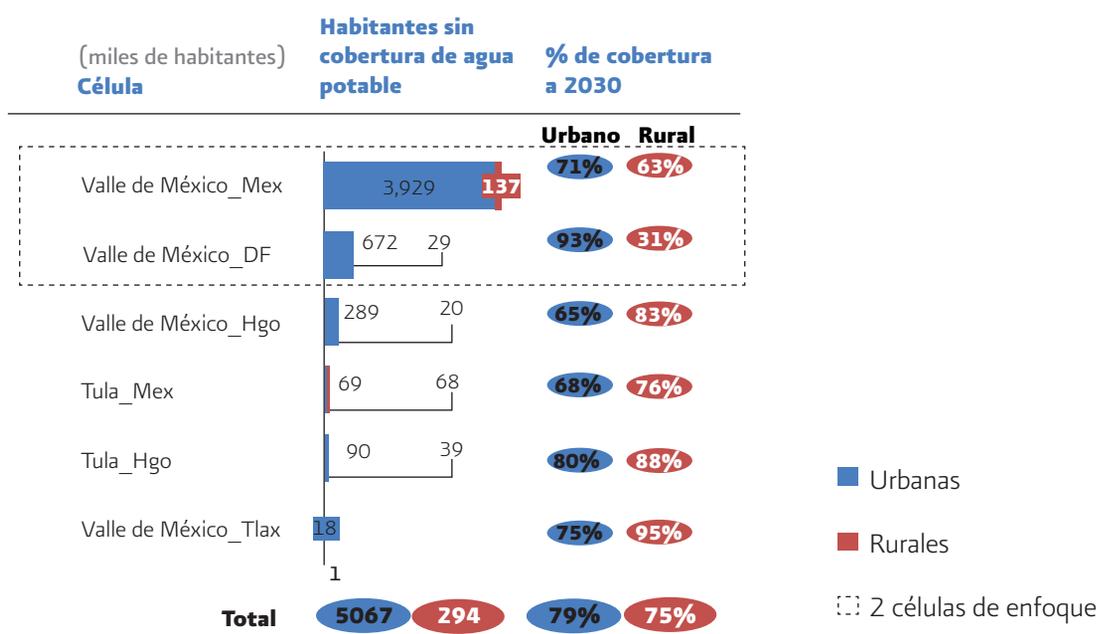
Para el caso de alcantarillado, de igual forma las células Valle de México_Mex y Valle de México_DF son donde se mantienen los niveles más altos de población sin cobertura,

por lo que un reto importante sería el de lograr reducir el déficit, ya que si se incrementara la cobertura al año 2030 en dichas zonas, se podría reducir el problema total hasta en 85%.

Enfocándose en la célula de Valle de México_Mex se puede resolver 77% de la necesidad de cobertura urbana.

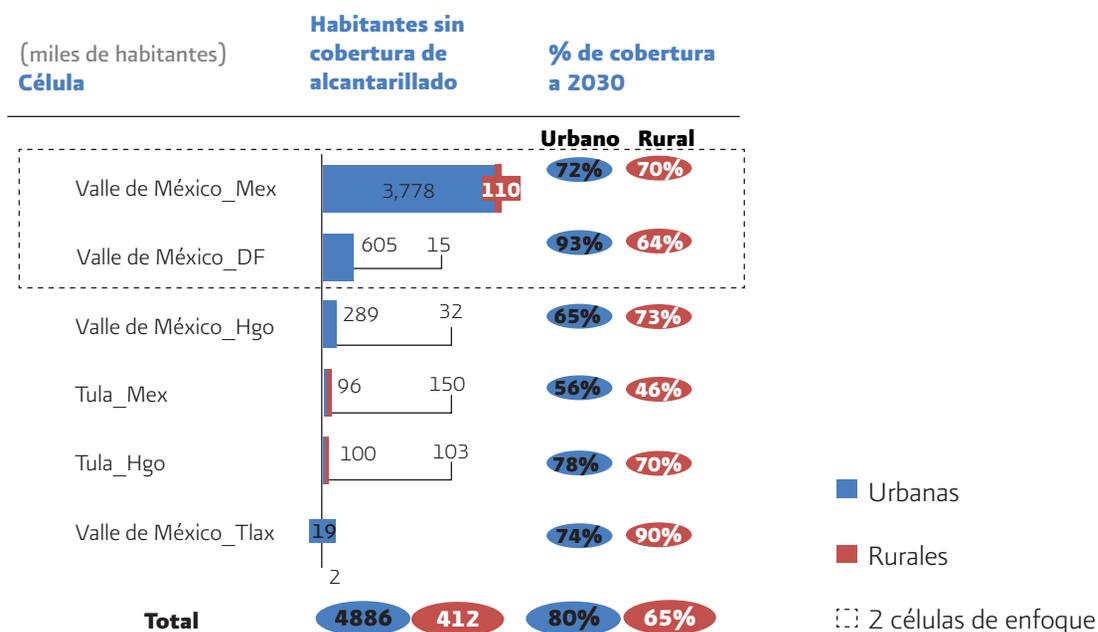
El problema de cobertura urbana no es inmediato ya que se incrementa con las proyecciones de incremento poblacional. Para resolver el problema de cobertura de alcantarillado en la RHA XIII el esfuerzo se deberá enfocar en el alcantarillado urbano a futuro.

Cobertura de agua potable por célula al año 2030



FUENTE: Análisis de equipo

Cobertura de alcantarillado por célula al año 2030



FUENTE: Análisis de equipo

Las células Valle de México_Mex y Valle de México_DF comparten la misma problemática tanto en agua potable como en alcantarillado, por lo que resulta de suma importancia que la mayor parte de los esfuerzos y acciones a implementar se orienten hacia estas células.

Por último, es importante resaltar que los esfuerzos se deben centrar en la ampliación y construcción de redes de agua potable y alcantarillado con la finalidad de alcanzar la meta de 100% de cobertura en ambos servicios para el año 2030, tal y como lo establece la Agenda del Agua.

Objetivos, estrategias y medidas de solución

Para instrumentar los objetivos y las estrategias relacionadas con la cobertura universal de los servicios de agua, se ha identificado un conjunto de 25 medidas de solución. Esto servirá de base para elaborar la cartera de proyectos de la RHA XIII.

A continuación se enumeran dichas medidas de solución, señalando las que son de naturaleza estructural (E) y no estructural (NE), que son las más numerosas, según se indica en la primera columna. Las de naturaleza no estructural pueden ser estudios de planeación en sus niveles de preparación: identificación, gran visión, prefactibilidad, factibilidad o proyecto ejecutivo. Las de naturaleza estructural son obras de construcción, ampliación, rehabilitación o modernización de los diversos elementos que componen la infraestructura hidráulica.

En la enumeración siguiente se incluyen cinco medidas que han sido consideradas en el Análisis Técnico Prospectivo, marcadas con un asterisco.

Objetivo 5. Incrementar el acceso en cantidad y calidad de los servicios de agua potable y alcantarillado

5.1 Aplicar tecnologías apropiadas de suministro de agua y saneamiento básico para la población vulnerable

| | |
|----|--|
| NE | Captación de agua de lluvia en localidades rurales * |
| NE | Filtración y desinfección de agua en localidades rurales |
| NE | Técnicas de saneamiento distribuido |
| NE | Esquemas participativos de prestación de servicios de agua a la población vulnerable |

5.2 Fortalecer la capacidad de planeación, construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable y alcantarillado

| | |
|----|--|
| NE | Catastro técnico de agua potable, alcantarillado y saneamiento |
| NE | Modelo de sistemas de suministro de agua |
| E | Plantas potabilizadoras |
| E | Redes de distribución de agua potable |
| E | Rehabilitación de red primaria |
| E | Drenaje sanitario |
| E | Drenaje pluvial urbano |
| NE | Control de calidad del agua potable |
| NE | Macromedición |
| NE | Reducción de la presión del agua* |
| NE | Sectorización y control de presión* |
| NE | Control de fugas en red de distribución* |
| NE | Captación de agua de lluvia en localidades rurales* |
| NE | Prácticas de protección de tuberías contra heladas |

5.3 Fortalecer la capacidad financiera de los servicios de agua potable y alcantarillado

| | |
|----|--|
| NE | Metodología de diseño y actualización de tarifas |
|----|--|

5.4 Fortalecer la capacidad de gestión de usuarios

| | |
|----|---|
| NE | Sistema integrado de información comercial |
| NE | Actualización de padrón de usuarios municipales |
| NE | Micromedición |

5.5 Fortalecer la capacidad administrativa de los servicios de agua potable y alcantarillado

| | |
|----|--|
| NE | Mejora en administración de recursos humanos |
| NE | Mejora en administración de recursos materiales |
| NE | Mejora en administración de recursos financieros |

A continuación se presentan los resultados del ATP con respecto a las medidas de solución consideradas.

Alternativas de solución

Soluciones propuestas

Para poder cerrar la brecha en coberturas de agua potable y alcantarillado al año 2030, y alcanzar a 100% de habitantes con dicha cobertura, será necesario aplicar una serie de acciones que se describen a continuación:

- *Ampliación de las redes de agua potable en zonas urbanas.* Esto es, conectar todas las viviendas a la red actual y ampliar la ya existente.
- *Construcción de nuevos pozos someros rurales.* Abastecer nuevas viviendas en zonas rurales con fuentes de abastecimiento de agua (pozos con profundidad menor de 30 m con bombas manuales).
- *Construcción de nuevos pozos profundos rurales.* Abastecer nuevas viviendas en zonas rurales con fuentes de abastecimiento de agua (pozos con profundidad mayor de 30 m con bombas eléctricas).
- *Cosecha de agua de lluvia en zonas rurales.* Abastecer viviendas mediante sistemas de captación de agua de lluvias en aquellas zonas con suficiente precipitación.
- *Ampliación de la red de alcantarillado en zonas urbanas y rurales.* Conectar todas las viviendas a la red actual y ampliar la ya existente.

Es importante señalar que en el caso de agua potable en las zonas urbanas se tendrá un costo promedio por habitante de 2,700 pesos y una inversión requerida de 13,700 millones de pesos para abatir la brecha mencionada. Para alcantarillado el costo promedio por habitante será de 1,260 y la inversión de 6,200 millones de pesos.

Lo anterior se traduce en una inversión total de 19,900 millones de pesos para agua potable y alcantarillado en zonas urbanas, con un mayor impacto en la célula Valle de México_Mex y Valle de México_DF. Es importante señalar que en el caso de agua potable en las zonas urbanas se tendrá un costo promedio de \$3,000/hab y una inversión requerida de 6,600 millones de pesos para abatir la brecha mencionada. Para alcantarillado el costo promedio será de \$1,400/hab y una inversión de 3,200 millones de pesos.

Análisis de alternativas a mediano y largo plazos

Para el caso de agua potable en zonas rurales, el costo promedio por habitante es de 3,100 pesos y la inversión requerida asciende a 1,000 millones de pesos para abatir la brecha en este rubro.

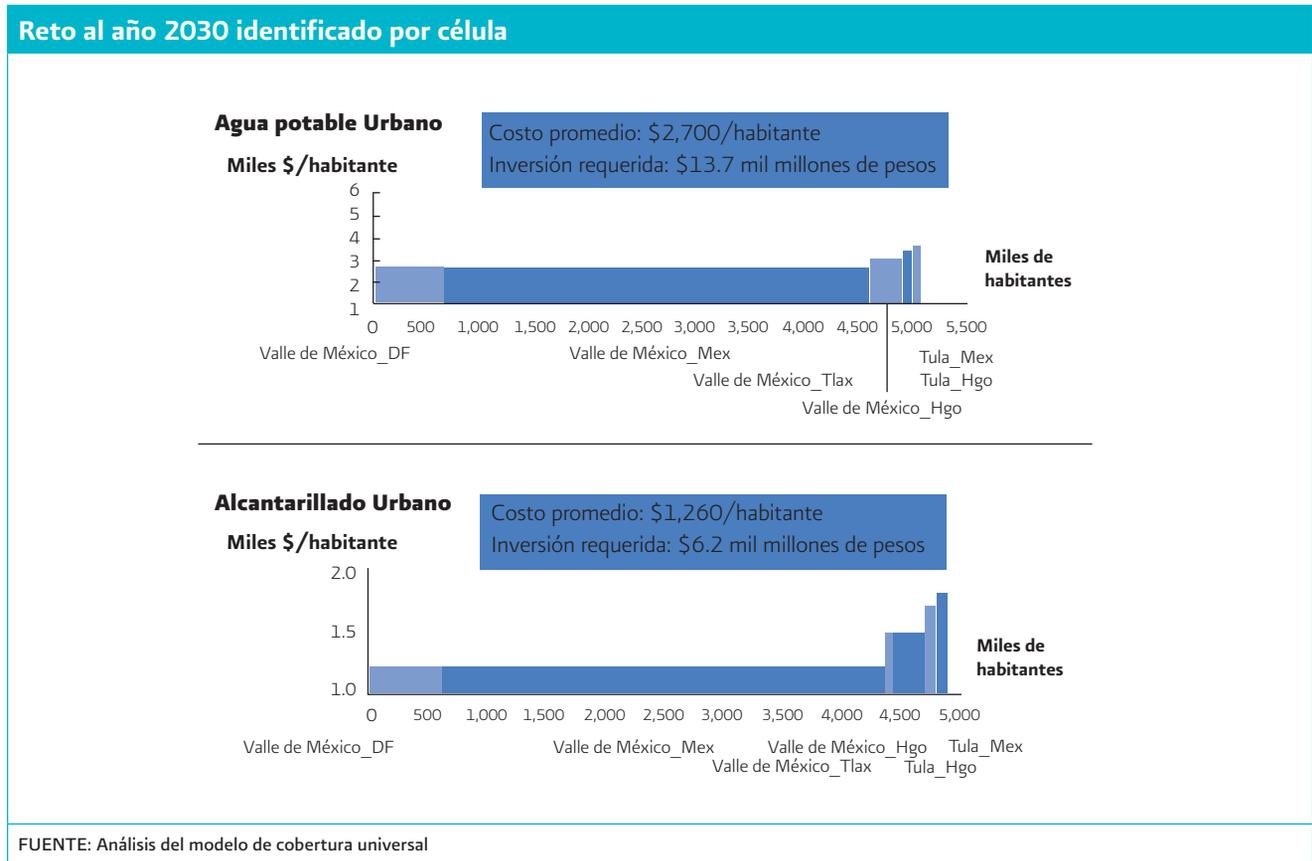
En el caso de alcantarillado, se requerirá una inversión de 1,500 millones de pesos y el costo promedio por habitante para lograr una cobertura de 100% será de 3,600 pesos.

En términos generales, se requerirá una inversión de 16,800 millones de pesos para el rubro de agua potable, y de 7,700 millones de pesos para alcantarillado.

Al valor de agua potable se tendrá que incorporar el costo de operación anual, que ascenderá a 300 millones de pesos (gasto corriente).

Como apunte adicional, algunos costos en el medio rural para el caso de agua potable es el de pozos someros, el cual asciende a 7,100 pesos por habitante, más de dos veces el valor de un pozo profundo, que es de 3,500 pesos por habitante.

La inversión se debe enfocar en la zona conurbada de la ciudad de México debido a su gran crecimiento en población urbana. Invirtiendo 87% en las células Valle de México_Mex y Valle de México_DF se logra beneficiar a 91% de la población urbana sin cobertura a 2030 de la RHA XIII Aguas del Valle de México.

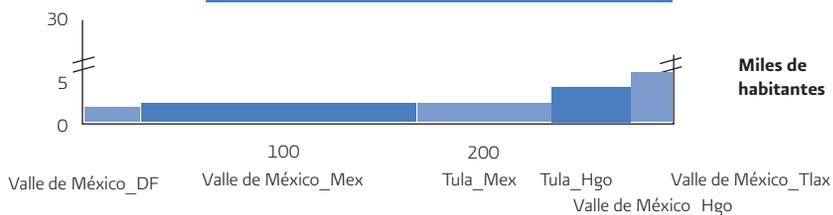


Reto al año 2030 identificado por célula

Agua Potable Rural

Miles \$/habitante

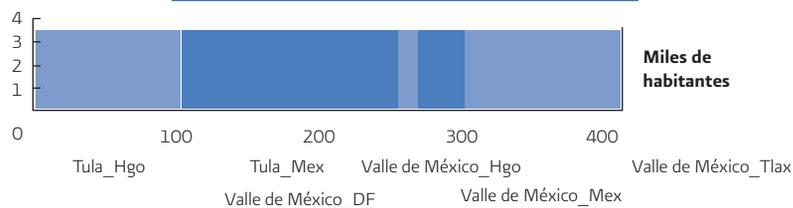
Costo promedio: ~\$3,100/habitante
Inversión requerida: ~\$1000 millones de pesos



Alcantarillado Rural

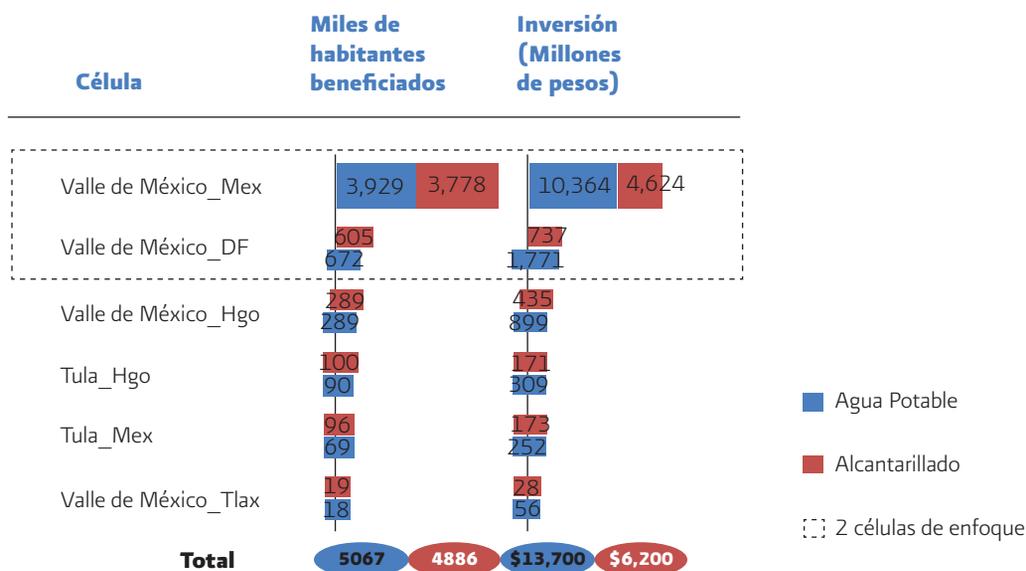
Miles \$/habitante

Costo promedio: \$3,600/habitante
Inversión requerida \$ 1,500 millones de pesos



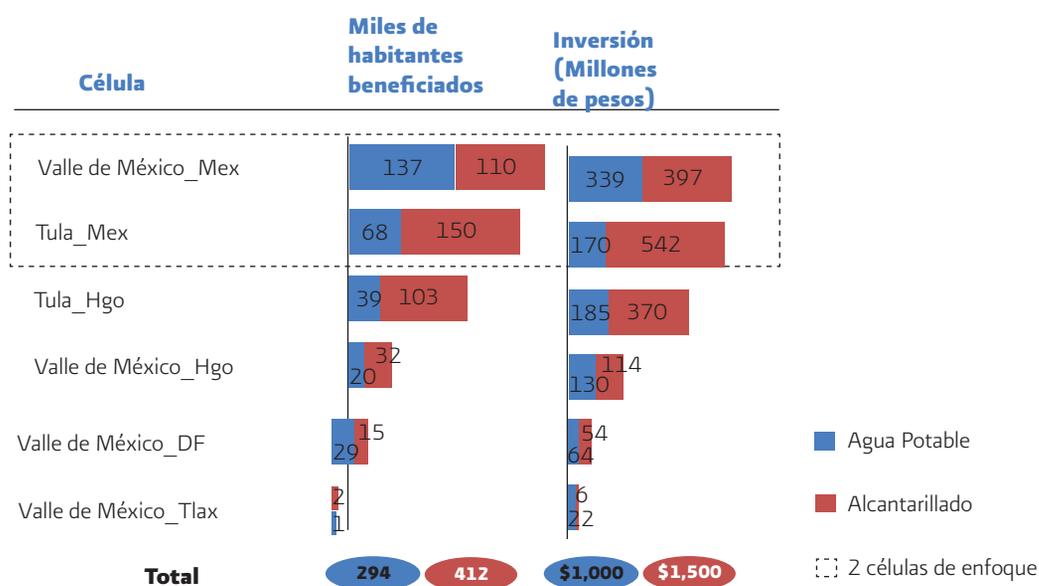
FUENTE: Análisis del modelo de cobertura universal

Beneficios e inversiones para lograr la cobertura universal en zonas urbanas



FUENTE: Análisis de equipo

Beneficios e inversiones para lograr la cobertura universal en zonas rurales



FUENTE: Análisis de equipo

Conagua y los gobiernos estatales deben apoyar a los municipios rurales debido a la baja capacidad técnica y financiera de los mismos, aunque el problema de cobertura rural sea menor. Las inversiones en infraestructura rural en RHA XIII se deben realizar sobre todo en alcantarillado rural en Tula México.

Las inversiones requeridas se deben principalmente a la cobertura actual y no al incremento en población rural. Invirtiendo 60% en las células Valle de México_Mex y Valle de México_DF se beneficiaría 65% de la población sin cobertura al año 2030 de la RHA XIII.

sal de los servicios de agua potable y alcantarillado en la RHA XIII. En la siguiente tabla se muestran 12 de los proyectos con sus montos y programación para los próximos años. En el anexo 3 se presenta en extenso.

En estas inversiones destacan aquellas encaminadas a la ampliación, mantenimiento y conservación de los grandes sistemas de abastecimiento de agua en bloque al Valle de México, los cuales son operados por el Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México. Asimismo se plantean Programas de Mejoramiento Integral de la Gestión para algunos municipios.

Acciones y proyectos

Como parte de la solución técnica del ATP se han identificado proyectos dirigidos a incrementar la cobertura de agua potable y alcantarillado en zonas urbanas y rurales en la RHA XIII.

Actualmente ya están considerados y registrados o en proceso de registro ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público 47 proyectos encaminados a acciones y medidas que permitirán alcanzar la meta de tener cobertura univer-

Programas y proyectos inscritos o en proceso de inscripción ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público

| Nombre | Calve de Cartera | Entidad Federativa | Inversión en millones de pesos | | | | |
|--|------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------|--------|------------------|--------------|
| | | | Total | Hasta el 2010 | 2011 | 2012 en adelante | |
| | | | | | | Inversión | Hasta el año |
| 47 Programas y Proyectos de Inversión* | | | | | | | |
| Za Línea de Alta Presión de la Planta de Bombeo No.5 a la Torre de Oscilación No.5, del Sistema Cutzamala, en el Estado de México | 0916B000197 | 9 - Distrito Federal | 318.06 | 137.76 | 180.30 | | |
| Programa de Mantenimiento de Acueductos y Canales del Sistema Cutzamala para abastecimiento de agua en bloque | 1016B000108 | 9 - Distrito Federal | 146.30 | | 146.30 | | |
| Terminación del Vaso Donato Guerra, del Sistema Cutzamala, Estado de México | 0916B000199 | 9 - Distrito Federal | 172.08 | 40.50 | 131.58 | | |
| Programa de Conservación, Mantenimiento y Mejoramiento del Sistema del Plan de Acción Inmediata (PAI) Zona Norte para Abastecimiento de Agua en Bloque | 1016B000130 | 9 - Distrito Federal | 145.96 | | 140.35 | 5.61 | 2012 |
| Programa de Conservación, Mantenimiento y Mejoramiento del Sistema del Plan de Acción Inmediata (PAI) Zona Sur para Abastecimiento de Agua en Bloque | 1016B000131 | 9 - Distrito Federal | 153.42 | | 73.43 | 79.99 | 2012 |
| Construcción 3a línea de TO5 al portal de entrada del Túnel Analco San José | | 9 - Distrito Federal | 4,680.00 | | | 4 680.00 | 2014 |
| Programa de Mejora Integral de la Gestión del Organismo Operador de Naucalpa, Edo. de Méx. | | 15 - Estado de México | 400.00 | | | 400.00 | 2016 |
| Programa de Mejoramiento Integral de la Gestión para Atizapán, Edo. de Méx. | | 15 - Estado de México | 416.00 | | | 416.00 | 2013 |
| Programa de Mejoramiento Integral de la Gestión para Naucalpan, Edo. de Méx. | | 15 - Estado de México | 416.00 | | | 416.00 | 2013 |
| Estudio de la Demanda de Agua para Uso Doméstico en México | 31056 | 9 - Distrito Federal | 7.50 | | | 7.50 | 2012 |
| Programa de Adquisición e Instalación de Medidores en las Fuentes de Abastecimiento | 28606 | 9 - Distrito Federal | 12.60 | | | 12.60 | 2012 |
| Centro de Referencia Especializado en Evaluaciones de Fuentes de Abastecimiento | | 9 - Distrito Federal | 16.20 | | | 16.20 | 2017 |

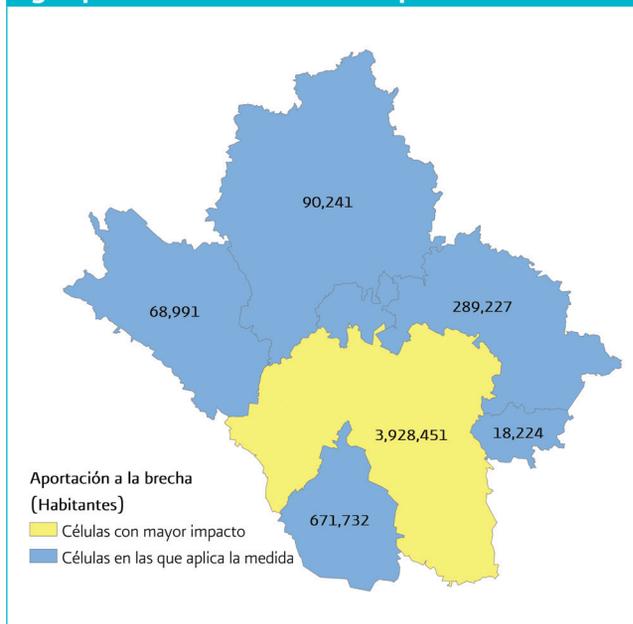
* Incluye algunas acciones de nivel nacional

Agua potable en zonas urbanas

Para incrementar la cobertura en zonas urbanas se propone la ampliación de redes de distribución, lo que aportará a la disminución de la brecha al año 2030, dotando a 5,066,866 habitantes. El monto total de inversión requerida es de 13,650 millones de pesos, como se muestra a continuación.

Como se puede observar en la siguiente tabla, las células que más aportan a la brecha son las de Valle de México_Mex con 77.5% y Valle de México_DF con 13.3%, y entre ambas representan 89% de la inversión total requerida.

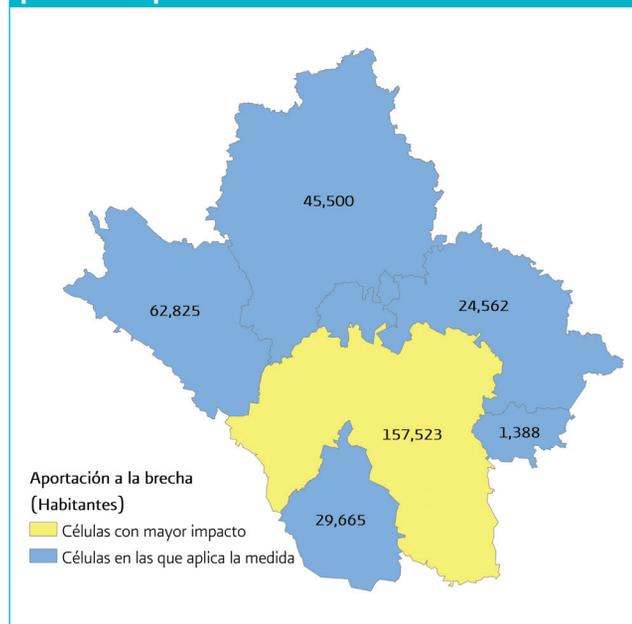
Aportación a la brecha por ampliación de redes de agua potable en zonas urbanas por célula



Agua potable en zonas rurales

De igual forma, como parte de la solución técnica del ATP se han identificado proyectos dirigidos a incrementar la cobertura de agua potable en la RHA XIII en zonas rurales, a través de la perforación de pozos someros y profundos, que aportarán a la disminución de la brecha al año 2030, dotando a 327,483 habitantes. El monto total de inversión requerida es de 890.74 millones de pesos, como se muestra a continuación. Las células que más aportan a la brecha, con la perforación de pozos profundos, son Valle de México_Mex con 49%, Tula_Mex con 20% y Tula_Hgo con 14%.

Aportación a la brecha por perforación de pozos profundos por célula



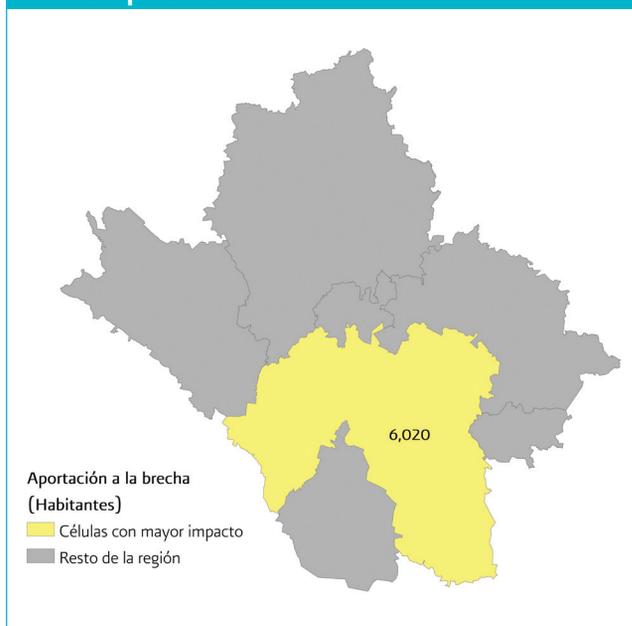
Ampliación de redes de distribución

| Célula | Brecha 2030 (hab) | Inversión total (\$ millones) |
|----------------------|-------------------|-------------------------------|
| Tula_Hidalgo | 90 241 | 309.33 |
| Tula_México | 68 991 | 252.19 |
| Valle de México_D.F. | 671 732 | 1 770.86 |
| Valle de México_Hgo | 289 227 | 898.71 |
| Valle de México_Mex | 3 928 451 | 10 363.52 |
| Valle de México_Tlax | 18 224 | 55.79 |
| TOTAL | 5 066 866 | 13 650.40 |

Perforación de pozos profundos

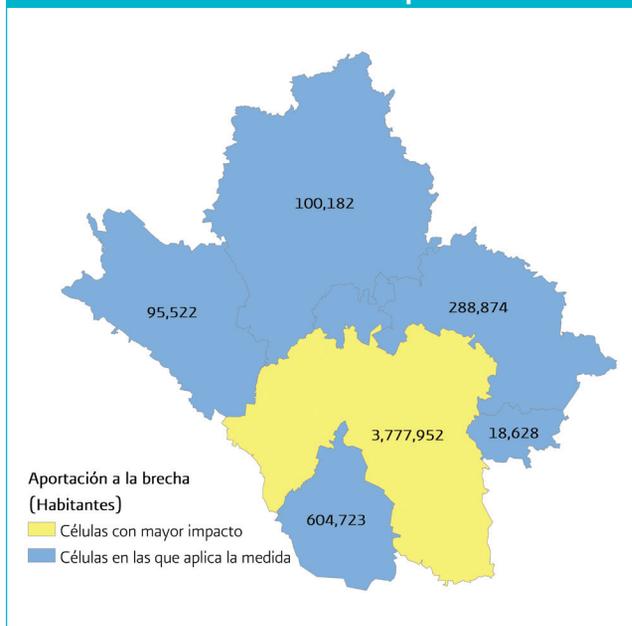
| Célula | Programa de perforación de pozos profundos; principales municipios identificados | Brecha 2030 (hab) | Inversión total (\$ millones) |
|----------------------|---|-------------------|-------------------------------|
| Tula Hidalgo | Tlaxcoapan, Alfajayucan, Actopan, Tepeji del Río de Ocampo, Tula de Allende, Cardonal, San Agustín Tlaxiaca | 45 500 | 184.35 |
| Tula México | Jilotepec, Aculco, Acambay, Chapa de Mota, Villa del Carbón | 62 825 | 154.18 |
| Valle de México_DF | Xochimilco, Milpa Alta, Tlalpan, Tláhuac, Cuajimalpa de Morelos, Álvaro Obregón, La Magdalena Contreras | 29 665 | 64.40 |
| Valle de México_Hgo | Tolcayuca, Mineral del Monte, Singuilucan, Mineral de la Reforma, Emiliano Zapata, Tepeapulco, Almoloya | 24 562 | 128.18 |
| Valle de México_Mex | Ixtapaluca, Huixquilucan, Otumba, Tepetlaoxtoc, Chalco, Isidro Fabela, Zumpango | 157 523 | 294.92 |
| Valle de México_Tlax | Sanctórum de Lázaro Cárdenas, Calpulalpan, Nanacamilpa de Mariano Arista, Benito Juárez | 1 388 | 21.66 |
| TOTAL | | 321 463 | 847.70 |

Aportación a la brecha por perforación de pozos someros por célula



En relación con los pozos someros, sólo se consideró la célula Valle de México_Mex, en la que, con una inversión cercana a los 43.4 millones se satisfarían las necesidades de 6,020 habitantes, como se muestra en la siguiente tabla. Con estas consideraciones, se tendría una inversión total para ampliación de redes de agua potable y perforación de pozos, tanto someros como profundos, del orden de los 14,500 millones de pesos para beneficiar a más de 5 millones de personas.

Aportación a la brecha por ampliación de redes de alcantarillado en zonas urbanas por célula



Alcantarillado en zonas urbanas

Como parte de la solución técnica del ATP se han identificado proyectos dirigidos a incrementar la cobertura de alcantarillado en la RHA XIII en zonas urbanas, a través de la ampliación de redes, que aportarán a la disminución de la brecha al año 2030, beneficiando a 4,885,881 habitantes. El monto total de inversión requerida es de 6,166.77 millones de pesos, como se muestra a continuación. El mayor beneficio se concentraría en las células de planeación Valle de México_Mex, que aportaría 77%, Valle de México_DF con 12% y Valle de México_Hgo con 6%; de hecho la subregión Valle de México aporta 96% de la brecha total.

Ampliación de redes de alcantarillado en zonas urbanas

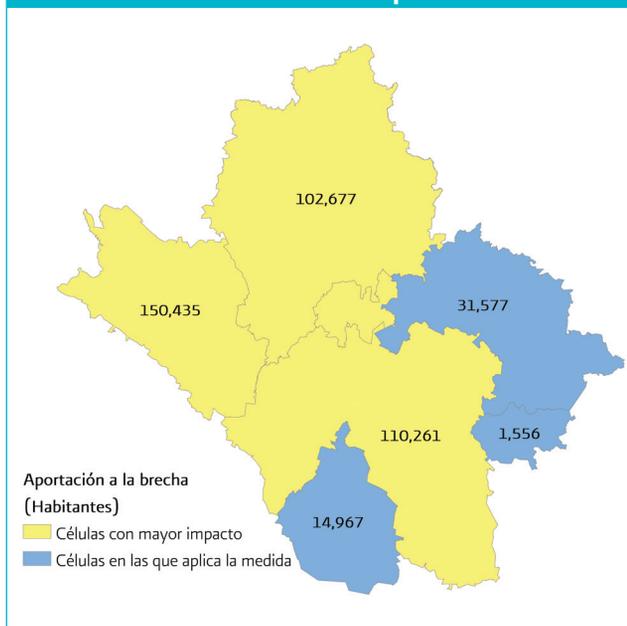
| Célula | Programa para ampliación de la red de alcantarillado en zonas urbanas Principales municipios identificados | Brecha 2030 (hab) | Inversión total (\$ millones) |
|----------------------|---|-------------------|-------------------------------|
| Tula_Hgo | Atitalaquia, Tula de Allende, Tlaxcoapan, San Agustín Tlaxiaca, Tlahuelilpan, Tezontepec de Aldama | 100 182 | 170.55 |
| Tula_Mex | Hueyoxtla, Tequixquiac, Villa del Carbón, Jilotepec, Morelos | 95 522 | 172.62 |
| Valle de México_DF | Tláhuac, Xochimilco, Cuajimalpa de Morelos, Milpa Alta | 604 723 | 737.38 |
| Valle de México_Hgo | Mineral de la Reforma, Pachuca de Soto, Tizayuca | 288 874 | 435.09 |
| Valle de México_Mex | Ixtapaluca, Tecámac, Chicoloapan, Chalco, Tultitlán, Zumpango, Cuautitlán Izcalli | 3 777 952 | 4 623.61 |
| Valle de México_Tlax | Calpulalpan, Benito Juárez, Sanctórum de Lázaro Cárdenas, Nanacamilpa de Mariano Arista | 18 628 | 27.51 |
| TOTAL | | 4 885 880 | 6 166.77 |

Alcantarillado en zonas rurales

De igual forma, como parte de la solución técnica del ATP se han identificado proyectos dirigidos a incrementar la cobertura de alcantarillado en la RHA XIII en zonas rurales, a través de la ampliación de la red de alcantarillado y la construcción de letrinas, que aportarán a la disminución de la brecha al año 2030, dotando a 1,629,988 habitantes. El monto total de inversión requerida es de 1,482 millones de pesos, como se muestra a continuación. A diferencia de la ampliación de las redes en zonas urbanas, para las zonas rurales, la subregión Tula aportaría a la brecha 62%, de la cual Tula_Mex aportaría 37% y Tula_Hgo 25%. Es de destacar la célula Valle de México_Mex que aporta 27% de la brecha total.

Para aquellas zonas donde las condiciones impiden la introducción de redes de alcantarillado comunes se ha propuesto la dotación de letrinas para lograr la recolección de desechos. En este rubro la subregión Tula es la que más aporta a la brecha, con un total de 894,134 habitantes servidos, es decir 74% de la brecha total; la célula Tula_Mex es la que más aporta, con 43% de la brecha total. En la subregión Valle de México resalta la célula Valle de México_Mex con 18% de la brecha total. Estas tres células requerirían 91% de la inversión total.

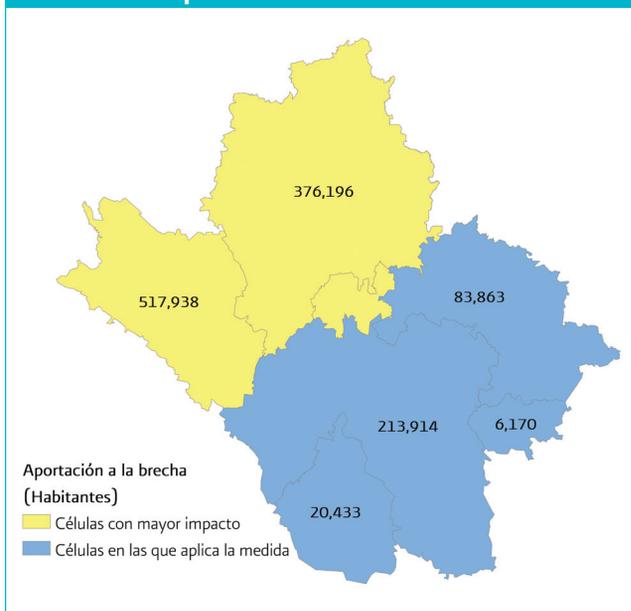
Aportación a la brecha por ampliación de redes de alcantarillado en zonas rurales por célula



Ampliación de redes de alcantarillado en zonas rurales

| Célula | Programa para ampliación de la red de alcantarillado en zonas rurales Principales municipios identificados | Brecha 2030 (hab) | Inversión total (\$ millones) |
|----------------------|--|-------------------|-------------------------------|
| Tula_Hgo | Ixmiquilpan, Tula de Allende, Tezontepec de Aldama, Alfajayucan, San Agustín Tlaxiaca, Actopan, Tepeji del Río de Ocampo | 102 677 | \$369.80 |
| Tula_Mex | Jilotepec, Aculco, Acambay, Villa del Carbón | 150 435 | \$541.66 |
| Valle de México_DF | Milpa Alta, Xochimilco, Cuajimalpa de Morelos, Tláhuac, Tlalpan, La Magdalena Contreras | 14 967 | \$53.93 |
| Valle de México_Hgo | Mineral de la Reforma, Epazoyucan, Zempoala, Singuilucan, Tizayuca, Apan, Villa de Tezontepec | 31 577 | \$113.78 |
| Valle de México_Mex | Chalco, Huixquilucan, Ixtapaluca, Nicolás Romero, Isidro Fabela, Axapusco, San Martín de las Pirámides | 110 261 | \$397.30 |
| Valle de México_Tlax | Calpulalpan, Nanacamilpa de Mariano Arista, Sanctórum de Lázaro Cárdenas | 1 556 | \$5.63 |
| TOTAL | | 411 473 | \$1 482.09 |

Aportación a la brecha por dotación de letrinas en zonas rurales por célula



Ampliación de letrinas en zonas rurales

| Célula | Brecha 2030 (hab) | Inversión total (\$ millones) |
|----------------------|-------------------|-------------------------------|
| Tula_Hgo | 376 196 | \$2.85 |
| Tula_Mex | 517 938 | \$4.52 |
| Valle de México_DF | 20 433 | \$0.14 |
| Valle de México_Hgo | 83 863 | \$0.69 |
| Valle de México_Mex | 213 914 | \$1.76 |
| Valle de México_Tlax | 6 170 | \$0.06 |
| TOTAL | 1 218 514 | \$10.01 |

Otros programas y acciones para el Eje Rector de Cobertura Universal

De manera complementaria a estas acciones estructurales, es necesaria la realización de un conjunto de acciones no estructurales que se podrán integrar dentro del marco institucional de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, enfocándose principalmente a las medidas complementarias siguientes:

- Adecuación y establecimiento del marco regulatorio para ordenar, mejorar y controlar los servicios que prestan los organismos operadores
- Establecimiento de entes reguladores estatales autónomos que permitan, entre otras acciones, homogeneizar criterios para establecer tarifas sustentables y procesos administrativos adecuados, así como regular los niveles de utilidad en los casos de concesiones a terceros.
- Desarrollo de tecnologías apropiadas de suministro de agua y saneamiento para la población vulnerable, otorgando incentivos para la investigación y desarrollo de tecnología de bajo costo y sustentable en función de los problemas regionales.
- Fortalecimiento del financiamiento para los servicios de agua para la población vulnerable, estableciendo mecanismos para dar subsidios explícitos y transparentes para dichos servicios mediante los presupuestos y programas estatales, municipales y federales, con reglas de operación adecuadas.
- Fortalecimiento de la capacidad de planeación, construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua, obligando a considerar el largo plazo, independientemente de los periodos municipales y los aspectos políticos.
- Reforzar el desarrollo de sistemas de información gerencial y modelos de sistemas de suministro de agua y alcantarillado.
- Fortalecimiento de la capacidad financiera de los servicios de agua, revisando los procedimientos para el cálculo de tarifas, incluyendo todos los costos y aun el pago por servicios ambientales.
- Mejoramiento de los sistemas de rendición de cuentas por los ingresos generados, estableciendo infracciones a los servidores públicos por malos manejos y corrupción, especialmente por intereses políticos.
- Fortalecimiento de la capacidad de gestión de usuarios, incrementando por ley la participación en la toma de decisiones a los usuarios en los órganos de gobierno de los organismos operadores y estableciendo consejos ciudadanos consultivos con mayores atribuciones.

- Fortalecimiento de la capacidad administrativa de los servicios de agua y su evaluación en función de indicadores competitivos que condicionen los apoyos a su desempeño.

Indicadores y metas

Con la realización de todas estas acciones que requieren una gran coordinación entre los tres órdenes de gobierno y participación de la sociedad se espera poder entregar a la siguiente generación una región con 322 localidades urbanas con una cobertura total de agua potable y alcantarillado, así como a 3,585 localidades rurales y 105 municipios con sus respectivos organismos operadores funcionando eficientemente.

Para ello, habrá que darle seguimiento a las medidas que se proponen a través de indicadores que permitan vigilar su cumplimiento y evaluar el desempeño de los actores responsables. A continuación se proponen tres indicadores de ejecución, los cuales deberán ajustarse y precisarse a fin de entrar a la última fase del proceso de planificación, del control y seguimiento del Programa Hídrico de la región.

Los primeros dos indicadores ayudarán a medir que porcentaje de la población contará con los servicios de agua

potable y alcantarillado, lo cual se espera una cobertura universal para el año 2030.

El tercer indicador irá midiendo la eficiencia global de los organismos operadores, la cual determina los avances en las mejoras de las eficiencias físicas y comerciales, se espera que para el año 2030 alcancemos los porcentajes que se han logrado en los países desarrollados, los cuales son altos y andan del orden del 70 por ciento.

Programa de inversiones y financiamiento

Para alcanzar la sustentabilidad hídrica de la Región se proponen realizar las medidas que ya han sido comentadas en este capítulo, a través de los diferentes programas, proyectos y acciones que los tres órdenes de gobierno realizan durante sus administraciones con el apoyo de la sociedad organizada y de los usuarios de los diferentes sectores del agua.

A continuación se presenta un resumen del programa de inversiones necesario para que todos los habitantes de la Región cuenten con los servicios de cobertura de agua potable y alcantarillado.

Programa de inversión por sector en el eje de cobertura universal

| Célula | Sector 2012 | Impacto por sexenio (hab) | | | | Inversión total (millones de pesos) | | |
|---------------------|----------------------------|---------------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------------------|----------------|----------------|
| | | 2018 | 2024 | 2030 | 2012 | 2018 | 2024 | 2030 |
| Valle de México_DF | Agua potable zona urbana | 35 354 | 212 126 | 212 126 | 212 126 | 93.2 | 559.2 | 559.2 |
| | Agua potable zona rural | 1 561 | 9 368 | 9 368 | 9 368 | 3.4 | 20.3 | 20.3 |
| | Alcantarillado zona urbana | 31 828 | 190 965 | 190 965 | 190 965 | 38.8 | 232.9 | 232.9 |
| | Alcantarillado zona rural | 1 863 | 11 179 | 11 179 | 11 179 | 2.8 | 17.1 | 17.1 |
| | Total | 70 606 | 423 638 | 423 638 | 423 638 | 138.2 | 829.5 | 829.5 |
| Valle de México_Mex | Agua potable zona urbana | 206 761 | 1 240 563 | 1 240 563 | 1 240 563 | 545.4 | 3 272.7 | 3 272.7 |
| | Agua potable zona rural | 8 608 | 51 645 | 51 645 | 51 645 | 17.8 | 106.8 | 106.8 |
| | Alcantarillado zona urbana | 198 840 | 1 193 037 | 1 193 037 | 1 193 037 | 243.3 | 1 460.1 | 1 460.1 |
| | Alcantarillado zona rural | 17 062 | 102 371 | 102 371 | 102 371 | 21.0 | 126.0 | 126.0 |
| | Total | 431 270 | 2 587 617 | 2 587 617 | 2 587 617 | 827.6 | 4 965.6 | 4 965.6 |

Programa de inversión por sector en el eje de cobertura universal

| Célula | Sector 2012 | Impacto por sexenio (hab) | | | | Inversión total (millones de pesos) | | |
|--|----------------------------|---------------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------------------|----------------|----------------|
| | | 2018 | 2024 | 2030 | 2012 | 2018 | 2024 | 2030 |
| Valle de México_Hgo | Agua potable zona urbana | 15 222 | 91 335 | 91 335 | 91 335 | 47.3 | 283.8 | 283.8 |
| | Agua potable zona rural | 1 293 | 7 756 | 7 756 | 7 756 | 6.7 | 40.5 | 40.5 |
| | Alcantarillado zona urbana | 15 204 | 91 223 | 91 223 | 91 223 | 22.9 | 137.4 | 137.4 |
| | Alcantarillado zona rural | 6 076 | 36 455 | 36 455 | 36 455 | 6.0 | 36.1 | 36.1 |
| | Total | 226 769 | 226 769 | 226 769 | 226 769 | 83.0 | 497.8 | 497.8 |
| Valle de México_Tlax | Agua potable zona urbana | 959 | 5 755 | 5 755 | 5 755 | 2.9 | 17.6 | 17.6 |
| | Agua potable zona rural | 73 | 438 | 438 | 438 | 1.1 | 6.8 | 6.8 |
| | Alcantarillado zona urbana | 980 | 5 883 | 5 883 | 5 883 | 1.4 | 8.7 | 8.7 |
| | Alcantarillado zona rural | 407 | 2 440 | 2 440 | 2 440 | 0.3 | 1.8 | 1.8 |
| | Total | 2 419 | 14 516 | 14 516 | 14 516 | 5.8 | 34.9 | 34.9 |
| Subregión Valle de México | Subtotal | 542 090 | 3 252 540 | 3 252 540 | 3 252 540 | 1 054.6 | 6 327.9 | 6 327.9 |
| Tula_Mex | Agua potable zona urbana | 3 631 | 21 787 | 21 787 | 21 787 | 13.3 | 79.6 | 79.6 |
| | Agua potable zona rural | 3 307 | 19 839 | 19 839 | 19 839 | 8.1 | 48.7 | 48.7 |
| | Alcantarillado zona urbana | 5 027 | 30 165 | 30 165 | 30 165 | 9.1 | 54.5 | 54.5 |
| | Alcantarillado zona rural | 35 178 | 211 065 | 211 065 | 211 065 | 28.7 | 172.5 | 172.5 |
| | Total | 47 143 | 282 856 | 282 856 | 282 856 | 59.2 | 355.3 | 355.3 |
| Tula_Hgo | Agua potable zona urbana | 4 750 | 28 497 | 28 497 | 28 497 | 16.3 | 97.7 | 97.7 |
| | Agua potable zona rural | 2 395 | 14 368 | 14 368 | 14 368 | 9.7 | 58.2 | 58.2 |
| | Alcantarillado zona urbana | 5 273 | 31 636 | 31 636 | 31 636 | 9.0 | 53.9 | 53.9 |
| | Alcantarillado zona rural | 25 204 | 151 223 | 151 223 | 151 223 | 19.6 | 117.7 | 117.7 |
| | Total | 37 621 | 225 725 | 225 725 | 225 725 | 54.6 | 327.4 | 327.4 |
| Subregión Tula | Subtotal | 84 764 | 508 581 | 508 581 | 508 581 | 113.8 | 682.8 | 682.8 |
| Total agua potable en zonas urbanas | | 266 677 | 1 600 063 | 1 600 063 | 1 600 063 | 718.4 | 4 310.7 | 4 310.7 |
| Total alcantarillado en zonas urbanas | | 257 152 | 1 542 910 | 1 542 910 | 1 542 910 | 324.6 | 1 947.4 | 1 947.4 |
| Total zona urbana | | 1 100 353 | 3 301 060 | 3 301 060 | 3 301 060 | 2 348 | 7 043.0 | 7 043 |
| Total agua potable en zonas rural | | 17 236 | 103 416 | 103 416 | 103 416 | 46.9 | 281.4 | 281.4 |
| Total alcantarillado en zonas rural | | 85 789 | 514 733 | 514 733 | 514 733 | 78.5 | 471.2 | 471.2 |
| Total zona rural | | 103 025 | 618 148 | 618 148 | 618 148 | 125.4 | 752.6 | 752.6 |
| Total del eje | | 626 854 | 3 761 121 | 3 761 121 | 3 761 121 | 1 168.4 | 7 010.6 | 7 010.6 |

La cobertura universal de agua potable y alcantarillado en la región de 2011 a 2030 requiere de inversiones de \$22,200 millones, \$1,110 millones promedio anual.

Su financiamiento requerirá de una mezcla de recursos provenientes de los propios usuarios conectados a las redes de abastecimiento de agua y alcantarillado y de los contribuyentes en general a través de los presupuestos públicos federal y estatal.

También en este eje de la AA2030 el financiamiento de las inversiones proviene de los presupuestos públicos principalmente.

Como en los ejes anteriores, la alta dependencia del financiamiento público de los recursos fiscales cuestiona la equidad en su distribución y alejan la posibilidad de alcanzar la autosuficiencia financiera y la sustentabilidad del sector.

Se plantea una mejor estructura financiera aumentando gradualmente la participación de recursos de los usuarios beneficiarios de estos servicios.

Las condiciones y características de la Región determinarán que el ajuste del financiamiento pueda requerir más o menos tiempo del indicado, por lo que esta meta podría alcanzarse antes del 2030.

| Acciones Agenda del Agua 2030 | Costos y financiamientos acumulados al final del período (Millones de pesos 2009) | | | |
|--|--|-----------|-----------|-----------|
| | 2011-2012 | 2013-2018 | 2019-2024 | 2025-2030 |
| XIII. Aguas del Valle de México | | | | |
| Cobertura Universal de AP y Alc | 1 168.4 | 7 010.6 | 7 010.6 | 7 010.6 |

VII. Asentamientos seguros contra inundaciones catastróficas



El reto al 2030

En la RHA XIII, la subregión Valle de México es la más propensa a sufrir problemas de inundación. Lo anterior se debe, por un lado, a su naturaleza lacustre y, por otro, al crecimiento urbano hacia zonas que eran ocupadas por los antiguos lagos (Xaltocan, Zumpango, Texcoco, Xochimilco y Chalco). La urbanización ha traído consigo la deforestación, el arrastre de sedimentos a las partes bajas y la eliminación de zonas de infiltración. Esta dinámica de crecimiento urbano ha propiciado que escurran mayores volúmenes en tiempos más cortos, por lo que la capacidad de mucha de la infraestructura hidráulica de control y almacenamiento ha sido rebasada.

Aunado a lo anterior, el riesgo de inundaciones se ha incrementado en virtud de que la sobreexplotación de los mantos acuíferos está provocando hundimientos diferenciales que hacen que la infraestructura de desagüe pierda la pendiente y, por ende, la capacidad hidráulica para conducir el agua fuera de la subregión.

En este sentido, el ordenamiento de asentamientos humanos es fundamental para la protección de la población frente a fenómenos hidrometeorológicos extremos, ya que, por más obras de desagüe que se lleven a cabo, si se siguen permitiendo asentamientos en zonas bajas, las afectaciones seguirán presentándose año con año, como ya está sucediendo en algunas zonas al sur oriente del Estado de México.

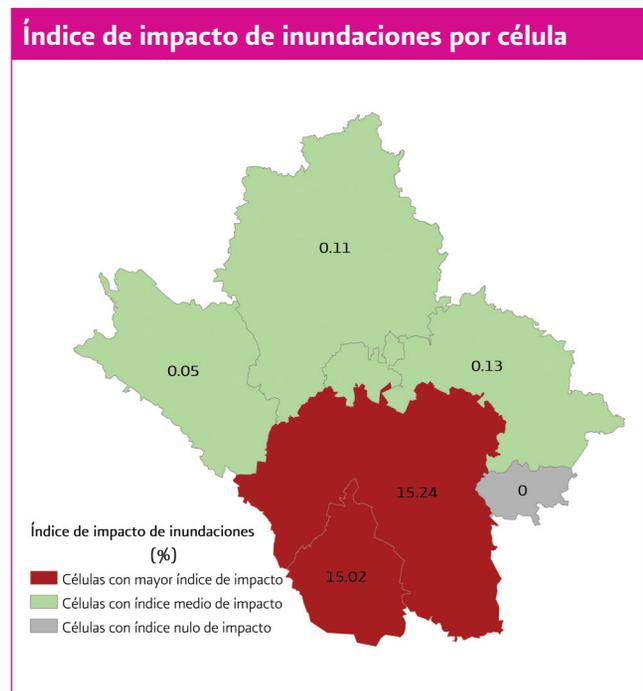
La infraestructura para el control de inundaciones presenta los siguientes problemas:

- Los vasos reguladores han perdido capacidad de almacenamiento y sus bordos están deteriorados.
- Las presas de regulación están azolvadas e invadidas por asentamientos humanos.
- Los canales han perdido su capacidad de conducción por los hundimientos diferenciales del subsuelo y sus bordos requieren de mantenimiento.
- Las plantas de bombeo requieren mantenimiento.
- El sistema de drenaje profundo no ha sido mantenido adecuadamente, por lo que puede colapsarse.
- Las autoridades locales no se involucran en la vigilancia y custodia de las zonas federales.

- No existen sistemas de información y alerta temprana de fenómenos hidrometeorológicos.
- Se han incrementado los gastos de las avenidas, mismas que arrastran cada vez más azolves hacia los cauces, vasos e infraestructura de aprovechamiento y protección, todo esto debido a la deforestación y el cambio en el uso del suelo.
- Las zonas más propensas a las inundaciones están en el Valle de México y son aquellos asentamientos ubicados en los lagos desecados.

Analizando la situación histórica de la distribución de las afectaciones dentro del territorio de la región, se observa que el impacto generado por inundaciones se concentra principalmente en las células Valle de México_Mex y Valle de México_DF.

Aproximadamente 30.55% de los impactos generados por las inundaciones a nivel nacional incide en el territorio de la RHA XIII, especialmente en la subregión Valle de México, donde este índice es de 30.39%.



| Índice de impacto de las inundaciones históricas en la RHA XIII | |
|---|-------------------------------------|
| Célula | Índice de impacto de inundaciones % |
| Valle de México_Mex | 15.24 |
| Valle de México_DF | 15.02 |
| Valle de México_Hgo | 0.13 |
| Tula_Hgo | 0.11 |
| Tula_Mex | 0.05 |
| Valle de México_Tlax | 0.00 |
| Total | 30.55 |

Objetivos, estrategias y medidas de solución

Para instrumentar los objetivos y las estrategias relacionadas con asentamientos seguros se ha identificado un conjunto de 42 medidas de solución. Esto servirá de base para elaborar la cartera de proyectos correspondiente.

A continuación se enumeran dichas medidas de solución, señalando las que son de naturaleza estructural (E) y no estructural (NE), que son las más numerosas, según se indica en la primera columna. Las de naturaleza no estructural pueden ser estudios de planeación en sus niveles de preparación: identificación, gran visión, prefactibilidad, factibilidad o proyecto ejecutivo. Las de naturaleza estructural son obras de construcción, ampliación, rehabilitación o modernización de los diversos elementos que componen la infraestructura hidráulica.

En el Análisis Técnico Prospectivo no han sido evaluadas las medidas de solución que se enumeran enseguida.

Objetivo 6. Reducir los riesgos y mitigar los efectos nocivos de los fenómenos hidrometeorológicos extremos

6.1 Promover la elaboración, actualización y aplicación del ordenamiento ecológico y territorial

| | |
|----|--|
| NE | Delimitación de áreas de reserva ambiental, estratégica, cultural, social y para los diferentes usos |
| NE | Delimitación de centros de población |
| NE | Delimitación de zonas federales |
| NE | Delimitación de zonas inundables |
| NE | Control de asentamientos humanos |
| NE | Programas de educación a la población en riesgo de inundaciones |

6.2 Pronosticar, alertar y atender a la población en situaciones de emergencia hidrometeorológica

| | |
|----|---|
| NE | Modelo de pronóstico meteorológico |
| NE | Modelo de pronóstico de escurrimiento |
| NE | Modelo de sistemas de drenaje urbano |
| NE | Sistemas de alerta temprana de avenidas |

6.3 Conservar, rehabilitar y construir infraestructura para el control de inundaciones

| | |
|---|---|
| E | Desazolve de cauces |
| E | Obras de control de inundaciones |
| E | Bordos de protección |
| E | Cauces de alivio |
| E | Rehabilitación de capacidad de cauces |
| E | Diseño de estructuras transversales (cruces) |
| E | Sistemas de drenaje pluvial intermunicipal por cuenca |

6.4 Prevenir riesgos y contribuir a mitigar daños por fenómenos naturales extremos

| | |
|----|---|
| NE | Detección de fenómenos extremos |
| NE | Estudios de vulnerabilidad |
| NE | Caracterización de vulnerabilidad a sequías |
| NE | Plan de gestión para enfrentar sequías |
| NE | Caracterización de zonas sujetas a altas temperaturas |
| NE | Plan de gestión para enfrentar altas temperaturas |
| NE | Caracterización de zonas sujetas a heladas |
| NE | Plan de gestión para enfrentar heladas |
| NE | Prácticas de protección de cultivos contra heladas |
| NE | Caracterización de vulnerabilidad ante deslaves |
| NE | Plan de gestión para enfrentar deslaves |
| NE | Caracterización de zonas con riesgo de hundimiento |
| NE | Prospección geológica y geotécnica de zonas con riesgo de hundimiento |
| E | Rehabilitación de zonas agrícolas con hundimiento |
| E | Rehabilitación de zonas urbanas con hundimiento |
| NE | Caracterización de vulnerabilidad ante incendios |
| NE | Plan de gestión para enfrentar incendios |
| NE | Caracterización de vulnerabilidad ante granizadas |
| NE | Plan de gestión para enfrentar granizadas |
| NE | Caracterización de vulnerabilidad ante terremotos |
| NE | Plan de gestión para enfrentar terremotos |
| NE | Caracterización de vulnerabilidad ante tsunamis |
| NE | Plan de gestión para enfrentar tsunamis |
| NE | Caracterización de vulnerabilidad ante descargas eléctricas |
| NE | Plan de gestión para enfrentar descargas eléctricas |

Alternativas de solución

Es poco factible mover poblaciones que se encuentren en zonas inundables, por lo que se hace necesario fortalecer los sistemas de alerta con el propósito de proteger a la población, pero con esto no se evitarán los daños a la infraestructura.

El principal reto al año 2030 será priorizar y dirigir las acciones hacia las zonas donde se han tenidos los principales impactos dentro de la región, esto implica también priorizar los requerimientos de inversión de acuerdo con los niveles de impacto que se tengan.

Por lo anterior, es necesario considerar la delimitación y demarcación de zonas federales y la construcción de infraestructura de protección en zonas comúnmente afectadas, para lo cual se requiere fortalecer los siguientes puntos:

- Eficaz ordenamiento territorial
- Zonas inundables libres de asentamientos humanos
- Sistemas de alerta y prevención con tecnología de punta

En el territorio de la RHA XIII incide 30.55% de impactos generado por inundaciones a nivel nacional.

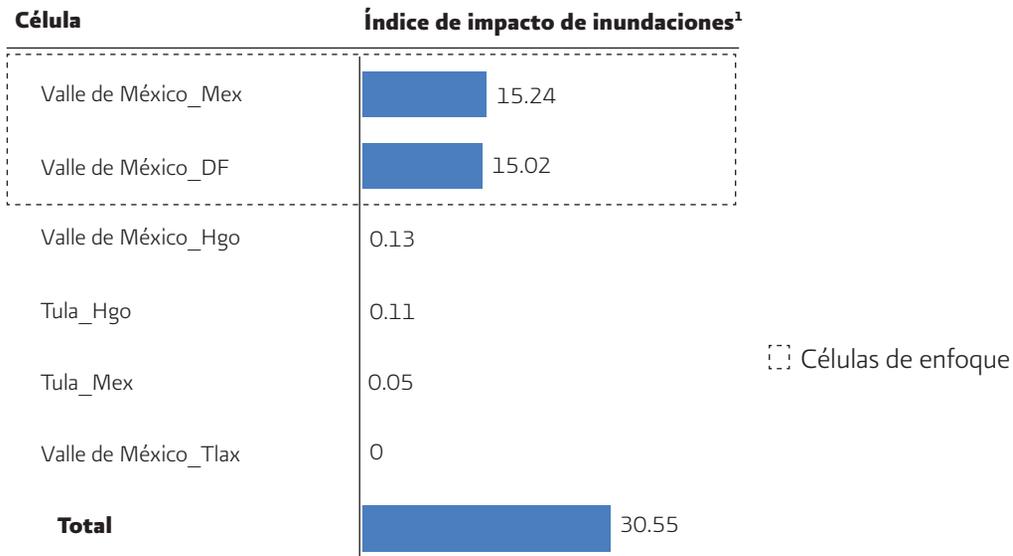
Para la reducción de riesgos por inundaciones causadas principalmente por ciclones, el Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México realiza cuatro tipos de acciones:

- Construcción de presas y bordos para control de avenidas
- Construcción de infraestructura urbana para protección de poblaciones
- Realización de estudios técnicos y socioeconómicos
- Acciones de desazolve y rectificación de cauces

Ejemplos de esto son: la construcción sistema de conducción para disminuir el riesgo de inundaciones en la cuenca del río de la Compañía, Estado de México. Estudios de Preinversión en la RHA XIII; rectificación, encauce y desazolve de ríos en los Subsistemas Hidrológicos Valle de México, Ex Lago de Texcoco y Cutzamala.

Actualmente se encuentran en proceso de ejecución las obras del Túnel Emisor Poniente (TEO), que es una de las mayores inversiones en el país en infraestructura de drenaje.

Impacto de las inundaciones en la RHA XIII



¹ Calculados como promedios ponderados de los 4 ejes de impacto por evento y por municipio; agrupados por célula

FUENTE: CENAPRED

Componentes del impacto de las inundaciones

Para priorizar las inversiones en acciones contra inundaciones es importante indizar aspectos distintos del impacto sobre una base común

| | ¿Cómo se integra el índice? | ¿Qué impacto tiene en el OCAVM? |
|------------------------------|--|---|
| Población afectada | <ul style="list-style-type: none"> La vida humana es el componente más importante Dada la importancia de la vida, este componente se pondera en el índice con un factor de 3 | <ul style="list-style-type: none"> ~50 mil de personas afectadas por eventos hidrometeorológicos extremos en los últimos 30 años |
| Densidad de población | <ul style="list-style-type: none"> Los eventos que afectan zonas densamente pobladas tienen importancia estratégica Por su importancia estratégica, este componente se pondera en el índice con un factor de 3 | <ul style="list-style-type: none"> Densidad promedio de 880 habitantes / km² afectados por los eventos históricos |
| Daños económicos | <ul style="list-style-type: none"> Los daños económicos causados se relacionan con los daños a las fuentes de ingreso de la población afectada Dado que se debe proteger la fuente de ingresos de la población, este componente se pondera en el índice con un factor de 2 | <ul style="list-style-type: none"> ~900 millones de pesos en daños acumulados durante los últimos 30 años |
| Superficie afectada | <ul style="list-style-type: none"> Los eventos que afectan mayor superficie son más importantes Dado que la superficie afectada no está directamente relacionada con la magnitud de los daños humanos y económicos, este factor recibe una ponderación en el índice de 1 | <ul style="list-style-type: none"> 42 mil km² afectados en los últimos 30 años |

FUENTE: Análisis de equipo

Revisando las inversiones realizadas a través de los años, es claro que los recursos asignados anualmente han sido insuficientes para resolver los problemas de inundaciones que existen dentro del territorio de la RHA XIII. Se hace necesario, por tanto, priorizar los requerimientos de acuerdo con los niveles de impacto que se tengan, a través de un índice de inversión-impacto que permita optimizar los recursos disponibles.

Para identificar las prioridades se han definido dos índices:

- Índice de inversiones para mitigar inundaciones
- Índice de impacto para priorizar inversiones

El primer índice asume que los proyectos para proteger asentamientos contra inundaciones compiten por los recursos con otros proyectos de inversión y cuantifica cuál es

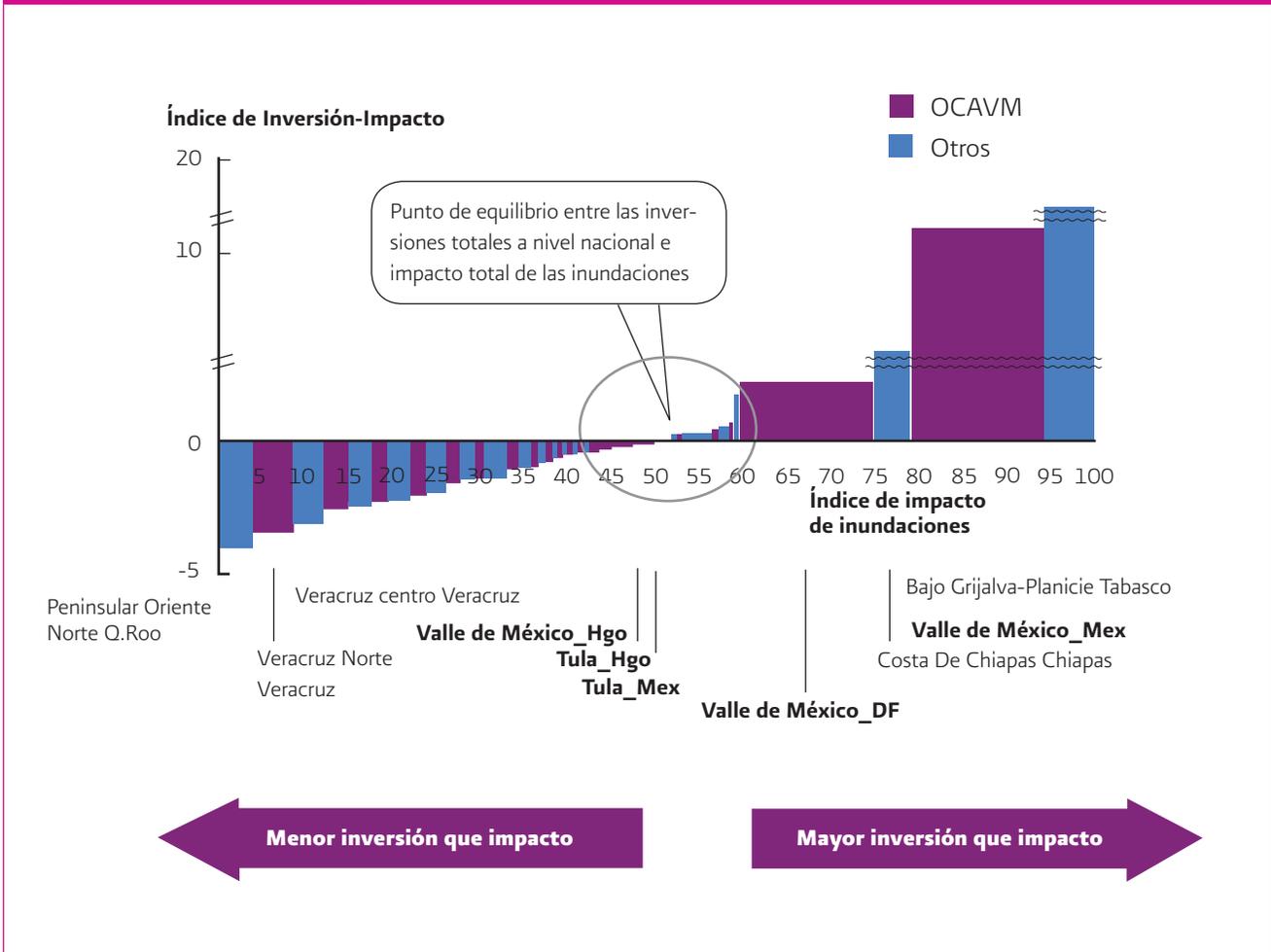
la importancia relativa de estas inversiones en la cartera de proyectos de la región.

El segundo considera la diferencia entre el índice de inversiones y el índice de impacto, mostrando cómo se relaciona el recurso enfocado en la región y la proporción de necesidad de inversión (impacto). En promedio se tiene un índice inversión-impacto positivo (14.7) y las inversiones son ligeramente mayores al impacto en relación con el resto del país.

Las células de la región tienen impactos de inundaciones importantes frente a la mayoría de las células del país.

Las células Valle de México_Hgo, Tula_Hgo, Tula_Mex y Valle de México_Tlax requieren más estudios para definir proyectos e inversiones potenciales. Las células Valle de México_Mex y Valle de México_DF concentran la mayor inversión.

Comparación nacional del impacto en las células



FUENTE: Análisis de equipo

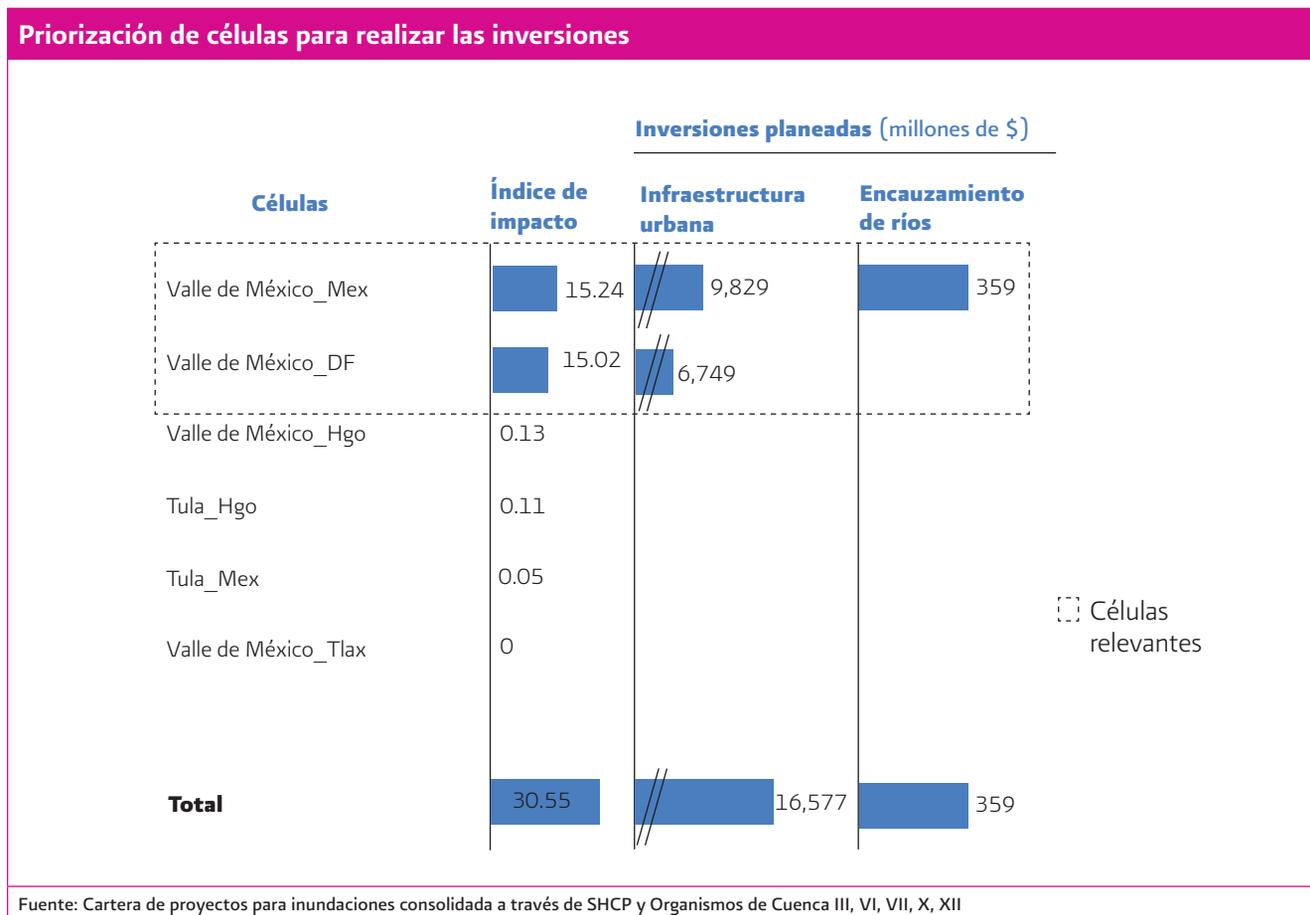
Las inversiones en el TEO y en el Canal de la Compañía son significativamente altas en células de Valle de México DF y México respecto al nivel de inversiones del país. Además de ayudar al problema de inundaciones, estas inversiones tienen objetivos de saneamiento.

La RHA XIII contribuye con 30.55% del índice de impacto nacional, lo que significa que las inundaciones son un problema importante en contexto nacional.

Las inundaciones no son catastróficas como en otros Organismos de Cuenca, pero la alta densidad de población

de las células y su ubicación en zonas inundables hacen que las células Valle de México_Mex y Valle de México_DF acumulen todo el índice de impacto. Estas dos células acumulan 44% de los recursos federales para el tema de inundaciones.

En las células Valle de México_Hgo y Tula Hgo se está invirtiendo menos que el promedio y podrían tener problemas de inundaciones que pueden resolverse con infraestructura.



Acciones y proyectos

Como parte de los trabajos de los Programas Lago de Texcoco y Sistema Hidrológico del Valle de México, que maneja el Organismo de Cuenca Valle de México, se han identificado diversas medidas encaminadas al manejo, control y desalojo de los escurrimientos de los ríos del Valle de México, así como de los canales de desagüe.

Actualmente ya están considerados y registrados o en proceso de registro ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público 77 proyectos encaminados a acciones y medidas que permitirán disminuir el riesgo por inundación en la RHA XIII. En la siguiente tabla se muestran 17 de los proyectos con sus montos y programación para los próximos años. En el anexo 3 se presenta en extenso.

Cabe destacar las grandes obras que se están realizando dentro del programa del Sistema Hidrológico del Valle de México, como la construcción del Túnel Emisor Oriente y

el Sistema de conducción del río de La Compañía, así como los trabajos de mantenimiento, desazolve, rectificación y reforzamiento de diversos cauces en el territorio de todos los estados de la región.

Preventivamente se están llevando a cabo programas intensivos de delimitación de zonas federales con la finalidad de determinar qué cauces están invadidos y cuáles son las zonas de riesgo ante las crecientes. De igual forma se está implementado un programa de modernización del Servicio Meteorológico Nacional, a través de la adquisición de equipo de teledetección y de cómputo y software para la modelación y el alertamiento ante los fenómenos meteorológicos extremos.

En la parte de atención de las emergencias, se está equipando a los Centros Regionales de Atención de Emergencias (CRAE) con la finalidad de que presten un mejor servicio a los afectados por las inundaciones.

Programas y proyectos inscritos o en proceso de inscripción ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público

| Nombre | Clave de Cartera | Entidad federativa | Inversión en millones de pesos | | | | |
|--|------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------|
| | | | Total | Hasta el 2010 | 2011 | 2012 en adelante | |
| | | | | | | Inversión | Hasta el año |
| 77 Programas y Proyectos de Inversión* | | | | | | | |
| Construcción del Túnel Emisor Oriente localizado en el Distrito Federal, Estado de México, dentro de la Cuenca del Valle de México y el estado de Hidalgo | 0816B000086 | 9 - Distrito Federal | 20 747.05 | 5 364.52 | 5 788.82 | 9 593.71 | 2014 |
| Encauzamiento de los ríos de Tulancingo, Hidalgo | 0816B000068 | 13 - Hidalgo | 247.54 | 195.01 | 50.51 | 2.02 | 2012 |
| Sistema de conducción para disminuir el riesgo de inundaciones en la cuenca del río de la Compañía, Estado de México | 0816B000130 | 15 - Estado de México | 2 547.81 | 1 487.61 | 763.62 | 296.58 | 2012 |
| Mantenimiento y conservación del cauce del río Meca, desazolviendo y reforzando bordos con el material de excavación en una longitud de 5 km, tramo de la carretera Benito Juárez-Francisco I. Madero a la confluencia con el río Guadalupe, municipios de Huamantla y Alzayanca, estado de Tlaxcala | 1116B000033 | 29 - Tlaxcala | 7.56 | | | 7.56 | 2012 |
| Obras de Protección para la Cuenca Pitahayas en Pachuca de Soto, estado de Hidalgo | 1116B000052 | 13 - Hidalgo | 412.01 | | | 412.01 | 2014 |

Programas y proyectos inscritos o en proceso de inscripción ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público

| Nombre | Clave de Cartera | Entidad federativa | Inversión en millones de pesos | | | | |
|--|------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------|--------|------------------|--------------|
| | | | Total | Hasta el 2010 | 2011 | 2012 en adelante | |
| | | | | | | Inversión | Hasta el año |
| 77 Programas y Proyectos de Inversión* | | | | | | | |
| Atender las emergencias en los municipios de Ecatepec de Morelos y Nezahualcóyotl, por la ocurrencia de lluvia severa el día 3-feb-2010, así como al municipio de Valle de Chalco Solidaridad del Estado de México, por la ocurrencia de lluvia severa los días 3 y 4-feb-2010 | 1016B000015 | 15 - Estado de México | 104.00 | | | 104.00 | 2012 |
| Proyecto, construcción y supervisión de la Planta de Bombeo Casa Colorada Profunda | | 15 - Estado de México | 743.50 | 343.10 | 400.40 | | |
| Proyectos Ejecutivos del Tunel Emisor Poniente II y para la recuperación del cauce del Río San Javier en los municipios de Naucalpan, Tlalnepantla, Cuatitlán Izcalli y Atizapán en el Estado de México. | | 9 - Distrito Federal | 340.00 | | 101.00 | 239.00 | 2012 |
| Rectificación Emisor Poniente (Tajo de Nochistongo) | | 15 - Estado de México | 770.00 | | 220.00 | 550.00 | 2012 |
| Rehabilitación Interceptor Oriente | | 9 - Distrito Federal | 68.00 | | 68.00 | | |
| Programa de Proyectos de delimitación de cauces y zonas federales 2011 | 1016B000145 | 9 - Distrito Federal | 158.39 | | 57.86 | 100.54 | 2012 |
| Programa prioritario de proyectos de delimitación de zonas federales en cuencas vulnerables del territorio nacional | 30908 | 9 - Distrito Federal | 30.46 | | | 30.46 | 2012 |
| Equipamiento para la Discusión Meteorológica en el Centro Nacional de Previsión del Tiempo | 30909 | 9 - Distrito Federal | 0.03 | | | 0.03 | 2012 |
| Mantenimiento preventivo y actualización tecnológica del software y hardware a tres (3) estaciones de recepción de imágenes de los satélites meteorológicos | 28234 | 9 - Distrito Federal | 4.00 | | | 4.00 | 2012 |
| Equipamiento diverso para los Centros Regionales para la Atención de Emergencia en el país | | 9 - Distrito Federal | 250.00 | | | 250.00 | 2017 y más |
| Programa de adquisiciones para el equipamiento de los Centros Regionales de Atención de Emergencias 2011 | | 9 - Distrito Federal | 48.30 | | | 48.30 | 2012 |
| Plan de Modernización del Servicio Meteorológico Nacional | | 9 - Distrito Federal | 1 442.45 | 144.24 | | 1 298.20 | 2017 y más |

* Incluye algunas acciones de nivel nacional

Indicadores y metas

Con la realización de todas estas acciones que requieren de una gran coordinación entre los tres órdenes de gobierno y participación de la sociedad, se espera poder entregar a la siguiente generación una región con zonas sujetas a inundaciones con frecuencia protegidas con un estricto control del ordenamiento territorial, libres de cualquier asentamiento humano que pueda ponerse en riesgo ante circunstancias extremas de fenómenos naturales, y con sistemas de alertamiento y prevención con la tecnología más avanzada.

Para ello, habrá que darle seguimiento a las medidas que se proponen a través de indicadores que permitan vigilar su cumplimiento y evaluar el desempeño de los actores responsables. A continuación, se proponen dos indicadores, los cuales deberán ajustarse y precisarse a fin de entrar a la última fase del proceso de planificación, del control y seguimiento del Programa Hídrico de la Región.

El primero indicará el número de habitantes que se irán protegiendo frente a fenómenos naturales catastróficos y el segundo mostrará el número de sistemas de alerta que se irán instalando para contar con las medidas preventivas con oportunidad.

Programa de inversiones y financiamiento

Para alcanzar la sustentabilidad hídrica de la Región se proponen realizar las medidas que ya han sido comentadas en este capítulo, a través de los diferentes programas, proyectos y acciones que los tres órdenes de gobierno realizan durante

sus administraciones con el apoyo de la sociedad organizada y de los usuarios de los diferentes sectores del agua.

A continuación se presenta un resumen del programa de inversiones necesario para proteger y asegurar asentamientos frente a inundaciones catastróficas y otros fenómenos naturales extremos en la Región.

La inversión considerada en la cartera de proyectos del Modelo ATP y del PHOC de 2011 a 2030 de la región en apoyo a asentamientos seguros contra inundaciones catastróficas es de \$45,911 millones, \$2,295 millones promedio anual.

Por la naturaleza de este tipo de obras su financiamiento ha sido prácticamente a cargo del erario federal, ejercido a través del presupuesto de inversión de la Conagua. Se estima que dada la evolución reciente de los presupuestos destinados a este concepto por la Conagua y las perspectivas de crecimiento futuro al 2030, el presupuesto sería insuficiente y sólo alcanzaría a cubrir parte de las necesidades.

Será necesario aumentar la inversión federal y buscar recurrir a otras fuentes de financiamiento distintas y novedosas para cubrir el déficit financiero.

Por ejemplo, ingresos adicionales deberían provenir de una parte de la recaudación por derechos de extracción y uso de aguas nacionales, con destino específico a invertirse en este eje de la Agenda. Así, el faltante debería ser cubierto dándole destino específico a una parte de la recaudación de derechos por la extracción y uso de aguas nacionales que establece la Ley Federal de Derechos.

Por otro lado es recomendable también aumentar la participación de los estados y municipios en la atención de sus propias necesidades. Se plantea aumentar gradualmente la participación de estados y municipios.

Programa de inversión por célula de planeación en el eje de asentamientos seguros

| Célula | Inversión total (millones de pesos) | | | |
|----------------------|-------------------------------------|-----------------|---------------|---------------|
| | 2011-2012 | 2018 | 2024 | 2030 |
| Valle de México_DF | 4 623.74 | 2 125.26 | 0.00 | 0.00 |
| Valle de México_Mex | 6 752.74 | 3 208.52 | 113.37 | 113.37 |
| Total del eje | 11 376.48 | 5 333.78 | 113.37 | 113.37 |

Acciones Agenda del Agua 2030

Costos y financiamientos acumulados al final del período (millones de pesos 2009)

| XIII. Aguas del Valle de México | 2011-2012 | 2013-2018 | 2019-2024 | 2025-2030 |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Asentamientos seguros vs. Inundaciones | 4 486.4 | 16 732.2 | 15 850.6 | 8 841.8 |

VIII. Reformas del agua



El reto al 2030

Realizar la Agenda del Agua 2030 y poder llevar a cabo el Programa Hídrico Regional requiere enormes esfuerzos para superar el desafío de heredar cuencas y acuíferos en equilibrio, ríos limpios, cobertura universal y asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas.

El sector hídrico demanda grandes e importantes cambios para ello y el actual ambiente aún no es el más propicio para cumplir una gestión hídrica integrada eficaz; por esa razón, la AA2030 propone una estrategia general para asegurar que todas las cuencas del país cuenten con una estructura de gobierno sólida, con la capacidad suficiente para gestionar los recursos hídricos de forma corresponsable y sustentable, y asegurar una mejor y más equilibrada distribución de competencias de fomento, regulación y prestación de los servicios de agua y saneamiento, con responsabilidades de los tres órdenes de gobierno, a fin de lograr un Sistema Nacional de Gestión del Agua (SNGA) más equilibrado, capaz de responder a los desafíos presentes y futuros del agua.

Es indudable que es necesario cambiar muchos de los paradigmas actuales respecto a la gestión del agua. Ya no se puede ver este recurso de probada escasez, vital tanto para la vida como para el desarrollo social y económico de nuestros pueblos, con una visión sólo productivista y operativista con enfoque de corto y mediano plazos.

Tampoco se debe ver su manejo de forma aislada de los demás recursos asociados y sin visión de cuenca, cuando de suyo es un elemento transversal y necesario en todas las actividades humanas. La unidad hidrológica marca por razones naturales la necesidad de considerar esa unidad geopolítica en la política de su aprovechamiento.

Ha sido tradicional que las leyes y las instituciones a las que se orientan las políticas y acciones que se ejecutan respecto a la gestión de este recurso parecen estar cargadas a promover su explotación, uso o aprovechamiento, más que a cuidarlo y conservarlo. Este programa regional debe empezar a construir nuevos derroteros que lleven a una visión distinta respecto a la gestión tradicional del agua, con una orientación mayormente conservacionista y sustentable.

Luego entonces, se debe fortalecer la capacidad de gestión del Estado y las acciones que le den legitimidad a la gobernabilidad del agua, por lo que se hace necesario una mayor participación de todos los órdenes de gobierno y un

mayor involucramiento de la sociedad en las distintas acciones de su gestión y manejo, atendiendo al carácter que tiene el agua como asunto de seguridad nacional, a través de los siguientes retos y acciones:

- Se requiere construir herramientas metodológicas para el análisis y la evaluación del desempeño en la gestión del agua para cada cuenca, subcuenca, acuífero, entidad federativa y municipios que comprenden esta región, atendiendo en principio dos grandes aspectos: eficiencia presupuestal y eficacia programática.
- Se debe establecer un esquema que permita la evaluación cualitativa de la eficacia programática que se desarrolla alrededor del análisis de los factores que impactan la competencia institucional, procurando medir su desarrollo en un contexto de descentralización. Para ello es necesario delimitar los alcances de la descentralización mediante el análisis de la transformación y ajuste de las bases político-jurídicas que respaldan el proceso, procurando determinar si la transferencia de funciones y atribuciones es sólo el plano ejecutivo o afectan la organización política y distribución de competencias entre la federación y los estados.
- Se debe definir claramente si se trata de una descentralización administrativa o de una descentralización política. La definición de los alcances de la descentralización constituye el marco estructural del análisis de los factores del desarrollo institucional: la disposición de un marco normativo adecuado para el ejercicio de las atribuciones en materia ambiental; de recursos humanos calificados y en la cantidad necesaria para atender la demanda de trámites; de una estructura administrativa y financiera adecuada para lograr una gestión integrada del agua de calidad y eficaz; de procedimientos documentados para la atención y desahogo de los trámites, y de una infraestructura operativa desconcentrada para acercar la atención a la ciudadanía.
- Es necesaria la creación de índices de desempeño para la gestión integrada del recurso hídrico, para el caso de los estados y municipios en los que se integren cuatro variables: marco normativo, suficiencia y profesionalización de los recursos humanos y estructura, lo que puede llegar a convertirse en un referente estratégico para ubicar las dificultades que existen en algunos estados, en los que son débiles sus marcos jurídicos,

escasos sus recursos humanos y estructuras administrativas poco flexibles, y consecuentemente señalar la reorientación, coordinación y descentralización.

Uno de los más grandes retos para México es enfrentar los problemas que se derivan de la forma inadecuada en que se está llevando a cabo la gestión del agua; de no encontrarse una nueva forma de ser respecto al agua, como país, región, estado, municipio, localidad, comunidad e individuo, los conflictos en esta materia serán irresolubles.

El modelo que se requiere para la fundamentación legal del presente programa hídrico regional y su sustentabilidad está conformado por tres grandes módulos:

- Legal
- Institucional
- Financiero

Los tres módulos permiten crear el marco regulador de la coordinación regional, que es la unidad básica del programa.

Una vez identificados los elementos y los principios legales e institucionales de la coordinación regional, se requiere establecer los criterios de atención a las especificidades de la región en función de:

- La disponibilidad del recurso hídrico y su calidad
- La situación de vulnerabilidad y respuesta ante desastres naturales, sequías e inundaciones

Con ello se construye el marco jurídico institucional del programa regional hídrico que atenderá la aplicación de las normas que tienen como objetivo:

- Regular los usos del suelo y los aspectos territoriales
- La atención a los aspectos ambientales, con dos vertientes:
 - Preservación y manejo integral de los ecosistemas acuáticos, incluyendo protección de especies amenazadas, protegidas o en peligro de extinción, conservación de hábitats y áreas naturales protegidas
 - Prevención y control de la contaminación del agua, que incluye lo relativo a aguas residuales y manejo integral de residuos peligrosos de manejo

especial y urbano, saneamiento de cuencas y saneamiento básico para la prevención de enfermedades hídricas.

- Atención y respuesta oportuna a emergencias y contingencias ambientales, prevención de riesgos ante desastres naturales y protección civil

Aprobado el Programa Hídrico Regional se requiere elaborar el Módulo Institucional atendiendo a lo señalado en los diferentes instrumentos de la política hídrica contenidos en el Plan Nacional de Desarrollo, el Programa Nacional Hídrico y demás esquemas de planeación y programación aplicables.

Atendiendo a los principios de coordinación que se deriven de los convenios que se establezcan, en los que se señalen las responsabilidades de la federación a través de Conagua, las entidades federativas, los municipios, los usuarios, las empresas prestadoras de servicios de agua potable y tratamiento, así como la sociedad organizada, se estará en las condiciones necesarias para la ejecución del presente programa y se creará como la instancia responsable de la coordinación de acciones, ejecución, evaluación y en su caso ajuste del mismo programa el organismo u organismos de cuenca para la región.

La política hídrica será adaptada en los programas por cuenca, subcuenca y acuíferos en los que siempre deberá establecerse la instancia coordinadora y la presencia de los tres órdenes de gobierno, de las entidades ejecutoras y de la sociedad organizada. Atendiendo al esquema que marca la Ley, el Programa será el objeto de los convenios de coordinación siguiendo lo señalado en la legislación general aplicable y en la legislación estatal. Los Consejos de Cuenca que aprueban el programa serán la instancia de coordinación y concertación que garantice que se lleven a cabo las estrategias y acciones planteadas de la manera programada.

Legal

La regulación del agua adquiere cada vez mayor importancia en el ámbito internacional y nacional, en el que se pone énfasis en el reconocimiento y fortalecimiento de los derechos y obligaciones que existen entre los usuarios y la gestión de los recursos hídricos compartidos. Estas reglas y principios legales están orientadas a prevenir conflictos y a promover la cooperación.

En el ámbito local, la legislación nacional relativa al agua implica tener que establecer mecanismos para la distribución equitativa de un bien común que, en el caso mexicano, es un bien nacional cuya gestión integrada requiere principios que promuevan la coordinación entre los diferentes órdenes de gobierno a fin de prevenir conflictos entre regiones y cuencas.

Institucional

El fundamento de los programas hídricos regionales es el sistema de planeación estratégica formal del sector, que se conforma por los Ejes del Plan Nacional de Desarrollo 2007–2012, la perspectiva a futuro de 23 años, de acuerdo con lo establecido en el proyecto Visión México 2030, la Agenda del Agua 2030 y el Programa Nacional Hídrico 2007-2012, que son el fundamento para las acciones coordinadas, los presupuestos y proyectos operativos.

Se han delineado algunos de los principios de la política nacional hídrica:

- Delimitación por cuencas. En un nuevo paradigma se debe convenir que la cuenca o acuífero constituye la unidad territorial más apta para la planificación y gestión coordinada de los recursos hídricos y naturales dado que el movimiento de las aguas no reconoce fronteras político-administrativas, sino leyes físicas.
- Disponibilidad efectiva del recurso y eje integrador. La GIRH, conforme a la LAN, establece que los criterios para la asignación y concesión del recurso estén fundamentados en la disponibilidad efectiva del agua. En estos casos el ejecutivo federal instrumentará los mecanismos necesarios que posibiliten mantener el equilibrio hidrológico de las cuencas y de sus ecosistemas vitales; con ello se promueve el aprovechamiento sustentable y se reconoce la relación del agua como elemento integrador de la gestión integrada por cuenca, que incluye el aire, suelo, flora, fauna y otros recursos naturales.
- Motor del desarrollo económico y regional. La relevancia del agua como motor del desarrollo económico y regional, así como generadora de recursos económicos y financieros, ha dado lugar al establecimiento

de principios como: «quien contamina, paga, restaura e indemniza»; «el agua paga el agua»; «usuario-pagador», entre otros, que fundamentan el establecimiento de incentivos económicos y de acciones inductivas para que quienes hagan un uso eficiente y limpio del agua tengan beneficios y reconocimientos por ello.

- Información oportuna. Para la mejor gestión de los recursos hídricos y particularmente para su conservación, es esencial contar con la información oportuna, plena y fidedigna acerca de la ocurrencia, disponibilidad y necesidades de agua, superficial y subterránea, en cantidad y calidad, en el espacio geográfico y en el tiempo, así como lo relacionado con fenómenos del ciclo hidrológico, ya que esto permite la participación informada y responsable de la sociedad, que es la base de la educación ambiental y la cultura del agua; esta última derivada de los procesos de desarrollo social y económico del país.

Estos principios de política hídrica son la guía de los contenidos de la programación nacional hídrica por región hidro-lógica-administrativa y cuenca hidrológica.

La política nacional hídrica es el instrumento que permite el cumplimiento efectivo de los principios contenidos en el artículo 27 de la Constitución, que considera el agua como un bien nacional que debe ser aprovechado sustentablemente, bajo el principio de interés público, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana, preservar y restaurar el equilibrio ecológico y evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad. La política nacional hídrica es el instrumento que, bajo los principios que señala la Constitución y las leyes que de ella se derivan, brinda el fundamento a éste y a todos los programas regionales por cuenca que contienen estrategias, objetivos y acciones específicas, para que se lleven a cabo los proyectos particulares de cada región hidrológica, cuenca o acuífero. El enfoque de gestión en los programas hídricos incluye el agua como elemento integrador al considerar la interrelación natural del recurso con el suelo, bosques, flora y fauna, además de observar los programas económicos y sociales de desarrollo que se planteen para cada cuenca o región.

Financiero

Para establecer un sistema financiero en la región es importante recurrir al pacto federal, que fundamenta los mecanismos de concurrencia, coordinación y concertación que se derivan de la propia Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de la Ley de Planeación y de la Ley de Coordinación Fiscal, para convenir con los estados y municipios que componen la región un sistema financiero del agua sustentable, coordinado, coparticipativo y eficaz que permita, en lo posible, la autosuficiencia financiera de la gestión de las aguas nacionales y los diversos servicios hidráulicos que proporcionan las obras y sistemas de aprovechamiento hidráulico.

La coordinación de dicho sistema financiero del agua regional estaría a cargo de la autoridad regional o estatal del agua según corresponda, con la observación y sanción determinante de los consejos de cuenca u órganos auxiliares. Esto permitirá un mejor ordenamiento de las políticas de ingreso y gasto, el financiamiento adecuado para la ejecución o aplicación de los programas hídricos y la posibilidad de implementar mejores políticas distributivas y subsidiarias para el otorgamiento de los distintos incentivos y estímulos fiscales, financieros estatales y federales que sean asignados a las diferentes instancias públicas y privadas para apoyo y ejecución de programas, proyectos y servicios hídricos en la región. Particularmente en este último punto es necesario crear fondos financieros regionales de carácter mixto, autónomo y descentralizado.

La LEGEEPA establece que son instrumentos financieros los créditos, las fianzas, los seguros de responsabilidad civil, los fondos y los fideicomisos, cuando sus objetivos estén dirigidos a la preservación, protección, restauración o aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el ambiente, así como al financiamiento de programas, proyectos, estudios e investigación científica y tecnológica para la preservación del equilibrio ecológico y protección al ambiente.

Son instrumentos de mercado las concesiones, autorizaciones, licencias y permisos que corresponden a volúmenes de aguas nacionales.

Todos los instrumentos antes mencionados deben ser incorporados de manera efectiva al funcionamiento y la reestructuración financiera de las cuencas teniendo como ventaja que permiten la agilización de los recursos, su

transparencia y la aplicación efectiva a las acciones prioritarias establecidas en cada región.

Hacia allá apuntan las medidas de solución que se planean enseguida.

Objetivos, estrategias y medidas de solución

Para instrumentar los objetivos y las estrategias relacionadas con la gobernabilidad se ha identificado un conjunto de 58 medidas de solución. Asimismo, en relación con el financiamiento para la gestión integrada de los recursos hídricos, se ha identificado un conjunto de 12 medidas de solución. Esto servirá de base para elaborar la cartera de proyectos de la RHA XIII.

A continuación se enumeran dichas medidas de solución, todas ellas de naturaleza no estructural (NE) según se indica en la primera columna.

Objetivo 1. Mejorar la gobernabilidad mediante la gestión integrada de los recursos hídricos

1.1 Promover la adecuación y la aplicación del marco jurídico del sector hídrico

| | |
|----|--|
| NE | Adecuación del marco jurídico e institucional federal |
| NE | Adecuación del marco jurídico e institucional estatal |
| NE | Adecuación del marco jurídico e institucional municipal |
| NE | Adecuación del marco jurídico e institucional federal y estatal |
| NE | Establecer el marco regulatorio para los servicios de agua |
| NE | Adecuar el marco jurídico para instrumentar el Sistema Financiero del Agua |

1.2 Promover la adecuación, el fortalecimiento y la transversalidad institucional del sector hídrico

| | |
|----|---|
| NE | Fortalecimiento de autoridad de los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares |
| NE | Creación de instituciones intermunicipales de servicios de agua |
| NE | Adecuar el arreglo institucional para la gestión integrada de los recursos |
| NE | Estudio y propuesta de arreglo institucional del sector hídrico |
| NE | Convenios de coordinación intersectorial y entre los tres órdenes de gobierno |
| NE | Programas de desarrollo de las capacidades institucionales del sector hídrico |

1.3 Mejorar la administración del agua, incluyendo el ajuste dinámico de las concesiones y asignaciones

| | |
|----|---|
| NE | Diseño mejorado y verificación del REPDA |
| NE | Delimitación de zonas de veda de extracción superficial |
| NE | Adecuación de vedas de aguas superficiales |
| NE | Adecuación de vedas de aguas subterráneas |
| NE | Control de extracciones subterráneas |
| NE | Control de extracciones superficiales |
| NE | Cancelación de concesiones por irregularidad |
| NE | Expiración de concesiones |
| NE | Otorgamiento o restricción de concesiones |
| NE | Reasignación de concesiones |
| NE | Rescate de concesiones |
| NE | Regulación del mercado del agua |

1.4 Promover el establecimiento del sistema de planeación de proyectos del sector hídrico

| | |
|----|---|
| NE | Establecimiento de sistema de planeación, programación y seguimiento de proyectos |
|----|---|

1.5 Reforzar los sistemas de monitoreo hídrico

| | |
|----|---|
| NE | Establecimiento de sistema de monitoreo para sequías |
| NE | Medición de extracciones y descargas |
| NE | Reforzamiento de red de medición meteorológica |
| NE | Reforzamiento de red de medición hidrométrica |
| NE | Reforzamiento de red de medición de sedimentos |
| NE | Reforzamiento de red de medición de funcionamiento de vasos |
| NE | Reforzamiento de red de medición piezométrica |
| NE | Reforzamiento de red de medición de calidad del agua |

1.6 Mejorar los sistemas de información del sector hídrico

| | |
|----|--|
| NE | Sistema regional de información geográfica |
| NE | Portal geográfico interactivo |
| NE | Catastro técnico de infraestructura hidráulica |
| NE | Completar y actualizar series meteorológicas |
| NE | Completar y actualizar series hidrométricas |
| NE | Completar y actualizar series piezométricas |
| NE | Completar y actualizar series de calidad del agua |
| NE | Completar y actualizar series de sedimentos |
| NE | Completar y actualizar series de operación de embalses |
| NE | Completar y actualizar series de extracciones y descargas por usos y fuentes |
| NE | Completar y actualizar estadística económica |
| NE | Completar y actualizar estadística social |

1.7 Promover la educación y la cultura para el desarrollo sustentable

| | |
|----|---|
| NE | Programas de capacitación laboral en el sector hídrico |
| NE | Programas de certificación de competencias laborales en el sector hídrico |
| NE | Programas de educación básica |
| NE | Programas de educación media |
| NE | Programas de educación superior |
| NE | Programas de educación no formal e informal |
| NE | Programas de cultura para el desarrollo sustentable |

1.8 Promover el mejoramiento de la comunicación y de la participación social

| | |
|----|--|
| NE | Mejorar la participación social en los órganos auxiliares de los Consejos de Cuenca |
| NE | Organización y adopción social de tecnologías para la gestión integrada del agua |
| NE | Organización y adopción social de esquemas de servicios de agua a población vulnerable |
| NE | Programas participativos para el desarrollo sustentable de la población vulnerable |
| NE | Estudio de vulnerabilidad social ante fenómenos naturales extremos |
| NE | Fortalecimiento de las áreas de comunicación y participación de las instituciones del sector hídrico |

Objetivo 7. Gestionar el financiamiento para el manejo sustentable de los recursos hídricos

7.1 Desarrollar y aplicar fuentes financieras

| | |
|----|---|
| NE | Desarrollar fuentes financieras para los programas hídricos |
| NE | Generalizar el pago por servicios ambientales |
| NE | Establecer fondos financieros regionales por RHA |

7.2 Desarrollar el sistema de precios y tarifas de agua

| | |
|----|--|
| NE | Estudios de valor del agua |
| NE | Desarrollar sistema de precios y tarifas de agua |

7.3 Desarrollar y aplicar mecanismos de captación de recursos financieros

| | |
|----|---|
| NE | Desarrollar mecanismos de captación de recursos |
| NE | Desarrollar criterios de recuperación de recursos financieros |

7.4 Desarrollar criterios de aplicación de recursos financieros

| | |
|----|--|
| NE | Desarrollar criterios de aplicación de recursos financieros |
| NE | Alinear y focalizar los subsidios e incentivos del sector |
| NE | Fortalecer el financiamiento para los servicios de agua para la población vulnerable |

7.5 Gestionar el desarrollo de indicadores de gestión y criterios para la rendición de cuentas

| | |
|----|--|
| NE | Establecer indicadores de gestión y metas de la aplicación de recursos financieros |
| NE | Desarrollar criterios para la rendición de cuentas |

Con estas medidas puestas en marcha se espera que durante los próximos veinte años:

- El Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México se haya consolidado y fortalecido como el coordinador de la gestión integrada de los recursos hídricos en la región.
- El Consejo de Cuenca y las tres Comisiones de Cuenca sean operativos y con capacidad de concretar y poner en práctica sus acuerdos y convenios.
- Los dos Comités Técnicos de Aguas Subterráneas que actualmente existen estén operando en los acuíferos sobreexplotados, debidamente habilitados para incidir en la recuperación de su equilibrio hidrogeológico, además de haberse instalado el restante.
- Las asociaciones de usuarios de los cinco distritos y de las 914 unidades de riego en la región estén fortalecidas en sus capacidades para tecnificar y modernizar sus unidades productivas.
- Los organismos operadores y empresas de agua y saneamiento estén funcionando con altos niveles de eficiencia física y comercial: 70% de eficiencia global.
- Estén reforzadas las competencias y capacidades de las comisiones estatales de agua y saneamiento, y de las empresas y organismos operadores municipales para prestar servicios eficaces y autosostenibles financiera y operativamente.
- Estén creados los marcos regulatorios suficientes y apropiados para que cada una de las autoridades competentes y organismos cumplan con sus respectivas misiones.
- Se hayan formulado y promovido programas y proyectos conjuntos para atender asuntos comunes y estratégicos para la sustentabilidad hídrica, como son las ocupaciones por asentamientos en los cauces y zonas

federales de los ríos, arroyos, barrancas y en zonas de recarga, planicies de inundación y otros de similar importancia.

Esté garantizada la suficiencia de recursos financieros para la construcción, mejora y rehabilitación de los servicios de agua y saneamiento, mediante la definición de tarifas y el establecimiento de subsidios y garantías.

Estén creados y desarrollados vigorosos sistemas financieros del agua locales y regionales que satisfagan los requerimientos del sector y minimicen las distorsiones por consideraciones ajenas a la gestión de los recursos hídricos y a la prestación de los servicios de agua.

Se establezcan incentivos para que los distintos actores y usuarios del agua ajusten su conducta a las exigencias de la sustentabilidad.

Se estén llevado a cabo con oportunidad y rigor las labores de control y vigilancia que correspondan al ámbito de competencia.

Se esté fomentando el desarrollo de las capacidades técnicas y de gestión de cada uno de los actores clave.

Se supla temporalmente a los actores que no puedan cumplir con los mínimos de eficacia requeridos.

Para poder dar seguimiento, llevar un control y estar en posibilidades de evaluar el desempeño del Programa Hídrico Regional, se proponen los siguientes indicadores y metas para los dos objetivos transversales que contribuirán en gran medida a implementar las reformas que el sector requiere para mejorar la eficacia de su gestión.

Programas acciones y proyectos

Para instrumentar estas estrategias se proponen establecer los siguientes programas con sus respectivas medidas o acciones que los integran dentro del marco institucional de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público de la Estructura Integral de la Clave Presupuestaria a emplear en los proyectos de Presupuestos de Egresos anuales.

Las inversiones que estos programas requieren forman parte de las acciones de gobierno y se estima que anualmente se requerirán del orden de los 500 millones de pesos para su implementación y operación.

A continuación se muestran, para cada estrategia las medidas, procesos o acciones de las que habrán de acompañarse para alcanzar los objetivos planteados a fin de im-

plementar las reformas que el sector requiere para que en el largo plazo se alcance la sustentabilidad de nuestros recursos hídricos en las cuencas y acuíferos de la región.

Mejorar la gobernabilidad mediante la gestión integrada de los recursos hídricos

La estrategia debe promover que en cada entidad federativa de la región se establezca la iniciativa de crear leyes de gestión; con ello se comenzaría a tener un marco jurídico adecuado para apoyar la descentralización y una mayor participación de los dependencias e instituciones de los gobiernos estatales y municipales en la gestión del recurso.

Se deberá promover que para cada cuenca y acuífero de la región se establezca una propuesta de Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Otras medidas que habrá que proponer son:

- Adecuación anual de las leyes de ingresos estatales relacionadas con el cobro de contribuciones por servicios de agua.
- Adecuación anual de los presupuestos federales y estatales del sector en la región.
- Adecuación de las leyes ambientales estatales a la gestión integrada del agua y recursos asociados.
- Revisión y actualización de decretos de veda, reserva y zonas reglamentadas en la región.
- Establecer en las leyes el fin específico de todos los derechos ambientales para apoyar los programas hídricos y ambientales de la región.
- Formular acuerdos de distribución de aguas en las cuencas y acuíferos de la región que aún no los tengan.
- Elaborar diagnósticos y planes de manejo de cuencas al nivel de subregiones hidrológicas.

Implementar esta estrategia es de suma importancia porque es el instrumento que va a permitir cambiar a la sociedad y preparar a las nuevas generaciones para que tengan una participación efectiva en los programas hídricos y ambientales de la región.

La estrategia prevé fortalecer los programas educativos desde el nivel preescolar hasta el universitario con contenidos relacionados con las buenas prácticas en el uso, manejo y gestión sustentable de los recursos hídricos para las cuencas de la región, así como la educación no formal para la sociedad en general y promotores de la cultura del agua.

Se deberán incrementar los Espacios de Cultura del Agua en cada municipio y fortalecerlos donde ya existe con los equipos y materiales necesarios para la correcta promoción en la región. Asimismo, habrá que fortalecer el programa federalizado de Cultura del Agua a través de capacitar a los encargados de la cultura del agua y de desarrollar y reproducir los materiales educativos para los Espacios de Cultura del Agua.

Se deberá promover la creación de una red de museos del agua estatales que intercambien exposiciones temporales y lleven a cabo actividades educativas y de capacitación.

Como parte de las adecuaciones al marco jurídico, se deberán proponer leyes estatales de educación ambiental, con énfasis en los recursos hídricos.

Otra línea de acción importante para la promoción de la educación ambiental es la certificación de escuelas de educación básica, media y media superior en los temas del uso eficiente del agua, educación ambiental y acción ambiental comunitaria. Como acción complementaria habrá que instrumentar organismos de certificación en educación ambiental. A su vez habrá que elaborar el estándar de competencias laborales para educadores ambientales. Con ello se podrá capacitar, evaluar y certificar a los educadores ambientales.

Con la participación de todas las escuelas preparatorias de la región se recomienda promover la Olimpiada del Agua, con la colaboración de la Academia de Ciencias, la Asociación Mexicana de Hidráulica, universidades, colegios y asociaciones profesionales y otras instituciones que deseen sumarse a la iniciativa.

Para fortalecer las capacidades de los profesionales de los medios de comunicación se recomienda incluir en los planes y programas de estudios de las licenciaturas de periodismo y comunicación la asignatura Medio ambiente y recurso hídricos. De manera complementaria se puede ofrecer un diplomado sobre la misma materia a profesionales de los medios de comunicación, realizar un congreso regional o nacional de periodistas ambientales y promover el Premio Nacional de Periodismo Ambiental, que ya otorga la Universidad de Guadalajara.

Se prevé acompañar esta estrategia con algunas medidas como:

- Crear incentivos económicos, fiscales y financieros para extender las acciones de educación ambiental y capacitación a empresas de cada entidad federativa.
- Otorgar certificados de ahorro de agua y bonos de captación que puedan ser canjeados por incentivos.
- Incentivar el uso de tecnologías ahorradoras de bajo costo para cada entidad federativa.
- Elaborar convenios y programas con empresas e instituciones que contribuyan con la educación, capacitación, cultura del agua y ambiental.
- Diseñar cursos gratuitos en línea, autodidácticos, sobre legislación, educación y certificación ambiental.

Por otra parte, es necesario hacer las adecuaciones correspondientes a las leyes estatales para fortalecer el Consejo de Cuenca y sus órganos auxiliares de la región, así como trabajar en la adecuación de las reglas para su integración y funcionamiento.

Se debe promover la creación de asociaciones civiles autónomas relacionadas con cada uno de los consejos de cuenca para apoyar en la implementación de acciones relacionadas con la participación de la sociedad organizada. Ello puede facilitar la negociación de recursos con fundaciones y organizaciones civiles nacionales e internacionales.

La estrategia para adecuar el arreglo institucional para la gestión integrada de los recursos hídricos va dirigida a fortalecer la autonomía del Organismo de Cuenca. Tal y como lo establece la Ley, se requiere un órgano autónomo que coordine la gestión integrada del agua en la región, con capacidad para administrar sus aguas nacionales, dirigir y facilitar los recursos para la implementación y cumplimiento de este Programa Hídrico Regional. Deberá contar con la estructura orgánica y los recursos adecuados para cumplir y hacer cumplir los compromisos que se establecen para el logro de las metas del Programa.

Deberá contar con la participación y el respaldo de los tres órdenes de gobierno para lograr los alcances de los objetivos para el cual fue creado y los que se establecen en el Programa.

Como parte de sus funciones y atribuciones principales deberá tener la autoridad para administrar y gestionar los

recursos presupuestales que se requieren para la implementación y cumplimiento del Programa.

Para fortalecer la gobernabilidad del agua, se deben hacer más eficaces a las empresas que prestan los servicios de agua.

De los organismos operadores municipales que hay en la región, sólo aquellos que sirven a las zonas metropolitanas o cabeceras capitales estatales cuentan con capacidad para ofrecer un servicio aceptable. Eso no es de extrañar, ya que aplican en su administración economías de escala para hacer eficientes sus recursos. Por ello, lo que se propone es que se creen empresas intermunicipales que tengan como jurisdicción los límites geográficos de las cuencas o acuíferos que alimentan sus sistemas hidráulicos, ajustados a los límites de las células de planeación.

Para ello habrá que realizar un análisis de la conveniencia de esta integración y así poder definir cuántas empresas serían las ideales para mejorar los servicios de agua en la región.

Obviamente, la implementación de esta estrategia deberá contar con el consentimiento de los ejecutivos municipales y estatales, y posteriormente las adecuaciones a los marcos jurídicos correspondientes.

En la región, todas las instituciones involucradas en el sector, tanto federales, estatales como municipales, requieren que su personal mejore sus aptitudes y habilidades laborales para lograr un desempeño eficaz. Además, éstas deberán estar dirigidas a realizar las acciones que emanan de las estrategias propuestas para el Programa, por lo que se deberá revisar y evaluar qué tanta capacidad hay para lograrlo.

Con base en ese diagnóstico de necesidades de capacitación, se deberá elaborar un programa de formación de recursos humanos para cada institución.

Se deberá establecer de manera estratégica un sistema único que permita llevar la cartera de proyectos, acciones, medidas y procesos que surgen de este Programa, a fin de llevar un mejor control del seguimiento y evaluación del mismo.

Adoptado el sistema, no se deberá aceptar ningún proyecto, sin importar quién lo proponga, que no esté incluido en el sistema y que haya pasado por el proceso que se establezca para su incorporación.

El sistema lo deberá implementar el Organismo de Cuenca y será la herramienta para gestionar los recursos para la ejecución de los proyectos, previa aprobación de los consejos de cuenca y sus órganos auxiliares.

Tal como lo prevé la ley, deberá establecerse un sistema regional de información del agua que permita mostrar de manera oportuna, adecuada accesible y transparente la situación que prevalece en la región con respecto a la administración, manejo y gestión de sus recursos hídricos y naturales relacionados. En éste se podrá dar seguimiento a los avances del Programa y de otras acciones acordadas para mejorar las condiciones actuales para alcanzar el desarrollo sustentable en sus cuencas hidrológicas.

De igual manera, se deberán establecer mecanismos de comunicación eficaces para mantener la mejor coordinación entre las autoridades y la sociedad, y así ir mejorando la gobernabilidad relacionada con sus recursos hídricos.

Gestionar el financiamiento para el manejo sustentable de los recursos hídricos

Alcanzar un desarrollo hídrico sustentable de la región en el marco del correcto y deseable funcionamiento del SNGA implica necesariamente el establecimiento, buen funcionamiento y mantenimiento de un sistema financiero regional del agua. Este sistema debe permitir garantizar la cobertura oportuna y revolvente de los costos del agua. Para ello se han identificado las 10 estrategias transversales que lo harían posible. Es importante el orden en que presentan y se comentan, en términos generales, las principales acciones recomendadas que deben caracterizar y guiar cada estrategia en su implementación.

Debido a la histórica, tradicional, profunda y arraigada participación del gobierno federal en el desarrollo hídrico y sus costos inherentes, se sigue estimando que la aportación federal en los costos de la AA2030 llegará a 90%. Esto implica cantidades de subsidios importantes que deben analizarse a la luz de las capacidades financieras actuales y en perspectiva del gobierno federal y la necesaria, justa y adecuada participación en esos costos de los estados y municipios, y de los propios usuarios del agua. De acuerdo con los grandes objetivos de desarrollo nacional y con base en la equidad, la justicia y los mecanismos económicos para promover la eficiencia en el uso de los recursos escasos, agua y monetarios, deberán realinearse los subsidios y estímulos del financiamiento de la AA2030 entre usuarios, sectores, ejes rectores, estados y regiones de México y de-

pendencias públicas involucradas en el SNGA y su implementación regional.

Se deberá desarrollar sistema de precios y tarifas de agua. Este sistema debe permitir identificar, dimensionar y asignar los costos y precios del agua entre usos, usuarios y subregiones hidrológicas de la región con base en la disponibilidad efectiva del agua, en la productividad del recurso en sus diferentes usos y en la distribución justa de los costos entre los usuarios. Estas determinaciones deben buscar como finalidades: la eficiencia en el uso del agua, la equidad y justicia en la distribución de los costos y la autosuficiencia financiera de la región en sus costos del agua.

Para lograrlo es posible apoyarse en los antecedentes de los estudios que se hicieron entre 1977 y 1981 y que llevaron a la promulgación de la Ley federal de Derechos, Capítulo Agua que sigue vigente y que es fuente de importantes recursos económico-financieros del sector.

Un buen criterio de recuperación de inversiones federales en la construcción de sistemas de riego y de abastecimiento de agua potable y alcantarillado lo fue la Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas de Infraestructura Hidráulica; pero, desafortunadamente, no se tuvo la visión, las posibilidades ni la voluntad política para aplicarla en forma sólida y permanente desde 1982, año de su promulgación.

Esa aplicación inexistente lleva a la AA2030 a proponer su derogación y sustituirla con otros instrumentos recaudatorios o tarifarios con similares propósitos o finalidades: recuperar adecuadamente las inversiones federales en infraestructura hidráulica en plazos largos y con cargo a los usuarios beneficiados por las obras. El desarrollo de nuevos sistemas debería tomar en cuenta el espíritu y mecanismos diseñados en aquella ley.

Es tan importante diseñar e implementar buenos mecanismos de captación de recursos que de ello depende en gran medida el buen funcionamiento del sistema financiero. Mucho se ha oído que un importante porcentaje de usuarios del agua no paga o no cumple con sus obligaciones tributarias porque se le dificulta pagar o es complicado y tardado el mecanismo para hacerlo o está lejos, pero no por su indisposición a pagar lo que entiende que es necesario y justo para seguir recibiendo los servicios del agua. Y claro que entiende que es indispensable para su supervivencia y calidad de vida.

Basta ver los mecanismos recientes que han implementado las grandes compañías de servicios como Telmex,

CFE, de la industria de la comunicación, emisoras de tarjetas de crédito, etc., que han acercado y facilitado el acceso de los usuarios para sus pagos periódicos. En esos modelos deberían desarrollarse mecanismos eficientes y eficaces de captación y/o recaudación del agua: tarifas, cuotas, contribuciones y derechos.

Parecería atinado revisar la suficiencia de los modelos actuales y vigentes para el financiamiento de los costos del agua a la luz de los resultados de la AA2030, sus inversiones, costos y recaudación de recursos para cubrirlos. La existencia de brechas financieras que hay que cubrir y la distribución de los costos entre agentes financieros, usuarios del agua que se benefician de las inversiones y costos, y la participación histórica de los gobiernos estatales y municipales requieren el replanteamiento y diseño de nuevos instrumentos financieros.

Hay experiencias internacionales exitosas que pueden adoptarse con los debidos ajustes a México. También otros instrumentos novedosos se han puesto en práctica o mencionado en pequeña escala y pocas aplicaciones en el país, y debieran potenciarse. Instrumentos como la inversión privada rentable a los inversionistas, la bursatilización de acciones del agua o de la gestión regional del agua o, incluso, los bancos del agua con sus recursos económicos podrían ser adecuados a las características de la región.

Es conveniente rescatar el principio: lo del agua al agua. Que los usuarios contribuyentes vean realmente que sus pagos se aplican en sus propios sistemas y para mejorar la calidad de los servicios por los que están pagando; en la conservación, mantenimiento y mejoramiento de la infraestructura hidráulica que les proporciona los servicios, y en la modernización de los sistemas de operación, administración y supervisión de usuarios y cuentas del agua.

Establecer fondos financieros regionales por RHA es el principio del federalismo y su mejor campo de aplicación son los recursos para financiamiento de los costos del agua que enfrenta cada organismo, estado o sistema. Estos fondos cumplirían la función de acercar los recursos al lugar donde se necesitan con la oportunidad suficiente para no incurrir en costos evitables de remediación o reparación más elevados, tomando en cuenta que los programas preventivos son superiores a los correctivos. Sin embargo, unos y otros son inviables si no se cuenta con recursos financieros cercanos, de ágil disposición, suficientes y oportunos que serían las características del fondo regional de recursos para el financiamiento de los costos del agua.

El establecimiento de indicadores de gestión y metas de la aplicación de recursos financieros resulta muy útil y necesario para dar seguimiento a la aplicación de los programas de inversión en la recuperación de costos y aplicación de gastos. Su diseño debe ser adecuado para que con unos cuantos indicadores pueda conocerse la salud del sistema financiero o si hace falta hacer tal o cual ajuste para una rápida implementación.

Si se quiere tener un SFA sano, si se quiere que todos los usuarios del agua contribuyan y paguen en forma justa y oportuna sus contribuciones establecidas por la ley, por los sistemas y por el juicio común, es importante que haya cuentas claras, transparentes, de acceso público, comprobables y oportunas que minimicen o erradiquen por completo prácticas de desvío de recursos, mal uso o corrupción, pues eso hace caer o desmoronarse cualquier sistema bien diseñado e implementado.

Ya existen muchos sistemas a nivel federal, estatal, municipal o de sistema de aprovechamiento hidráulico que resuelven la obligación o compromiso de rendir cuentas oportunas, clara y fielmente. Habría que adoptarlos y adaptarlos para la región.

Para que todo lo anterior, objetivo y estrategias de implementación con sus acciones respectivas, pueda llevarse a cabo y perdurar, es necesario adecuar y afinar el marco normativo, las leyes, reglamentos y manuales de operación para la aplicación del origen y destino de los recursos económicos para la gestión del agua en la región. Es decir, es necesario crear el marco jurídico de leyes en torno al Sistema Financiero Regional del Agua (SFRA) con las características descritas y aquellas adicionales que las propias características de la región recomienden.

Debe perseguirse que las leyes, reglamentos y manuales sean sencillos, directos, claros y cortos, evitando el exceso de legislación y normatividad que complica su entendimiento e interpretación, y complica y desalienta su aplicación.

Con todas estas medidas puestas en marcha se espera que durante los próximos veinte años:

- El Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México se haya consolidado y fortalecido como el coordinador de la gestión integrada de los recursos hídricos en la región.
- El Consejo de Cuenca, las Comisiones de Cuenca de Valle de Bravo y Presa Guadalupe y el Comité Cañada

de Madero sean operativos y con capacidad de concretar y poner en práctica sus acuerdos y convenios.

- El Comité Técnicos de Aguas Subterráneas Cuautitlán–Pachuca esté operando, debidamente habilitado para incidir en la recuperación de su equilibrio hidrogeológico.
- Las asociaciones de usuarios de los siete distritos y de las unidades de riego estén fortalecidas en sus capacidades para tecnificar y modernizar sus unidades productivas.
- Los organismos operadores y empresas de agua y saneamiento estén funcionando con altos niveles de eficiencia física y comercial, al menos a 70% de eficiencia global.
- Estén reforzadas las competencias y capacidades de las comisiones estatales de agua y saneamiento y de las empresas y organismos operadores municipales, para prestar servicios eficaces y autosostenibles financiera y operativamente.
- Estén creados los marcos regulatorios suficientes y apropiados para que cada una de las autoridades competentes y organismos cumplan con sus respectivas misiones.
- Se hayan formulado y promovido programas y proyectos conjuntos para atender asuntos comunes y estratégicos para la sustentabilidad hídrica, como son las ocupaciones por asentamientos en los cauces y zonas federales de los ríos, arroyos, barrancas y en zonas de recarga, planicies de inundación y otros de similar importancia.
- Esté garantizada la suficiencia de recursos financieros para la construcción, mejora y rehabilitación de los servicios de agua y saneamiento, mediante la definición de tarifas y el establecimiento de subsidios y garantías.
- Estén creados y desarrollados vigorosos sistemas financieros del agua locales y regionales que satisfagan los requerimientos del sector y minimicen las distorsiones por consideraciones ajenas a la gestión de los recursos hídricos y a la prestación de los servicios de agua.

- Se establezcan incentivos para que los distintos actores y usuarios del agua ajusten su conducta a las exigencias de la sustentabilidad.
- Se estén llevado a cabo con oportunidad y rigor las labores de control y vigilancia que correspondan al ámbito de competencia.
- Se esté fomentando el desarrollo de las capacidades técnicas y de gestión de cada uno de los actores clave.
- Se supla temporalmente a los actores que no puedan cumplir con los mínimos de eficacia requeridos.

Indicadores y metas

Para poder dar seguimiento, llevar un control y estar en posibilidades de evaluar el desempeño del Programa Hídrico Regional, se proponen los siguientes indicadores, los cuales deberán ajustarse y precisarse para que contribuyan a implementar las reformas que el sector requiere para mejorar la eficacia de su gestión.

Inversiones y financiamiento

En cuanto a la forma de financiar cada uno de los cuatro ejes de la Agenda 2030 se identifican dos fuentes principales de recursos: los presupuestos públicos: federales, estatales y municipales y por otro lado, las aportaciones de los propios usuarios del agua.

La modalidad que ha seguido la administración del agua en México desde hace décadas, ha hecho que el financiamiento de los costos del agua se haya concentrado principalmente en los presupuestos públicos y otra parte pequeña haya sido aportación de los propios usuarios.

En el esquema actual el presupuesto federal que se destina al sector agua lo ejerce principalmente la Conagua y

en menor medida, otras dependencias federales como la Sagarpa que apoya trabajos del uso del agua en la agricultura de riego y Sedesol que realiza inversiones para dotar a comunidades de servicios de agua potable y alcantarillado.

La Conagua aplica su presupuesto de inversión de dos maneras principales: directamente, construyendo infraestructura hidráulica como oferta en el eje de cuencas en equilibrio de la Agenda, e indirectamente, a partir de programas federalizados sujetos a reglas de operación en los que aporta sólo un porcentaje de los costos totales, El propósito de estos programas además de cubrir parte de los costos es inducir la participación de los propios usuarios y de los estados y municipios a aportar recursos, cubriendo parte o el resto de los costos necesarios de inversión.

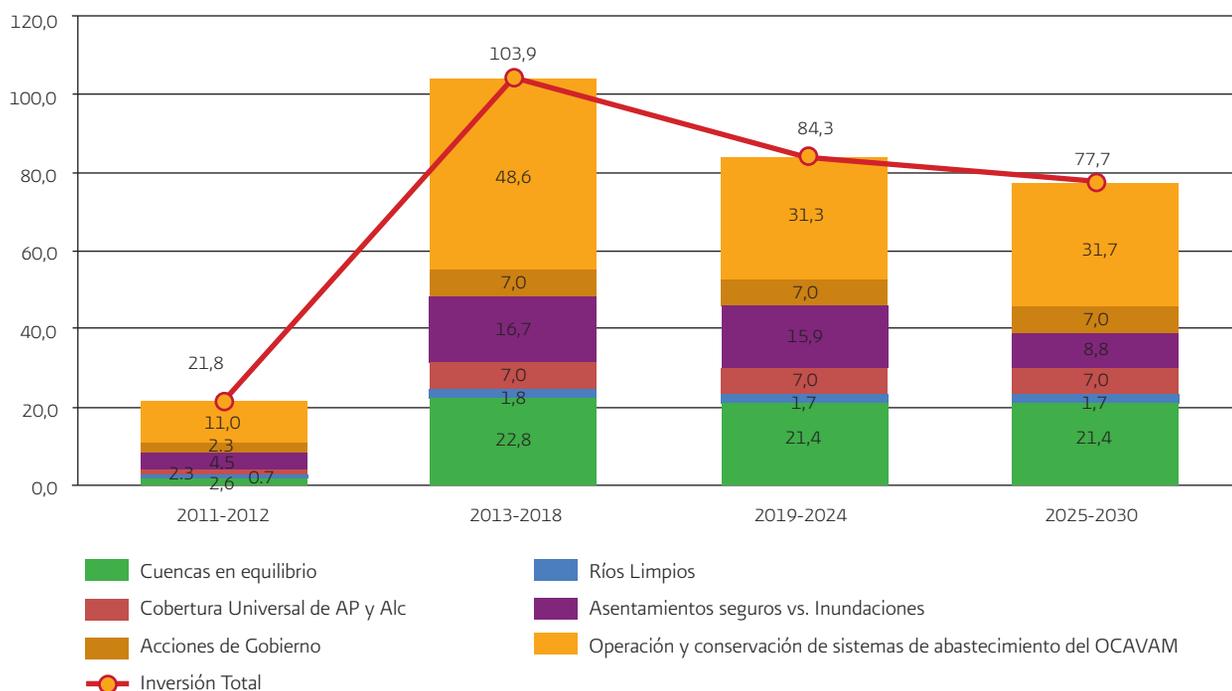
Llevar a cabo las acciones contempladas en la Agenda del Agua 2030 en la región implica inversiones en sus cuatro ejes rectores entre 2011 y 2030 de poco más de \$141,856 millones (pesos de 2009), \$7,093 millones en promedio anual.

Con la finalidad de poder realizar esas inversiones, el sector requiere capital de trabajo para cubrir estos costos. Se consideran gastos corrientes (con una vida útil de un año o menor), la Conagua ha presupuestado recursos totales acumulados a nivel nacional al 2030 de: \$100 mil millones para costos de operación y mantenimiento y \$140 mil millones para gastos de administración que denomina: Acciones de gobierno. Estas cantidades se distribuyeron entre las RHA del país en forma proporcional a sus montos de inversión. Asimismo, para garantizar la conservación de los sistemas de abastecimiento que actualmente opera el Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México, se requerirá una inversión del orden de los \$123 mil millones, es decir un promedio anual superior a los seis mil millones de pesos.

En la gráfica siguiente se muestra el presupuesto estimado de inversión y gasto corriente de la RHA XIII. Aguas del Valle de México al 2030.

| Suma de los cuatro ejes rectores | | | | |
|---|--|-----------|-----------|-----------|
| Acciones Agenda del Agua 2030 | Costos y financiamientos acumulados al final del período (Millones de pesos 2009) | | | |
| | 2011-2012 | 2013-2018 | 2019-2024 | 2025-2030 |
| XIII. Aguas del Valle de México | | | | |
| Suma inversiones Cuatro Ejes | 8 569.6 | 48 303.6 | 45 992.1 | 38 990.6 |
| Presupuesto Conagua de gasto corriente (suma) | 13 278.7 | 55 616.9 | 38 293.4 | 38 694.6 |
| Presupuesto Total (suma) | 21 848.3 | 103 920.5 | 84 285.5 | 77 685.3 |

Distribución de la inversión al 2030 RHA XIII (miles de millones de pesos)



Financiero

Para establecer un sistema financiero en la región es importante recurrir al pacto federal, que fundamenta los mecanismos de concurrencia, coordinación y concertación que se derivan de la propia Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de la Ley de Planeación y de la Ley de Coordinación Fiscal, para convenir con los estados y municipios que componen la región un sistema financiero del agua sustentable, coordinado, cooparticipativo y eficaz que permita en lo posible, la autosuficiencia financiera de la gestión de las aguas nacionales y los diversos servicios hidráulicos que proporcionan las obras y sistemas de aprovechamiento hidráulico.

La coordinación de dicho sistema financiero del agua regional, estaría a cargo de la autoridad regional o estatal del agua, según corresponda, con la observación y sanción determinante, de los Consejos de Cuenca u Organismos Auxiliares. Esto permitirá un mejor ordenamiento de las políticas de ingreso y gasto, el financiamiento adecuado para la ejecución o aplicación de los programas hídricos y la posibilidad de implementar mejores políticas distributivas

y subsidiarias. Particularmente es importante crear fondos financieros regionales de carácter mixto, autónomo y descentralizado.

La LEGEEPA establece que son instrumentos financieros los créditos, las fianzas, los seguros de responsabilidad civil, los fondos y los fideicomisos, cuando sus objetivos estén dirigidos a la preservación, protección, restauración o aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el ambiente, así como al financiamiento de programas, proyectos, estudios e investigación científica y tecnológica para la preservación del equilibrio ecológico y protección al ambiente.

Son instrumentos de mercado las concesiones, autorizaciones, licencias y permisos que corresponden a volúmenes de aguas nacionales.

Todos los instrumentos antes mencionados deben ser incorporados de manera efectiva al funcionamiento y a la reestructuración financiera de las cuencas teniendo como ventaja que permiten la agilización de los recursos, su transparencia y la aplicación efectiva a las acciones prioritarias establecidas en cada región.

Objetivos y estrategias

El objetivo sobre financiamiento que surge del análisis de la problemática del sector en la región, recoge la demanda de favorecer los cambios necesarios para alcanzar el estado futuro deseado y generar el ambiente adecuado para lograr que funcione el SNGA. Es de orden general y su instrumentación rebasa incluso el ámbito regional y sin embargo, son en las cuencas donde debe impulsarse su aplicación y también en los estados.

A continuación se muestran las estrategias propuestas para el objetivo financiero, y por sus características de transversalidad contribuyen a fortalecer la implementación de las 38 iniciativas de la AA2030 y sus correspondientes acciones vinculadas a los desafíos de los cuatro ejes rectores de política hídrica que establece la Agenda, incluyendo las de carácter general.

Objetivo 7. Gestionar los recursos financieros suficientes y oportunos para el Programa Hídrico Regional

Lograr alcanzar un desarrollo hídrico sustentable de la región en el marco del correcto y deseable funcionamiento del SNGA, implica necesariamente el establecimiento, buen funcionamiento y mantenimiento de un sistema financiero regional del agua. Este sistema debe permitir garantizar la

cobertura oportuna y revolvente de los costos del agua. Para ello se han identificado las diez (10) estrategias transversales que lo harían posible. Es importante el orden en que presentan. Se comentan enseguida, en términos generales, las principales acciones recomendadas que deben caracterizar y guiar a cada estrategia en su implementación.

7.1. Alinear y focalizar los subsidios e incentivos del sector

Debido a la histórica, tradicional, profunda y arraigada participación del gobierno federal en el desarrollo hídrico y en sus costos inherentes, se estima que la aportación federal en los costos de la AA2030 seguirá siendo importante. Esto implica cantidades de subsidios importantes que deben analizarse a la luz de las capacidades financieras actuales y en perspectiva del gobierno federal y la necesaria, justa y adecuada participación en esos costos de los estados y municipios y de los propios usuarios del agua. De acuerdo a las grandes objetivos del desarrollo nacional y con base en la equidad, la justicia y los mecanismos económicos para promover la eficiencia en el uso de los recursos escasos, agua y monetarios, deberán realinearse los subsidios y estímulos del financiamiento de la AA2030 entre usuarios, sectores, ejes rectores, estados y regiones de México y dependencias públicas involucradas en el SNGA y su implementación regional.

Objetivo y estrategias transversales para facilitar el ambiente propicio del SNGA en la RHA XIII. Aguas del Valle de México

| | |
|--|---|
| Gestionar los recursos financieros suficientes y oportunos para el Programa Hídrico Regional | <ol style="list-style-type: none">1.1. Alinear y focalizar los subsidios e incentivos del sector1.2. Desarrollar sistema de precios y tarifas de agua1.3. Desarrollar criterios de recuperación de inversiones1.4. Desarrollar mecanismos de captación de recursos1.5. Desarrollar nuevas fuentes financieras para los programas hídricos1.6. Desarrollar criterios de aplicación de recursos financieros1.7. Establecer fondos financieros regionales por RHA1.8. Establecer indicadores de gestión y metas de la aplicación de recursos financieros1.9. Desarrollar criterios para la rendición de cuentas1.10. Adecuar el marco jurídico para instrumentar el Sistema Financiero del Agua (SFA) |
|--|---|

7.2. Desarrollar sistema de precios y tarifas de agua

Este sistema debe permitir identificar, dimensionar y asignar los costos y precios del agua entre usos, usuarios y subregiones hidrológicas de la región con base en la disponibilidad efectiva del agua, en la productividad del recurso en sus diferentes usos y en la distribución justa de los costos entre los usuarios. Estas determinaciones deben buscar como finalidades: la eficiencia en el uso del agua, la equidad y justicia en la distribución de los costos y la autosuficiencia financiera de la región de sus costos del agua.

Para lograrlo se puede apoyar en los antecedentes de los estudios que se hicieron entre 1977 y 1981 y que llevaron a la promulgación de la Ley Federal de Derechos, Capítulo Agua, que sigue vigente y que es fuente de importantes recursos económico-financieros del sector.

7.3. Desarrollar criterios de recuperación de inversiones y gastos de O&M

Un buen criterio de recuperación de inversiones federales en la construcción de sistemas de riego y de abastecimiento de agua potable y alcantarillado lo fue la Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas de Infraestructura Hidráulica, pero que desafortunadamente no se tuvo la visión, las posibilidades ni la voluntad política para aplicarla en forma sólida y permanente desde 1982, año de su promulgación.

Esa aplicación inexistente lleva a la AA2030 a proponer su derogación y sustituirla con otros instrumentos recaudatorios o tarifarios con similares propósitos o finalidades: recuperar adecuadamente las inversiones federales en infraestructura hidráulica en plazos largos y con cargo a los usuarios beneficiados por las obras. El desarrollo de nuevos sistemas debería tomar en cuenta el espíritu y mecanismos diseñados en aquella ley.

7.4. Desarrollar mecanismos de captación de recursos

Es tan importante diseñar e implementar buenos mecanismos de captación de recursos que de ello depende en gran medida el buen funcionamiento del sistema financiero. Mucho se ha oído que un importante porcentaje de usuarios del agua no paga o no cumple con sus obligaciones tributarias por que se le dificulta pagar o es complicado y tardado el mecanismo para hacerlo o está lejos, pero nó por su indisposición a pagar lo que entiende que es necesario y justo para seguir recibiendo los servicios del agua y claro que entiende que es indispensable para su supervivencia y calidad de vida.

Basta ver los mecanismos recientes que han implementado las grandes compañías de servicios como Telmex, CFE, de la industria de la comunicación, emisoras de tarjetas de crédito, etc. que han acercado y facilitado el acceso de los usuarios para sus pagos periódicos. En esos modelos deberían desarrollarse mecanismos eficientes y eficaces de captación y/o recaudación del agua: tarifas, cuotas, contribuciones y derechos.

7.5. Desarrollar nuevas fuentes financieras para los programas hídricos

Parecería atinado revisar la suficiencia de los modelos actuales y vigentes para el financiamiento de los costos del agua a la luz de los resultados de la AA2030, sus inversiones, costos, recaudación de recursos para cubrirlos y metas. La existencia de brechas financieras que hay que cubrir y la distribución de los costos entre agentes financieros, usuarios del agua que se benefician de las inversiones y costos y la participación histórica de los gobiernos estatales y municipales requieren un replanteamiento y diseño de nuevos instrumentos financieros.

Hay experiencias internacionales exitosas que pueden adoptarse con los debidos ajustes a México. También otros instrumentos novedosos se han practicado o mencionado en pequeña escala y pocas aplicaciones en el país y que debieran potenciarse. Instrumentos como la inversión privada rentable a los inversionistas, la bursatilización de acciones del agua, o de la gestión regional del agua o incluso, los bancos del agua con sus recursos económicos, podrían ser adecuados a las características de la región.

7.6. Desarrollar criterios de aplicación de recursos financieros

Es conveniente rescatar el principio: lo del agua al agua. Que los usuarios contribuyentes vean realmente que sus pagos se aplican en sus propios sistemas y para mejorar la calidad de los servicios por los que están pagando, en la conservación, mantenimiento y mejoramiento de la infraestructura hidráulica que les proporciona los servicios y en la modernización de los sistemas de operación, administración y supervisión de usuarios y cuentas del agua.

7.7. Establecer fondos financieros regionales por RHA

Es el principio del federalismo y su mejor campo de aplicación es en los recursos para financiamiento de los costos del agua que enfrenta cada organismo, estado o sistema. Estos fondos cumplirían la función de acercar los recursos

al lugar donde se necesitan con la oportunidad suficiente para no incurrir en costos evitables de remediación o reparación más elevados, tomando en cuenta que los programas preventivos son superiores a los correctivos. Sin embargo, unos y otros son inviables si no se cuenta con recursos financieros cercanos, de ágil disposición, suficientes y oportunos que serían las características del fondo regional de recursos para el financiamiento de los costos del agua.

7.8. Establecer indicadores de gestión y metas de la aplicación de recursos financieros

Son útiles y necesarios para dar seguimiento a la aplicación de los programas de inversión, en la recuperación de costos y aplicación de gastos. Su diseño debe ser adecuado para que con unos cuantos indicadores pueda conocerse la salud del sistema financiero o si hace falta hacer tal o cual ajuste para una rápida implementación.

7.9. Desarrollar criterios para la rendición de cuentas

Si se quiere tener un SFA sano, si se quiere que todos los usuarios del agua contribuyan y paguen en forma justa y oportuna sus contribuciones establecidas por la ley, por los sistemas y por el juicio común, es importante que haya cuentas claras, transparentes, de acceso público, comprobables y oportunas que minimicen o de plano erradiquen prácticas de desvío de recursos, mal uso o corrupción pues eso hace caer o desmoronarse cualquier sistema bien diseñado e implementado.

Ya existen muchos sistemas a nivel federal, estatal, municipal o de sistemas de aprovechamiento hidráulico que resuelven la obligación o compromiso de rendir cuentas oportunas, clara y fielmente. Habría que adoptarlos y adaptarlos para la región.

7.10. Adecuar el marco jurídico para instrumentar el Sistema Financiero del Agua (SFA)

Para que todo lo anterior: objetivo y estrategias de implementación con sus acciones respectivas puedan llevarse a cabo y perdurar, es necesario adecuar y afinar el marco normativo, las leyes, reglamentos y manuales de operación para la aplicación del origen y destino de los recursos económicos para la gestión del agua en la región. Es decir, es necesario crear el marco jurídico de leyes en torno al Sistema Financiero Regional del Agua (SFRA) con las características descritas y aquellas adicionales que recomiendan las propias características de la región.

Debe perseguirse que las leyes, reglamentos y manuales sean sencillos, directos, claros y cortos evitando el exceso de legislación y normatividad que complica su entendimiento, interpretación, complica y desalienta su aplicación.

La Agenda del Agua 2030 ha establecido un Acuerdo por el Agua con una visión de largo plazo entre todos los mexicanos, así cada uno de los que habitamos este gran país tenemos el compromiso de:

“Entregar a la siguiente generación un México con cuencas y acuíferos en equilibrio, ríos limpios, agua potable en todos los hogares, y ciudades menos vulnerables a inundaciones catastróficas”.

El Programa Hídrico de la Región Lerma Santiago Pacífico se ha alineado con esta visión y ha asumido la política de sustentabilidad para lograr cerrar las brechas que tiene para los próximos veinte años en cada uno de los ejes rectores que implementará como políticas de estado, ello implica hacer más con menos sin perjudicar los ecosistemas, buscando mejorar el bienestar social y apoyando el crecimiento económico de la región.

Por ello, salvo en las células de planeación del Alto Lerma México, Medio Lerma Guanajuato y Querétaro y Alto Santiago Aguascalientes, donde se tendrá dificultades para cerrar las brechas, se necesitará recurrir a una gestión integrada en las respectivas subregiones para conciliar todos los intereses que lleven a acciones de gobierno al logro del restablecimiento del equilibrio de las cuencas y acuíferos afectados. En el resto de la región es posible implementar a lo largo de los próximos veinte años medidas que contribuyan a reducir la demanda de agua y así poder ir cerrando las respectivas brechas entre la oferta sustentable y la demanda futura.

Este es un paso trascendental en la política hídrica de México, porque rompe con el paradigma de sólo atender con nueva infraestructura la demanda creciente, cuando hay soluciones, como se demuestra en este programa, que pueden contribuir con igual importancia en cuanto a la aportación de volúmenes para cerrar la diferencia entre la oferta y la demanda, pero a un costo económico mucho más bajo que cualquier obra hidráulica por muy barata que ésta sea.

No obstante, las alternativas propuestas tienen un costo político y social que habrá que negociar. Al ser éste un esquema nuevo, se va a requerir convencer a muchos actores políticos que están acostumbrados a la opción de promover

aquellas acciones que impacten y luzcan su gestión, como ha sido la construcción de las grandes obras hidráulicas. Por otro lado, también habrá que convencer a la sociedad que participe en el programa, ya que ella juega un papel altamente relevante, porque de ésta depende la ejecución de muchas de las acciones propuestas, y hasta ahora la sociedad ha estado al margen en cualquier programa de gobierno.

Por esa razón, para que el programa tenga éxito, se debe manifestar la voluntad política de todos los actores que se verán involucrados en el programa, por un lado los representantes de los tres órdenes de gobierno, y por el otro, los de la sociedad organizada, para que juntos concilien sus intereses sectoriales o grupales, y se convenzan por converger en los intereses de la nación.

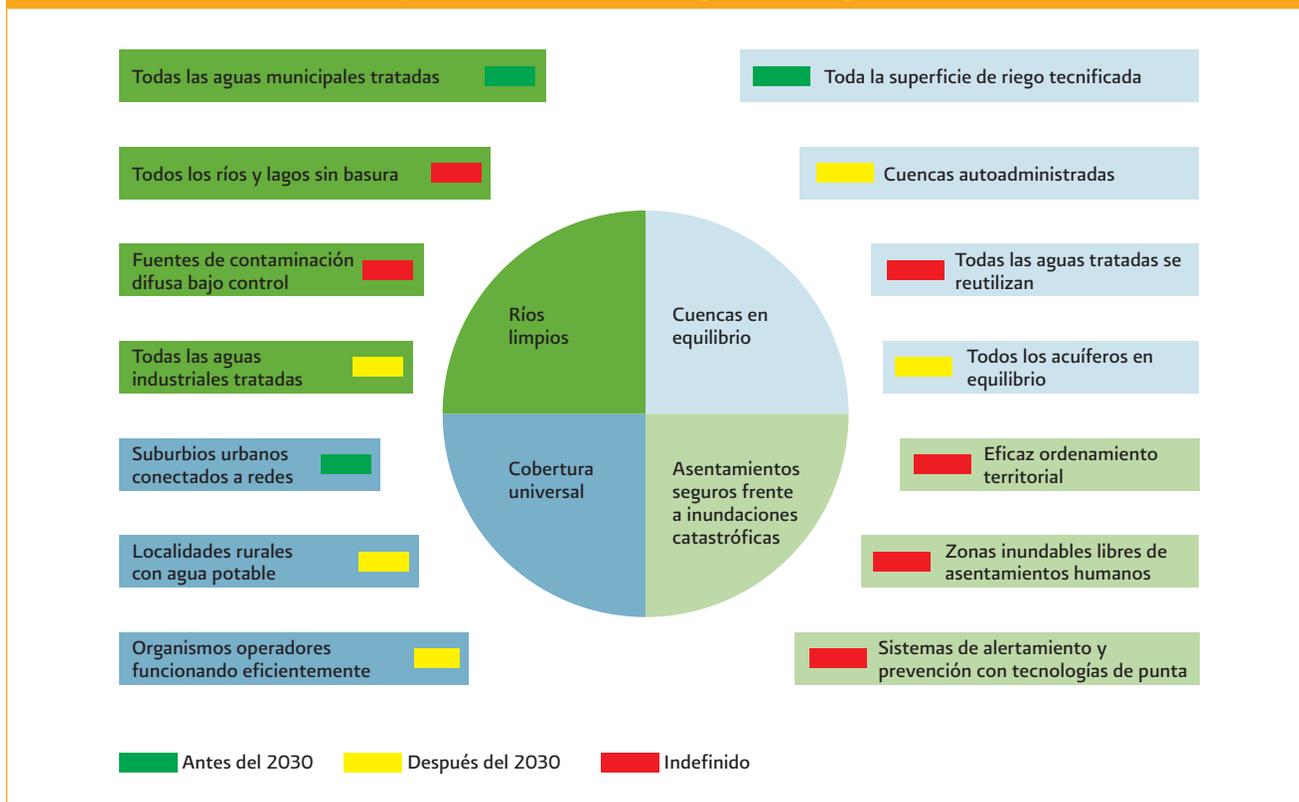
Este programa da esa opción, presenta soluciones que benefician a todos los actores, realiza un balance de todos los intereses y con el mínimo costo en las inversiones permite recuperar importantes volúmenes de agua que hoy día se están perdiendo por actuar de manera inconsciente. Sin embargo, demanda una gran responsabilidad por parte de todos los que habitamos esta importante región del país. Si deseamos que la región siga creciendo como hasta aho-

ra, siga dando frutos de bienestar social y mantengamos y recuperemos los espacios ambientales que son ricos en la región, entonces estamos obligados a trabajar unidos en la implementación del programa, para poder cumplir con el compromiso que tenemos con las futuras generaciones.

El gobierno federal con este programa está dando el primer paso de mostrar su voluntad de querer hacer las cosas de la manera más conveniente para la nación, ahora le tocará a los gobiernos estatales y locales que se sumen a este gran esfuerzo que demanda la nación, al alinear sus programas de gobierno a la visión que todos los mexicanos estamos compartiendo.

De lo contrario, si se mantiene el estado actual de las cosas, de las componentes básicas de la Agenda del Agua 2030 sólo tres con el ritmo que se lleva es posible considerar que alcanzaran sus metas al año 2030; cinco más van en la dirección correcta, pero avanzan de forma incierta y lenta, por lo que los resultados se verán en tres o más décadas; los seis restantes prácticamente se encuentran suspendidos, así que no se ve ante este escenario cuando podrían lograrse sus metas.

Escenario tendencial de las componentes básicas de la Agenda del Agua 2030



Siglas y acrónimos

| | | | |
|------------------|---|------------------|--|
| AA2030 | Agenda del Agua 2030 | PND | Plan Nacional de Desarrollo |
| CDI | Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas | PNH | Programa Nacional Hídrico |
| CENAPRED | Centro Nacional de Prevención de Desastres | PROFEPA | Procuraduría Federal de Protección al Ambiente |
| Clicom | Sistema Clima Computarizado | PTAR | Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales |
| CONABIO | Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad | REPDA | Registro Público de Derechos de Agua |
| CONACYT | Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología | RHA | Región Hidrológico Administrativa |
| CONAFOR | Comisión Nacional Forestal | RHA XIII | Región Hidrológico Administrativa XIII |
| CONAGUA | Comisión Nacional de Agua | | Aguas del Valle de México |
| CONANP | Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas | SAGARPA | Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación |
| CONAPO | Consejo Nacional de Población | SAPAS | Sistemas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento |
| CONAVI | Comisión Nacional de Vivienda | SE | Secretaría de Economía |
| CONEVAL | Consejo Nacional de Evaluación | SEDESOL | Secretaría de Desarrollo Social |
| DOF | Diario Oficial de la Federación | SEMARNAT | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales |
| FOVISSSTE | Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado | SEP | Secretaría de Educación Pública |
| IMTA | Instituto Mexicano de Tecnología del Agua | SFP | Secretaría de la Función Pública |
| INEGI | Instituto Nacional de Estadística y Geografía | SHCP | Secretaría de Hacienda y Crédito Público |
| INFONAVIT | Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores | SNGA | Sistema Nacional de Gestión del Agua |
| INIFAP | Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias | SNPD | Sistema Nacional de Planeación Democrática |
| LAN | Ley de Aguas Nacionales | SRA | Secretaría de la Reforma Agraria |
| PDZP | Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias | SS | Secretaría de Salud |
| | | Urderales | Unidades de Riego para el Desarrollo Rural |
| | | ZC | Zona Conurbada |
| | | ZM | Zona Metropolitana |

Glosario

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 a.

Agenda del Agua 2030. Es un método de trabajo que postula una estrategia de largo plazo para la consolidación de una política de sustentabilidad hídrica, asimismo, es un ejercicio prospectivo de gran visión, un conjunto de iniciativas que capitalizan la experiencia nacional e internacional, un instrumento que alienta una conducta solidaria entre los mexicanos de las diversas regiones y localidades del país, y forma parte del sistema nacional de planeación hídrica.

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

Agua renovable. Cantidad máxima de agua que es factible explotar anualmente. El agua renovable se calcula como el escurrimiento superficial virgen anual, más la recarga media anual de los acuíferos, más las importaciones de agua de otras regiones o países, menos las exportaciones de agua a otras regiones o países.

Análisis técnico prospectivo. Metodología que permite: i) determinar la brecha que se generaría entre demanda y oferta sustentable de agua en los próximos veinte años, ii) identificar las alternativas de solución y iii) estimar los costos para orientar las decisiones de inversión en el sector a nivel regional y nacional b.

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 a.

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 a.

Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas. Eje rector de la política hídrica de sustentabilidad propuesto en la Agenda del Agua 2030.

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 a.

Brecha hídrica. Diferencia entre la oferta sustentable por capacidad instalada y la demanda total, expresada en volumen (m^3).

Brecha de tratamiento. Diferencia entre el volumen de agua residual generada y el volumen de agua tratado de manera eficiente, expresada en volumen (m^3).

Célula de planeación. Área geográfica formada por un conjunto de municipios que pertenecen a un solo estado, dentro de los límites de una subregión hidrológica.

Capacidad total de una presa. Volumen que puede almacenar una presa al Nivel de Aguas Máximas Ordinarias o de Operación (NAMO).

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 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 a.

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 Ley de Aguas Nacionales y los reglamentos derivados de ella a.

Cobertura universal. Eje rector de la política hídrica de sustentabilidad propuesto en la Agenda del Agua 2030.

Costo marginal. Es el costo que implica la implementación de la medida dividido entre el volumen potencial que puede aportar para cerrar la brecha. Se calcula como la suma de:

- La anualidad de las inversiones requeridas (con una tasa de descuento del 12% y con un plazo de amortización que varía en cada medida).
- Los gastos operativos incrementales generados después de implantar la medida.
- Los ahorros operativos generados después de implementar la medida.

Cuencas en equilibrio. Eje rector de la política hídrica de sustentabilidad propuesto en la Agenda del Agua 2030.

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 a.

Cultivos perennes. Cultivos cuyo ciclo de maduración es mayor a un año.

Curva de costos. Representación de la totalidad de medidas aplicables para superar la brecha en una unidad territorial, ordenada por su costo marginal.

Demanda de agua. Volumen de agua que requieren los diversos sectores (agrícola, municipal, industrial, etc.) en su producción o para proporcionar el servicio de agua potable.

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

Distrito de Riego. Área geográfica donde se proporciona el servicio de riego mediante obras de infraestructura hidroagrícola.

Distrito de Temporal Tecnificado. Área geográfica destinada 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 a.

Escurrimiento natural medio superficial. Parte de la precipitación media histórica que se presenta en forma de flujo en un curso 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 a.

Extracción de agua subterránea. Volumen de agua que se extrae artificialmente de una unidad hidrogeológica para los diversos usos c.

Extracción de agua superficial. Volumen de agua que se extrae artificialmente de los cauces y embalses superficiales para los diversos usos c.

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

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 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 a.

Huracán. Ciclón tropical en el cual los vientos máximos sostenidos alcanzan o superan los 119 km/h.

Índice de impacto. Aplicado al eje temático asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas, es un valor indicativo de los impactos que provocan las inundaciones.

Toma en cuenta los siguientes componentes:

Población afectada. La vida humana es importante.

Superficie afectada. Los eventos que afectan grandes superficies son considerados con mayor importancia.

Densidad de población. Las zonas densamente pobladas tienen gran importancia.

Daños económicos. Se toman en cuenta las pérdidas económicas y se relacionan con los daños a las fuentes de ingreso de la población afectada.

Lámina de riego. Cantidad de agua medida en unidades de longitud que se aplica a un cultivo para que éste satisfaga sus necesidades fisiológicas durante todo el ciclo vegetativo, además de la evaporación del suelo.

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.

Medida. Acción técnicamente factible que puede cerrar la brecha; puede enfocarse en incrementar el volumen de agua accesible, o bien, a reducir la demanda en algunos de los sectores.

Nivel de Aguas Máximas Ordinarias (NAMO). Para las presas, coincide con la elevación de la cresta del vertedor en el caso de una estructura que derrama libremente; si se tienen compuertas, es el nivel superior de éstas.

Oferta subterránea. Volumen de agua que se puede entregar al usuario a través de la extracción artificial de un acuífero.

Oferta subterránea sustentable. Volumen de agua que se puede entregar al usuario a través de la extracción artificial de un acuífero, sin afectar a las fuentes naturales subterráneas.

Oferta superficial. Volumen de agua disponible en ríos, arroyos y cuerpos de agua.

Oferta superficial sustentable por capacidad instalada. Volumen de agua que se puede entregar al usuario a través de infraestructura, sin afectar a las fuentes naturales superficiales.

Organismo operador. Entidad encargada y responsable del suministro de agua potable en cantidad y calidad en la localidad donde se ubiquen las tomas domiciliarias.

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 Ley de Aguas Nacionales 2004 a.

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 d.

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 kg/m³.

Producto Interno Bruto. Es el valor total de los bienes y servicios producidos en el territorio de un país en un periodo determinado, libre de duplicidades e.

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

Recarga incidental. Aquélla que es consecuencia de alguna actividad humana y que no cuenta con la infraestructura específica para la recarga artificial.

Recarga media. 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 i.

Recarga total. Volumen de agua que recibe una unidad hidrogeológica, en un intervalo de tiempo específico.

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.

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

Riego. Aplicación del agua a cultivos mediante infraestructura, en contraposición a los cultivos que reciben únicamente precipitación. Estos últimos son conocidos como cultivos de temporal.

Ríos Limpios. Eje rector de la política hídrica de sustentabilidad propuesto en la Agenda del Agua 2030.

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 g.

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, entendiendo como tal la conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de las aguas residuales a.

Sistema Nacional de Planeación Hídrica. Proceso de planeación estratégica, normativa y participativa, en donde hay una vinculación entre los instrumentos de planeación, resultados de los análisis de carácter técnico, así como Carteras de proyectos para lograr el uso sustentable del agua.

Superficie física regada. Superficie que al menos recibió un riego en un periodo de tiempo definido.

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 j.

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

Volumen potencial. Volumen de agua que aporta la implementación de una medida.

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.

Zona de disponibilidad. Para fines del pago de derecho sobre el agua, los municipios de la República Mexicana

se encuentran clasificados en nueve zonas de disponibilidad. Esta clasificación está contenida en la Ley Federal de Derechos.

Zona federal. Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros a.

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

FUENTE:

- a Ley de Aguas Nacionales. 2004.
- b Agenda del Agua 2030
- c Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. 2002.
- d INEGI. Diccionario de datos de hidrología superficial. Escalas 1:250 000 y 1:1 000 000 (Alfanumérico). 2000.
- e Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. Glosario de Términos más Usuales de las Finanzas Públicas. 2006.
- f Revista del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. El saneamiento. Historia reciente, estado actual y perspectivas de futuro. 1995.
- g Norma Mexicana NMX-AA-147-SCFI-2008, Servicios de agua potable, drenaje y saneamiento - Tarifa - Metodología de Evaluación de la tarifa. 2008.
- h Norma Oficial Mexicana NOM-002-CNA-1995, Toma domiciliaria para abastecimiento de agua potable- Especificaciones y métodos de prueba. 1996.
- i Norma Oficial Mexicana NOM-014-CONAGUA-2003, Requisitos para la recarga artificial con agua residual tratada. 2009.
- j Comisión Brundtland 1987.

Catálogo de proyectos



Catálogo de proyectos de la Región Hidrológico-Administrativa XIII Aguas del Valle de México

En este Anexo se presenta el listado de más de 900 proyectos identificados, enfocados principalmente al mejoramiento de eficiencias en todos los usos, así como a la construcción de nueva infraestructura, incluyendo tanto proyectos en desarrollo como otros por iniciar o en estudio.

Se señala el nombre, su localización, la aportación al cierre de brechas y el monto de inversión con la que se prevé desarrollar cada proyecto con base en la información disponible. Sin embargo, esta relación se complementará o modificará una vez que se cuente con mayor información.

Para integrar el listado de la **Región Hidrológico-Administrativa XIII Aguas del Valle de México**, se consultaron las diferentes áreas del propio Organismo de Cuenca, el Sistema de Información de Proyectos de Infraestructura Hidráulica (SIPROIH), Mecanismo de Planeación 2011-2016, catálogos de proyectos integrados en otros procesos de planeación, resultados de los foros regionales de consulta de la Agenda del Agua 2030, entre otras.

Es importante señalar que la lista de proyectos que se presenta en este Catálogo de Proyectos no es exhaustiva ni definitiva. Cabe mencionar que todos estos proyectos para su realización, deberán contar con las evaluaciones correspondientes en materia de factibilidad técnica, económica y ambiental y, en su caso, cumplir con la normatividad presupuestaria aplicable.

Por otra parte, la planeación de mediano y largo plazos, es un ejercicio dinámico, que deberá actualizarse periódicamente, con el fin de incorporar todos aquellos proyectos que contribuyan al cumplimiento de las metas establecidas para consolidar el uso sustentable del agua en la cuenca y alcanzar la visión de: ríos limpios, cuencas y acuíferos en equilibrio, cobertura universal de agua potable y alcantarillado, y asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas.

En Cuencas y Acuíferos en Equilibrio se tienen identificados alrededor de 500 proyectos de los cuales ya están registrados o en proceso de registro 142 de ellos en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, encaminados a disminuir a promover el equilibrio de cuencas y acuíferos.

En Ríos Limpios se cuenta con 25 proyectos ya registrados en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, que permitirán disminuir la brecha en saneamiento de los ríos de la RHA XIII; algunas cifras de contribución a la brecha que se muestran en ceros es porque esos proyectos están asociados con la construcción de plantas de tratamiento.

En Cobertura Universal de agua potable y alcantarillado se dispone de un listado de 47 proyectos algunos ya registrado y otro en proceso de registro en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, que permitirán alcanzar la meta de tener cobertura universal de los servicios señalados; de manera particular se señala que en el desarrollo de los programas de acciones estatales se identificará con mayor precisión los habitantes a beneficiar por municipio y/o localidad.

En Asentamientos Seguros frente a Inundaciones catastróficas se tiene identificados 77 proyectos, y se requiere seguir estudiando la región para identificar con mayor precisión las áreas con posible afectación. Aquí cabe destacar las grandes obras que se están realizando dentro del programa del Sistema Hidrológico del Valle de México, como es el caso de la construcción del Túnel Emisor Oriente y el Sistema de Conducción del río de La Compañía, principalmente.

En los Programas de Acciones para la Sustentabilidad Hídrica en los Estados, actualmente en elaboración, se depurará, ampliará y jerarquizará el listado de proyectos aquí presentado con los que se identifiquen en los estados y municipios correspondientes a esta región.

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|---------------------|-----------|---|-------------------------|
| Construcción de la Presa de Almacenamiento El Yathé y obras complementarias, Estado de Hidalgo | Tula_Hgo | | | 660.30 |
| Zona de Mitigación y Rescate Ecológico en el Lago de Texcoco | Valle de México_Mex | Texcoco | | 6 518.94 |
| Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego en la Cuenca Aguas del Valle de México. | Tula_Hgo | Varios | | 155.64 |
| Ampliación de Distritos de Riego Ajacuba, Hidalgo. | Tula_Hgo | Varios | | 205.89 |
| Perforación y equipamiento de pozos para constituir la Unidad de Riego La Merced. | Tula_Hgo | | | 2.26 |
| Estudios para la Gestión Integral del Agua en Microcuencas de la Región XIII Valle de México y Sistema Cutzamala. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 11.90 |
| Caracterización geotécnica e hidrogeológica y recarga artificial de acuíferos en la Región XIII Valle de México. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 17.72 |
| Programa de Adecuaciones Físicas para el acondicionamiento de espacios dentro de los Centro Integral de Servicio (CIS), para los Bancos del Agua en los Organismos de Cuenca y Direcciones Locales. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 28.96 |
| Alfajayucan. | Tula_Hgo | Varios | | 1 228.93 |
| Ampliación de Distritos de Riego Laguna de Zumpango | Valle de México_Mex | Varios | | 1 566.92 |
| Programa de estudios de impacto por la subsidencia del terreno ocasionada por la extracción, uso y manejo de los recursos hídricos subterráneos. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 124.12 |
| Rescate y restauración de la zona federal del ex-Lago de Texcoco y su Cuenca Tributaria Oriental. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 13.10 |
| Programa de Estudios para la distribución de aguas para la zona de riego de los Estados de México e Hidalgo, que utilizan las aguas residuales de la Ciudad de México y su Zona Metropolitana. | Tula_Hgo | Varios | | 0.62 |
| Programa de Adquisiciones de Vehículos para operar, supervisar, conservar y mantener monitoreadas las estaciones automatizadas del Manejo Integral del Sistema Hidrológico de la Región XIII Valle de México. | Valle de México_Mex | Varios | | 2.18 |
| Programa de Adquisiciones para la restauración de Suelos del Proyecto Lago de Texcoco (Renovación de parque vehicular). | Valle de México_Mex | Texcoco | | 4.81 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|---------------------|----------------------|---|-------------------------|
| Programa de Adquisiciones para la restauración de Suelos del Proyecto Lago de Texcoco. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 5.19 |
| Programa de Adquisiciones para la restauración de Suelos del Proyecto Lago de Texcoco. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 4.99 |
| Programa de estudios de manejo integrado del agua en acuíferos del estado de Hidalgo. | Tula_Hgo | Varios | | 2.00 |
| Proyecto Lago de Texcoco - Restauración de Suelos. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 24.13 |
| Restauración en la Cuenca Oriental Tributaria del ex-Lago de Texcoco. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 6.86 |
| Abastecimiento de agua del acuífero de Tula, Hgo. | Tula_Hgo | Varios | 9.50 | 5 200.00 |
| Diseño y construcción de la Planta Potabilizadora de la Presa Guadalupe | Valle de México_Mex | Cuautitlán | 1.00 | 1 040.00 |
| Proyecto y construcción de la modernización y ampliación de la Planta Potabilizadora de la Presa Madín | Valle de México_Mex | Atizapán de Zaragoza | 0.60 | 624.00 |
| Obras de mantenimiento y conservación de las estructuras a cargo de la CONAGUA, relacionadas con el riego | Valle de México_Mex | Varios | | 7.43 |
| Informes técnicos por inspecciones a presas en sus diferentes etapas desde su concepción estudios, construcción, mantenimiento y puesta fuera de servicio. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 399.00 |
| Estudio de factibilidad para la implementación de un Distrito de Temporal Tecnificado en las cuencas de las lagunas de Apan y Tochoc, estados de Hidalgo, Puebla y Tlaxcala | Valle de México_Hgo | Varios | | 4.50 |
| Estudios para la optimización de la distribución del agua para riego en la cuenca del Valle de México | Valle de México_Hgo | Varios | | 5.20 |
| Caracterización y diagnóstico de la cuenca de la Lagunas de Apan-Tochac, Hidalgo | Valle de México_Hgo | Varios | | 2.08 |
| Caracterización y diagnóstico de la cuenca de la Zona Poniente de Tepeji, Estado de México | Valle de México_Mex | Tepeji del Río | | 1.56 |
| Caracterización y diagnóstico de la cuenca de Temascaltepec, Edo. de México | Medio Balsas_Mex | Temascaltepec | | 2.08 |
| Caracterización y diagnóstico de la cuenca del Oriente (Río San Juan Teotihuacan), Estado de México | Valle de México_Mex | San Juan Teotihuacan | | 1.56 |
| Caracterización y diagnóstico de la cuenca del Río Avenidas de Pachuca, Hidalgo | Valle de México_Hgo | Pachuca | | 2.08 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|---------------------|----------------------|---|-------------------------|
| Caracterización y diagnóstico de las micro cuencas de la región XIII Valle de México, Zona Centro Norte (Tula y Mezquital), Edo. de Hidalgo.- "Microcuenca del río Tula" | Valle de México_DF | Iztacalco | | 1.56 |
| Caracterización y diagnóstico de las micro cuencas de la región XIII Valle de México, Zona Oriente Río de las Avenidas (Hidalgo y México) | Valle de México_Hgo | Varios | | 0.83 |
| Programa de Adquisiciones de Vehículos para la Operación, Conservación, Mantenimiento y Rehabilitación del Sistema Cutzamala para Abastecimiento de Agua en Bloque | Valle de México_DF | Iztacalco | | 3.18 |
| Programa de Obras y Acciones de la cuenca de la Zona Poniente de Tepeji, Estado de México | Valle de México_Mex | Varios | | 2.50 |
| Programa de Obras y Acciones de la cuenca de las Lagunas de Apan-Tochac, Hidalgo | Valle de México_Hgo | Varios | | 2.70 |
| Programa de Obras y Acciones de la cuenca de Temascaltepec, Edo. de México | Medio Balsas_Mex | Temascaltepec | | 5.20 |
| Programa de Obras y Acciones de la cuenca del Oriente (Río San Juan Teotihuacan), Estado de México | Valle de México_Mex | San Juan Teotihuacan | | 2.50 |
| Programa de Obras y Acciones de la cuencas del Río Avenidas de Pachuca, Hidalgo | Valle de México_Hgo | Pachuca | | 5.20 |
| Programa de Obras y Acciones de las microcuencas zona sur (Texcoco), Estado de México | Valle de México_Mex | Texcoco | | 1.66 |
| Programa de obras y acciones para la preservación de la cuenca del río Ixtapan del Oro, Edo. de México | Medio Balsas_Mex | Ixtapan del Oro | | 1.25 |
| Programa de obras y acciones para la preservación de la cuenca Tecocomulco, Hidalgo | Valle de México_Hgo | Varios | | 3.64 |
| Programa de obras y acciones para la preservación de la cuenca Valle de Bravo-Amanalco, Estado de México | Medio Balsas_Mex | Varios | | 4.06 |
| Programa de obras y acciones para la preservación de la cuenca Villa Victoria-San José del Rincón, Estado de México | Medio Balsas_Mex | Villa Victoria | | 5.30 |
| Programa de obras y acciones para la preservación de la Zona Centro Norte (Tula y Mezquital), Edo. de Hidalgo.- "Microcuenca del río Tula" | Tula_Hgo | Varios | | 2.70 |
| Programa de obras y acciones para la preservación de la Zona Centro Sur (Zumpango) | Valle de México_Mex | Varios | | 2.91 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|---------------------|----------------|---|-------------------------|
| Programa de obras y acciones para la preservación de la Zona Oriente Río de las Avenidas (Hidalgo y México) | Valle de México_Hgo | Pachuca | | 0.83 |
| Programa de obras y acciones para la preservación de la Zona Poniente (Tepeji), Edo. de México | Valle de México_Mex | Tepeji del Río | | 3.12 |
| Programa de Estudios Básicos, Proyectos y Diseños Ejecutivos para la Modernización de Infraestructura de Riego. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 108.61 |
| Programa de Estudios de Preinversión de Infraestructura Hidroagrícola. 2010 - 2011 | Valle de México_DF | Iztacalco | | 39.80 |
| Programa de Estudios de Preinversión de Infraestructura Hidroagrícola. 2009 - 2011 | Valle de México_DF | Iztacalco | | 256.23 |
| Proyectos y diseños Ejecutivos de Obras para la Rehabilitación, Modernización y Tecnificación de Unidades y Distritos de Riego. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 24.49 |
| Programa de Estudios básicos, Proyectos y Diseños Ejecutivos de Infraestructura de Riego y Drenaje Agrícola. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 11.44 |
| Conservación y Operación de Distritos de Riego | Valle de México_DF | Coyoacán | | 155.48 |
| Programa de Estudios para el Proyecto K135 Infraestructura de Riego para el Uso Eficiente del Agua y de la Infraestructura hidroagrícola, en su componente para Unidades de Riego. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 131.77 |
| Programa de Estudios Básicos, Proyectos y Diseños Ejecutivos de Obras de Infraestructura de Riego. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 67.07 |
| Estudios de Levantamientos Topobatimétricos de Presas de Almacenamiento | Valle de México_DF | Coyoacán | | 43.64 |
| Estudios de Levantamientos Topobatimétricos de Presas de Almacenamiento | Valle de México_DF | Coyoacán | | 25.15 |
| Programa de Estudios básicos de evaluación, medición y control mediante el monitoreo estructural en presas. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 93.60 |
| Conservación y Rehabilitación de Áreas de Temporal | Valle de México_DF | Coyoacán | | 176.78 |
| Programa de Adquisición de Maquinaria y Equipo para Conservación y Operación de Distritos de Riego. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 52.00 |
| Programa de Estudios de Preinversión de Infraestructura Hidroagrícola 2011 | Valle de México_DF | Coyoacán | | 30.96 |
| Programa de Estudios de Preinversión de Infraestructura Hidroagrícola. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 181.06 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|--------------------|-----------|---|-------------------------|
| Programa de Estudios de Preinversión de Obras de Infraestructura Hidroagrícola. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 116.90 |
| Programa de Modelos Físicos de Infraestructura de Riego, 2011. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 3.12 |
| Programa de Supervisión de Estudios básicos, Proyectos y Diseños Ejecutivos de Infraestructura de Riego, 2011. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 12.48 |
| Conservación de Obras de Cabeza y Red Mayor en Distritos de Riego (Devolución de Pagos por Suministro de Agua en Bloque-DPSAB) | Valle de México_DF | Coyoacán | | 86.88 |
| Programa de Estudios de Preinversión y de Sistemas de Información Geográfica para la Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 272.12 |
| Adquisición de Estaciones Fijas de Referencia GPS y Receptores GPS Diferenciales para la ubicación geográfica de infraestructura hidráulica. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 4.42 |
| Programa de estudios de instrumentación de redes de monitoreo piezométrico en acuíferos del país. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 16.68 |
| Programa de estudios de reactivación de redes de monitoreo piezométrico en los acuíferos del país. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 8.40 |
| Adquisición de Vehículos para las Áreas de Inspección y Medición. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 31.39 |
| Programa de Adquisiciones de equipo administrativo para la Gerencia del Registro Público de Derechos de Agua y las Direcciones del Registro Público de Derechos de Agua en los Organismos de Cuenca. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 3.57 |
| Registro Público de derechos de Agua | Valle de México_DF | Coyoacán | | 4.47 |
| Programa de Adquisiciones de la Gerencia de Calificación de Infracciones, Análisis y Evaluación. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 10.84 |
| Implementación e instalación para el Registro Público de Derechos del Agua (REPGA), en el actual inmueble ocupado por el Laboratorio Nacional de Calidad del Agua (LNCA), en Av. San Bernabé No. 549, Col. San Jerónimo Lídice, delegación Magdalena Contreras | Valle de México_DF | Coyoacán | | 11.63 |
| Integración de Oficinas Centrales de la CNA. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 2 097.78 |
| Programa de Estudios Básicos, Proyectos y Diseños Ejecutivos de Infraestructura de Riego del Ejercicio 2011. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 3.12 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|--------------------|-----------|---|-------------------------|
| Revisión y actualización de los criterios normativos de instrumentación de obras de Infraestructura Hidroagrícola, tercera parte. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 1.87 |
| Revisión y supervisión de estudios de factibilidad de proyectos de Infraestructura Hidroagrícola 2011. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 4.16 |
| Operación y Conservación de Presas y Estructuras de Cabeza (Nacional) | Valle de México_DF | Coyoacán | | 2 340.00 |
| Programa de Adquisiciones de vehículos para los Distritos de Temporal Tecnificado. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 15.34 |
| Programa de Adquisición de Vehículos para Distritos de Riego. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 15.34 |
| Adquisición de UPS, equipo y planta de energía eléctrica de emergencia para la operación del equipo del Centro de Cómputo de la CONAGUA | Valle de México_DF | Coyoacán | | 3.77 |
| Programa de Estudios básicos, Proyectos y Diseños Ejecutivos de Presas de Almacenamiento y Derivadoras, 2011. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 6.70 |
| Estudios de Factibilidad y Análisis Costo Beneficio de proyectos hidroagrícolas 2011 - 2012 | Valle de México_DF | Coyoacán | | 29.60 |
| Programa de Estudios para el Proyecto K135 Infraestructura de Riego en su componente para Unidades de Riego | Valle de México_DF | Coyoacán | | 20.80 |
| Programa de Supervisión para el Programa de Modernización y Tecnificación de Unidades de Riego | Valle de México_DF | Coyoacán | | 20.28 |
| Adquisición y suministro de vehículos para el mantenimiento y supervisión de la infraestructura hidrométrica y climatológica a nivel nacional. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 21.35 |
| Equipo de transporte para acuíferos prioritarios en el país. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 11.17 |
| Programa de estudios de impacto por el cambio climático en el avance de la interfase marina en acuíferos costeros del país. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 11.00 |
| Programa de estudios de recarga artificial en los acuíferos del país. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 4.00 |
| Programa de estudios geohidrológicos en los acuíferos del país. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 19.80 |
| Programa de estudios geohidrológicos para determinar la disponibilidad media anual de agua en acuíferos del país. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 19.90 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|--------------------|-----------|---|-------------------------|
| Adquisición de equipo para las áreas de Inspección y Medición. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 5.85 |
| Programa de adquisiciones de muebles modulares, equipo de administración y vehículos para los Organismos de Cuenca, Direcciones Locales y Oficinas Centrales en las áreas de Servicios a Usuarios. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 18.76 |
| Programa de Adquisiciones para el Equipamiento de los Bancos del Agua en los Organismos de Cuenca y Direcciones Locales. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 1.48 |
| Programa de Adquisiciones para Regulación de Transmisión de Derechos, Bancos del Agua y Control de Información. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 0.43 |
| Programa de Adquisiciones para la Conservación y Rehabilitación de Áreas de Temporal | Valle de México_DF | Coyoacán | | 39.55 |
| Regularización Inmobiliaria (Levantamientos Topográficos y Planos) | Valle de México_DF | Coyoacán | | 3.00 |
| Adquisiciones para la consolidación y ampliación de Infraestructura de Riego para prestar servicios públicos a la población de las Unidades y Distritos de Riego. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 1.80 |
| Programa de Adquisición de Vehículos del Proyecto K135 Infraestructura de Riego, en su componente para Unidades de Riego para el programa presupuestario S217 Modernización y Tecnificación de Unidades de Riego, para el uso eficiente del agua | Valle de México_DF | Coyoacán | | 3.20 |
| Programa de adquisiciones para la consolidación y ampliación de Infraestructura de Riego | Valle de México_DF | Coyoacán | | 0.49 |
| Diseño Arquitectónico Prototipo, para ser referencia y guía, en la construcción de nuevas Oficinas de Direcciones Locales y Organismos de Cuenca de la CONAGUA. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 0.49 |
| Programa de Adquisición de bienes diversos para la operación de las Unidades Centrales de la CONAGUA | Valle de México_DF | Coyoacán | | 19.91 |
| Programa de Adquisiciones de bienes diversos para los Organismos de Cuenca y Direcciones Locales de la CONAGUA | Valle de México_DF | Coyoacán | | 20.48 |
| Programa de Adquisiciones de Vehículos en las Unidades Centrales Normativas de la CONAGUA. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 46.04 |
| Recuperación de mantos acuíferos sobreexplotados. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 78.52 |
| Levantamientos Topobatimétricos de Presas | Valle de México_DF | Coyoacán | | 312.50 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|--------------------|-----------|---|-------------------------|
| Riego Suplementario (Nacional). | Valle de México_DF | Coyoacán | | 2 314.83 |
| Adquisición y suministro de vehículos para el mantenimiento y supervisión de la infraestructura hidrométrica y climatológica a nivel nacional. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 32.35 |
| Adquisición de Equipo para las áreas de Inspección y Medición | Valle de México_DF | Coyoacán | | 17.11 |
| Equipo de transporte para acuíferos prioritarios en el país. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 111.22 |
| Programa de Adquisiciones de bienes diversos para los Organismos de Cuenca y Direcciones Locales de la CONAGUA. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 81.72 |
| Programa de adquisiciones de Equipo Biométrico | Valle de México_DF | Coyoacán | | 3.33 |
| Programa de Adquisiciones de Equipo de Seguridad y Protección Civil | Valle de México_DF | Coyoacán | | 9.96 |
| Programa de Adquisiciones de Vehículos automotores para los Organismos de Cuenca en las Direcciones del Registro Público de Derechos de Agua. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 9.16 |
| Programa de Adquisiciones de Vehículos automotores para los Organismos de Cuenca y Direcciones Locales en el área de Calificación de Infracciones, Análisis y Evaluación. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 5.55 |
| Programa de Adquisiciones de Vehículos automotores para los Organismos de Cuenca y Direcciones Locales en el área de Regulación de Transmisión de Derechos, Bancos del Agua y Control de Información. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 7.23 |
| Programa de Adquisiciones de Vehículos automotores y equipo de transporte, para apoyar la ejecución del Programa de Estabilización de Acuíferos sobreexplotados en el área de Calificación de Infracciones, Análisis y Evaluación. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 37.02 |
| Programa de estudios de impacto por el cambio climático en los acuíferos costeros del país. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 109.23 |
| Recuperación de mantos acuíferos sobreexplotados. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 39.72 |
| Programa de estudios geohidrológicos en los acuíferos del país. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 196.61 |
| Programa de estudios geohidrológicos para determinar la disponibilidad media anual de agua en acuíferos del país. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 197.61 |
| Programa de Humedales | Valle de México_DF | Coyoacán | | 45.00 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|---------------------|-----------|---|-------------------------|
| Programa de adquisiciones de muebles modulares para los Organismos de Cuenca, Direcciones Locales y Oficinas Centrales en las áreas de Servicios a Usuarios. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 63.08 |
| Programa de Adquisiciones para la Gerencia de Regulación de Transmisión de Derechos, Bancos del Agua y Control de Información | Valle de México_DF | Coyoacán | | 9.37 |
| Programa de Adquisiciones para operación de las Oficinas y áreas de atención al público a cargo de los Organismos de Cuenca, Direcciones Locales y Oficinas Centrales de la CONAGUA | Valle de México_DF | Coyoacán | | 11.21 |
| Adquisición de vehículos y equipo para Inspección y Medición | Valle de México_DF | Coyoacán | | 28.49 |
| Programa de Adquisiciones para la Gerencia de Calificación de Infracciones, Análisis y Evaluación. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 84.95 |
| Conservación y Rehabilitación de Áreas de Temporal (Distritos Nuevos) | Valle de México_DF | Coyoacán | | 660.47 |
| Pago de Indemnizaciones para la regularización de terrenos que alojan obras hidráulicas | Valle de México_DF | Coyoacán | | 601.69 |
| Regularización Inmobiliaria (Levantamientos Topográficos y Planos) | Valle de México_DF | Coyoacán | | 84.23 |
| Programa de Adquisiciones de Espacios Móviles de Cultura del Agua | Valle de México_DF | Coyoacán | | 30.28 |
| Cosecha de lluvia | Valle de México_DF | Varios | 0.00 | 0.03 |
| Cosecha de lluvia | Valle de México_Hgo | Varios | 1.32 | 21.04 |
| Cosecha de lluvia | Valle de México_Mex | Varios | 2.94 | 47.00 |
| Transferencias de acueductos no considerados en cartera | Valle de México_DF | Varios | 260.10 | 17 280.10 |
| Recarga artificial de acuíferos en zonas urbanas | Valle de México_DF | Varios | | 1 250.68 |
| Recarga artificial de acuíferos en zonas urbanas | Valle de México_Mex | Varios | | 2 180.56 |
| Recarga artificial de acuíferos en terrenos naturales | Valle de México_DF | Varios | | 1 430.00 |
| Reúso de aguas tratadas | Valle de México_Mex | Varios | 22.02 | 12 130.00 |
| Reúso de aguas grises domésticas | Valle de México_DF | Varios | | 1 554.13 |
| Reúso de aguas grises domésticas | Valle de México_Hgo | Varios | | 623.53 |
| Reúso de aguas tratadas para el riego de parques públicos | Valle de México_DF | Varios | | 189.41 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|----------------------|-----------|---|-------------------------|
| Reúso de aguas tratadas para el riego de parques públicos | Tula_Hgo | Varios | | 6.46 |
| Reúso de aguas tratadas para el riego de parques públicos | Valle de México_Hgo | Varios | | 23.30 |
| Reúso de aguas tratadas para el riego de parques públicos | Valle de México_Mex | Varios | | 210.14 |
| Reúso de aguas tratadas para el riego de parques públicos | Valle de México_Tlax | Varios | | 7.50 |
| Reciclaje de agua tratada en la industria | Valle de México_DF | Varios | 0.19 | 1.52 |
| Reciclaje de agua tratada en la industria | Valle de México_Hgo | Varios | 0.02 | 0.13 |
| Reciclaje de agua tratada en la industria | Valle de México_Mex | Varios | 0.65 | 5.20 |
| Reúso condensados en la industria | Valle de México_DF | Varios | 0.12 | 2.13 |
| Reúso condensados en la industria | Valle de México_Mex | Varios | 4.78 | 87.31 |
| Labranza óptima | Valle de México_DF | Varios | | 10.80 |
| Labranza óptima | Tula_Hgo | Varios | | 141.73 |
| Labranza óptima | Valle de México_Hgo | Varios | | 20.57 |
| Labranza óptima | Tula_Mex | Varios | | 0.02 |
| Labranza óptima | Valle de México_Mex | Varios | | 32.77 |
| Calendarización de riego | Valle de México_DF | Varios | | 1.28 |
| Calendarización de riego | Tula_Hgo | Varios | | 101.60 |
| Calendarización de riego | Valle de México_Hgo | Varios | | 6.30 |
| Calendarización de riego | Tula_Mex | Varios | | 6.85 |
| Calendarización de riego | Valle de México_Mex | Varios | | 11.59 |
| Sustitución de aspersores por alta precisión | Valle de México_DF | Varios | | 26.66 |
| Sustitución de aspersores por alta precisión | Tula_Hgo | Varios | | 41.50 |
| Sustitución de aspersores por alta precisión | Valle de México_Hgo | Varios | | 39.91 |
| Sustitución de aspersores por alta precisión | Valle de México_Mex | Varios | | 92.65 |
| Riego por aspersión | Valle de México_DF | Varios | | 10.07 |
| Riego por aspersión | Tula_Hgo | Varios | | 66.65 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|----------------------|-----------|---|-------------------------|
| Riego por aspersión | Valle de México_Hgo | Varios | | 49.18 |
| Riego por aspersión | Valle de México_Mex | Varios | | 91.00 |
| Sustitución de inodoros convencionales por de doble descarga en el sector comercial | Valle de México_DF | Varios | | 187.85 |
| Sustitución de inodoros convencionales por de doble descarga en el sector comercial | Tula_Hgo | Varios | | 11.51 |
| Sustitución de inodoros convencionales por de doble descarga en el sector comercial | Valle de México_Hgo | Varios | | 12.44 |
| Sustitución de inodoros convencionales por de doble descarga en el sector comercial | Tula_Mex | Varios | | 1.43 |
| Sustitución de inodoros convencionales por de doble descarga en el sector comercial | Valle de México_Mex | Varios | | 192.40 |
| Instalación de nuevos inodoros de doble descarga en el sector comercial | Valle de México_DF | Varios | | 0.23 |
| Instalación de nuevos inodoros de doble descarga en el sector comercial | Valle de México_Hgo | Varios | | 1.89 |
| Instalación de nuevos inodoros de doble descarga en el sector comercial | Tula_Mex | Varios | | 0.07 |
| Instalación de nuevos inodoros de doble descarga en el sector comercial | Valle de México_Mex | Varios | | 20.36 |
| Instalación de nuevos inodoros de doble descarga en el sector comercial | Valle de México_Tlax | Varios | | 0.10 |
| Sustitución de inodoros domésticos | Valle de México_DF | Varios | | 995.77 |
| Sustitución de inodoros domésticos | Valle de México_Hgo | Varios | | 291.57 |
| Sustitución de inodoros domésticos | Valle de México_Mex | Varios | | 4 724.14 |
| Instalación de nuevos inodoros de doble descarga residenciales | Valle de México_DF | Varios | | 4.96 |
| Instalación de nuevos inodoros de doble descarga residenciales | Valle de México_Hgo | Varios | | 44.19 |
| Instalación de nuevos inodoros de doble descarga residenciales | Tula_Mex | Varios | | 2.33 |
| Instalación de nuevos inodoros de doble descarga residenciales | Valle de México_Mex | Varios | | 499.92 |
| Sustitución de regaderas | Valle de México_DF | Varios | | 1 327.69 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|----------------------|-----------|---|-------------------------|
| Sustitución de regaderas | Tula_Hgo | Varios | | 106.71 |
| Sustitución de regaderas | Valle de México_Hgo | Varios | | 97.19 |
| Sustitución de regaderas | Tula_Mex | Varios | | 14.91 |
| Sustitución de regaderas | Valle de México_Mex | Varios | | 1 574.71 |
| Instalación de nuevas llaves de bajo flujo | Valle de México_DF | Varios | | 0.62 |
| Instalación de nuevas llaves de bajo flujo | Valle de México_Hgo | Varios | | 5.48 |
| Instalación de nuevas llaves de bajo flujo | Tula_Mex | Varios | | 0.29 |
| Instalación de nuevas llaves de bajo flujo | Valle de México_Mex | Varios | | 62.01 |
| Instalación de regaderas de bajo consumo en nuevas viviendas | Valle de México_DF | Varios | | 0.69 |
| Instalación de regaderas de bajo consumo en nuevas viviendas | Valle de México_Hgo | Varios | | 6.17 |
| Instalación de regaderas de bajo consumo en nuevas viviendas | Tula_Mex | Varios | | 0.33 |
| Instalación de regaderas de bajo consumo en nuevas viviendas | Valle de México_Mex | Varios | | 69.76 |
| Instalación de regaderas de bajo consumo en nuevas viviendas | Valle de México_Tlax | Varios | | 0.37 |
| Mingitorios sin agua en edificios comerciales y públicos | Valle de México_DF | Varios | | 1 142.14 |
| Mingitorios sin agua en edificios comerciales y públicos | Tula_Hgo | Varios | | 91.93 |
| Mingitorios sin agua en edificios comerciales y públicos | Valle de México_Hgo | Varios | | 117.73 |
| Mingitorios sin agua en edificios comerciales y públicos | Valle de México_Mex | Varios | | 1 752.00 |
| Retención de humedad en jardín en residencias | Valle de México_DF | Varios | | 201.63 |
| Agua activada | Valle de México_DF | Varios | 1.20 | 2.93 |
| Agua activada | Tula_Hgo | Varios | 0.02 | 0.05 |
| Agua activada | Valle de México_Hgo | Varios | 0.04 | 0.10 |
| Agua activada | Valle de México_Mex | Varios | 1.00 | 2.45 |
| Agua activada | Valle de México_Tlax | Varios | 0.10 | 0.23 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|----------------------|-----------|---|-------------------------|
| Empaste de desechos en minería | Valle de México_DF | Varios | 0.11 | 0.47 |
| Empaste de desechos en minería | Tula_Hgo | Varios | 1.73 | 7.27 |
| Empaste de desechos en minería | Valle de México_Hgo | Varios | 0.03 | 0.12 |
| Empaste de desechos en minería | Tula_Mex | Varios | 0.09 | 0.07 |
| Empaste de desechos en minería | Valle de México_Mex | Varios | 0.25 | 1.05 |
| Enjuague en seco | Valle de México_DF | Varios | 1.29 | 19.83 |
| Enjuague en seco | Valle de México_Hgo | Varios | 0.05 | 8.93 |
| Enjuague en seco | Valle de México_Mex | Varios | 1.08 | 208.27 |
| Enfriamiento en seco en generación de energía | Tula_Hgo | Varios | 16.98 | 139.65 |
| Enfriamiento en seco en generación de energía | Valle de México_Mex | Varios | 21.74 | 558.60 |
| Mejora de eficiencia secundaria | Valle de México_DF | Varios | | 16.69 |
| Mejora de eficiencia secundaria | Valle de México_Hgo | Varios | | 82.04 |
| Mejora de eficiencia secundaria | Valle de México_Mex | Varios | | 151.02 |
| Reparación de fugas en redes de distribución | Valle de México_DF | Varios | 72 551.00 | 949.32 |
| Reparación de fugas en redes de distribución | Tula_Hgo | Varios | 3 689.00 | 47.36 |
| Reparación de fugas en redes de distribución | Valle de México_Hgo | Varios | 4 800.00 | 80.02 |
| Reparación de fugas en redes de distribución | Tula_Mex | Varios | 900.00 | 5.47 |
| Reparación de fugas en redes de distribución | Valle de México_Mex | Varios | 89 575.00 | 432.71 |
| Reparación de fugas en redes de distribución | Valle de México_Tlax | Varios | 454.00 | 7.36 |
| Control de presión en redes | Valle de México_DF | Varios | 1 536 007.00 | 1 988.93 |
| Control de presión en redes | Tula_Hgo | Varios | 75 940.00 | 98.33 |
| Control de presión en redes | Valle de México_Hgo | Varios | 142 466.00 | 184.48 |
| Control de presión en redes | Tula_Mex | Varios | 17 091.00 | 11.07 |
| Control de presión en redes | Valle de México_Mex | Varios | 142 466.00 | 184.48 |
| Reparación de fugas al interior de edificios comerciales | Valle de México_DF | Varios | | 925.53 |
| Reparación de fugas al interior de edificios comerciales | Valle de México_Hgo | Varios | | 85.84 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|----------------------|----------------------------------|---|-------------------------|
| Reparación de fugas al interior de edificios comerciales | Tula_Mex | Varios | | 5.15 |
| Reparación de fugas al interior de edificios comerciales | Valle de México_Mex | Varios | | 85.84 |
| Reparación de fugas en viviendas | Valle de México_DF | Varios | | 1 628.12 |
| Reparación de fugas en viviendas | Valle de México_Hgo | Varios | | 588.05 |
| Reparación de fugas en viviendas | Valle de México_Mex | Varios | | 588.05 |
| Reparación de fugas industriales | Valle de México_DF | Varios | 1.09 | |
| Reparación de fugas industriales | Tula_Hgo | Varios | 9.04 | |
| Reparación de fugas industriales | Valle de México_Hgo | Varios | 0.06 | |
| Reparación de fugas industriales | Tula_Mex | Varios | 0.02 | |
| Reparación de fugas industriales | Valle de México_Mex | Varios | 4.27 | |
| Reparación de fugas industriales | Valle de México_Tlax | Varios | 0.04 | |
| Reducción de la presión del agua en industrias | Valle de México_DF | Varios | 0.18 | |
| Reducción de la presión del agua en industrias | Tula_Hgo | Varios | 1.51 | |
| Reducción de la presión del agua en industrias | Valle de México_Hgo | Varios | 0.01 | |
| Reducción de la presión del agua en industrias | Tula_Mex | Varios | 0.00 | |
| Reducción de la presión del agua en industrias | Valle de México_Mex | Varios | 0.71 | |
| Reducción de la presión del agua en industrias | Valle de México_Tlax | | 0.01 | |
| Estudios de impacto ambiental en la Planta Potabilizadora Los Berros (complementación del estudio de riesgo, programa de prevención de accidentes y auditoria de seguridad) | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 6.30 |
| Revisión, complementación e integración del proyecto ejecutivo para la ampliación de la capacidad de conducción entre el portal de entrada del túnel Agua Escondida y la Planta Potabilizadora Los Berros "Línea complementaria". | Medio Balsas_Mex | Donato guerra y Villa de Allende | | 8.00 |
| Proyecto de contenedores de derrames de los tanques de sulfato de aluminio | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 1.00 |
| Adecuación del proyecto de ampliación del almacén de cloro de la Planta Potabilizadora Los Berros. | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 1.00 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|------------------------------------|---|---|-------------------------|
| Proyecto de Modernización de instalaciones para aplicar polímeros en el área de floculación y en canales parshall de la Planta Potabilizadora, y edificio para tolvas de preparación y almacenamiento del mismo. | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 0.50 |
| Estudio para determinar la factibilidad de Dosificación de producto para estabilización de PH en el proceso de potabilización. (Técnica) | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 0.25 |
| Implementación de la planta dosificadora para estabilizar pH. | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 9.90 |
| Estudio y proyecto para construcción de Planta de producción y dosificación de ozono | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 5.00 |
| Proyecto de Construcción del desarenador del Tanque de recepción de aguas de lavado de filtros en la Planta Potabilizadora. | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 0.50 |
| Actualización del proyecto para la construcción de laboratorio de control de proceso y análisis | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 1.00 |
| Proyecto para la construcción de Nave con grúa para almacenamiento de equipo | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 2.00 |
| Proyecto de edificio de oficinas de Residencia de Construcción | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 1.00 |
| Proyecto del sistema hidráulico y sanitario en casetas de observación de la Planta Potabilizadora Los Berros. | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 0.50 |
| Proyecto para construcción de línea de derivación de la línea de alta presión de bombeo 5 para agua de servicios propios. | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 0.30 |
| Actualización del Proyecto para la construcción de Edificio de alojamiento en la zona habitacional Los Berros (Planta Alta). | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 0.30 |
| Actualización del Proyecto Ejecutivo de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Colorines, Ixtapan del Oro, Avándaro, San Martón Ocochochtepec y Donato Guerra, en el estado de México | Medio Balsas_Mex Medio Balsas_Mich | Ixtapan del Oro, Avándaro, San Martón Ocochochtepec | | 15.00 |
| Actualización del Proyecto Ejecutivo de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Cd. Hidalgo, Tuxpan, Anganguero, Ocampo, El Paso, en el estado de Michoacan | Medio Balsas_Mich | Cd. Hidalgo, Tuxpan, Anganguero, Ocampo | | 15.00 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|--------------------|---|---|-------------------------|
| Proyecto ejecutivo para la rehabilitación de las líneas No. I y II del Acueducto Cutzamala en el tramo del cruce con el Río Lerma, incluye revisión integral del comportamiento mecánico, estructural y geotécnico de las estructuras. | Valle de México_DF | Iztacalaco | | 1.51 |
| Proyecto para la reconstrucción de la escalinata del talud escénico de la PB2 y camino de operación de la PB4 | Valle de México_DF | Iztacalaco | | |
| Proyecto ejecutivo para la sustitución de las líneas No. I y II del Acueducto Cutzamala en el tramo de TO5 al portal de entrada, incluye revisión integral del comportamiento mecánico, estructural y geotécnico de las estructuras. | Valle de México_DF | Iztacalaco | | 40.00 |
| Revisión, complementación e integración del proyecto ejecutivo para la terminación del vaso Donato Guerra y su interconexión con las líneas alternas 1 y 2 | Medio Balsas_Mex | Donato Guerra | | 2.00 |
| Proyecto para la construcción de la segunda línea alterna del vaso Donato Guerra a la Planta Potabilizadora. | Medio Balsas_Mex | Donato Guerra | | 3.00 |
| Proyecto de Construcción de la segunda línea alterna del vaso Donato Guerra a la Planta Potabilizadora. | Medio Balsas_Mex | Donato Guerra | | 10.00 |
| Proyecto de construcción de la tercera línea de TO-5 al portal de entrada | Valle de México_DF | Iztacalaco | | 20.00 |
| Proyecto de actualización de control supervisorio del sistema cutzamala | Valle de México_DF | Iztacalaco | | 1.00 |
| Implementación del Proyecto de actualización de control supervisorio del sistema cutzamala | Valle de México_DF | Iztacalaco | | 60.00 |
| Proyecto de bombeo en sentido inverso de las plantas hidroeléctricas Ixtapantongo, Santa Bárbara y Tingambato | Medio Balsas_Mex | Ixtapantongo, Santa Bárbara y Tingambato | | 10.00 |
| Proyecto de protección a las lumbreras 1 y 2, en Atarasquillo y Agua Bendita | Alto Lerma_Mex | Atarasquillo | | 0.30 |
| Implementación de humedal en la planta de tratamiento de aguas residuales de Villa Victoria. | Medio Balsas_Mex | Villa Victoria | | 5.00 |
| Estudios para mejorar el grado de confiabilidad del Sistema | Valle de México_DF | Iztacalaco | | 25.00 |
| Modelación hidráulica para estimar las diluciones y concentraciones de los contaminantes más relevantes debido a las actividades de la Planta Potabilizadora Los Berros y de las humanas de la zona a lo largo del río Tiloxtoc | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende Donato Guerra y Valle de Bravo | | 2.00 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|------------------------------------|--|---|-------------------------|
| Determinación de Aluminio en los cinco tributarios de mayor caudal al Río Tiloxtoc, para confirmar que las aportaciones naturales de ALUMINIO al río Tiloxtoc son mínimas y de bajo impacto ambiental. | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende Donato Guerra y Valle de Bravo | | 3.50 |
| Establecimiento y mantenimiento de humedales para el control de contaminantes en las presas del Sistema Cutzamala | Medio Balsas_Mex Medio Balsas_Mich | Varios | | 12.50 |
| Proyecto ejecutivo para interconectar TO4, II línea alterna y Presa Villa Victoria para su operación bidireccional de planta potabilizadora a presa Villa Victoria | Medio Balsas_Mex | Donato Guerra, Villa de Allende y Villa Victoria | | 10.00 |
| Estudio para identificar y seleccionar alternativas de limpieza de los vasos de las presas del SC (Técnica) | Valle de México_DF | Iztacalaco | | 15.00 |
| Estudio para determinar las capacidades reales de operación y almacenamiento de las presas del Sistema Cutzamala y alternativas para su incremento. (Técnica) | Valle de México_DF | Iztacalaco | | 4.00 |
| Estudio geológico geotécnico en la presa Villa Victoria | Medio Balsas_Mex | Villa Victoria | | |
| Levantamiento batimétrico de la Presas del Sistema Cutzamala: Colorines, El Bosque, Villa Victoria, Valle de Bravo, Chilesdo y Tuxpan | Medio Balsas_Mex Medio Balsas_Mich | Varios | | 110.30 |
| Estudio y proyecto de determinación de conducción sobre el vertedor de demasias de las presas el Bosque y Colorines | Valle de México_DF | Iztacalaco | | 1.00 |
| Estudio de Modernización de los mecanismos de apertura y cierre de las compuertas y cambio de compuertas de la Presa El Bosque. | Valle de México_DF | Iztacalaco | | 2.00 |
| Monitoreo biológico de las presas del Sistema Cutzamala | Medio Balsas_Mex Medio Balsas_Mich | Varios | | 12.00 |
| Evaluación de diversas tecnologías para mejorar la calidad del agua en las presas del Sistema Cutzamala. | Valle de México_DF | Iztacalaco | | 2.00 |
| Implementación de los resultados de la evaluación de la tecnologías para mejorar la calidad del agua de las presas del Sistema Cutzamala | Medio Balsas_Mex Medio Balsas_Mich | Varios | | 5.00 |
| Proyecto ejecutivo tipo de Protección catódica para los acueductos del Sistema Cutzamala | Medio Balsas_Mex Medio Balsas_Mich | Varios | | 10.00 |
| Obras de Protección catódica en acueductos del Sistema Cutzamala | Medio Balsas_Mex Medio Balsas_Mich | Varios | | 100.00 |
| Mantenimiento de las estaciones de monitoreo de protección catódica | Medio Balsas_Mex Medio Balsas_Mich | Varios | | 19.00 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm³) | Inversión (miles de \$) |
|---|---|--------------------|--------------------------------|-------------------------|
| Revisión del estudio geotécnico de tubo puente del río Lerma | Valle de México_DF | Iztacalco | | 5.00 |
| Estudio y proyecto de la Construcción del canal de desagüe del acueducto de la PB-1, tramo Torre de Oscilación # 1-Durazno. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 2.00 |
| Estudio sobre el aprovechamiento de agua para riego en canal Tuxpan-El Bosque | Medio Balsas_Mich | Tuxpan y Zitácuaro | | 1.50 |
| Proyecto para la complementación del canal de desagüe de la estructura vertedora de la Planta de bombeo # 3. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 1.00 |
| Readecuación del proyecto para Construcción de la Planta de Cloración en el Tanque Pericos | Valle de México_DF | Iztacalco | | 0.50 |
| Proyecto para la rehabilitación Lumbrera en Dos Ríos, Huixquilucan 3 | Valle de México_Mex | Huixquilucan | | 3.00 |
| Proyectos de seguridad física de la infraestructura de TO-1, TO-2, TO-3, TO-4, TO-5, al Portal de Entrada Anasco San José; derivación línea alterna, Caja Donato Guerra y Presa Villa Victoria. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 87.40 |
| Proyecto de Construcción de la protección contra incendios de las Plantas de Bombeo Nos. 1, 2, 3, 4, 5 y 6, incluyendo subestaciones | Valle de México_DF | Iztacalco | | 0.60 |
| Proyecto para la construcción de obras para seguridad física en las Plantas de Bombeo Nos. 1, 2, 3, 4, 5 y 6 y subsistema Chilesdo. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 1.00 |
| Construcción de obras para seguridad física en las Plantas de Bombeo Nos. 1, 2, 3, 4, 5 y 6 y subsistema Chilesdo. | Medio Balsas_Mex | Varios | | 22.00 |
| Construcción de camino interior periférico de la Planta potabilizadora Los Berros. 6107 | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 11.00 |
| Proyecto para la seguridad física en cortinas de las Presas y Tanques del Sistema Cutzamala: TO-1, 0+000, Presa Chilesdo, Tanque Pericos, Tubo Puente, Presa Tuxpan, Dos Ríos, Presa El Bosque, Presa Ixtapan del Oro | Valle de México_DF | Iztacalco | | 5.00 |
| Obras de seguridad física en en cortinas de las Presas y Tanques del Sistema Cutzamala: TO-1, 0+000, Presa Chilesdo, Tanque Pericos, Tubo Puente, Presa Tuxpan, Dos Ríos, Presa El Bosque, Presa Ixtapan del Oro | Medio Balsas_Mex Medio Balsas_Mich Alto Lerma_Mex | Varios | | 45.40 |
| Delimitación y demarcación de la zona de protección del Sistema Cutzamala. (Técnica) | Medio Balsas_Mex | Varios | | 185.00 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|------------------------------------|----------------------------------|---|-------------------------|
| Seguridad a sitios de existencia de válvulas de seccionamiento, incluyendo: caseta de vigilancia, alumbrado, bardas, concertinas, torre de observacion. | Medio Balsas_Mex | Varios | | 66.00 |
| "Instrumentación de red meteorología con 10 estaciones automáticas con telemetría satelital y una Red hidrométrica automática con 18 puntos de control ; así como un Sistema de software con capacidad para recuperación de datos. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 19.80 |
| Instrumentación de puntos de control hidrométrico para medir los aportes al Sistema Cutzamala | Medio Balsas_Mex Medio Balsas_Mich | varios | | 63.00 |
| Definir el potencial hidrológico de las fuentes de aprovechamiento actuales del Sistema Cutzamala, mediante la actualización de los parámetros hidrológicos al 2012 y desarrollar un modelo matemático, que apoye en la definición de las políticas óptimas de operación del Sistema Cutzamala. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 1.50 |
| Diagnóstico y Optimización de los Procesos Integrantes del tren de tratamiento de agua y lodos de la Planta Potabilizadora Los Berros: | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 13.35 |
| Estudios de impacto ambiental en la Planta Potabilizadora Los Berros (complementación del estudio de riesgo, programa de prevención de accidentes y auditoría de seguridad) | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 6.30 |
| Revisión, complementación e integración del proyecto ejecutivo para la ampliación de la capacidad de conducción entre el portal de entrada del túnel Agua Escondida y la Planta Potabilizadora Los Berros "Línea complementaria". | Medio Balsas_Mex | Donato guerra y Villa de Allende | | 8.00 |
| Inspección, monitoreo y análisis estructural del túne Agua Escondida | Medio Balsas_Mex | Donato guerra y Villa de Allende | | 9.00 |
| Análisis CRIT y de biosólidos de los lodos subproducto de la potabilización del agua de la Planta Potabilizadora Los Berros | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 0.05 |
| Mantenimiento y actualización de la Planta Potabilizadora los Berros. | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 302.50 |
| Mantenimiento de obras para la recuperación de agua y ampliación de la capacidad de bombeo del TRALF al TRAC, de la Planta Potabilizadora. | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 48.40 |
| Desazolve parcial de la presa de lodos y construcción de lechos de secado para lodos producto del desazolve. | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 57.20 |
| Disposición final de lodos producto del proceso de deshidratación. | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 150.00 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|------------------|------------------|---|-------------------------|
| Construcción de contenedores de derrames de los tanques de sulfato de aluminio | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 3.30 |
| Ampliación del almacén de cloro de la Planta Potabilizadora Los Berros. | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 17.60 |
| Construcción de la Modernización de instalaciones para aplicar polímeros en el área de floculación y en canales parshall de la Planta Potabilizadora, y edificio para tolvas de preparación y almacenamiento del mismo | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 16.50 |
| Análisis costo beneficio para la construcción de la Planta de producción y dosificación de ozono. | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 2.00 |
| Dictámen de perito externo de la factibilidad de la construcción de la Planta de producción y dosificación de ozono. | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 0.40 |
| Construcción de la Planta de producción y dosificación de ozono. | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 100.00 |
| Construcción del desarenador del Tanque de recepción de aguas de lavado de filtros en la Planta Potabilizadora. | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 5.50 |
| Construcción de laboratorio de control de proceso y análisis | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 7.70 |
| Construcción de Nave con grúa para almacenamiento de equipo | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 66.00 |
| Construcción de Edificio de oficinas de Residencia de Construcción | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 12.00 |
| Levantamiento de necesidades y proyecto de las casetas que alojan al personal de vigilancia de PIAE . | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 3.30 |
| Construcción y/o mantenimiento de casetas que alojan al personal de vigilancia de PIAE . | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 33.00 |
| Instalación del sistema hidráulico y sanitario en casetas de observación de la Planta Potabilizadora Los Berros. | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 1.20 |
| Construcción línea de derivación de la línea de alta presión de bombeo 5 para agua de servicios propios. | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 3.00 |
| Rehabilitación y limpieza del sistema de drenaje de la Planta Potabilizadora | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 6.00 |
| Construcción de Edificio de alojamiento en la zona habitacional Los Berros. (planta alta) | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 6.60 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|--------------------|------------------|---|-------------------------|
| Construcción de delimitación y zonas de protección de área de alojamiento para militares en la planta potabilizadora | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 1.65 |
| Construcción de planta de tratamiento de aguas residuales de la planta potabilizadora y unidad habitacional y relleno sanitario. | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 8.80 |
| Sanidad y Limpieza de los vasos de las presas Colorines y Valle de Bravo 6107 | Medio Balsas_Mex | Varios | | 154.00 |
| Sustitución de las líneas No. I y II del Acueducto Cutzamala en el tramo de TO5 al portal de entrada, incluye revisión integral del comportamiento mecánico, estructural y geotécnico de las estructuras. | | Varios | | 12 000.00 |
| Análisis costo beneficio para la construcción de la segunda línea alterna del vaso Donato Guerra a la Planta Potabilizadora. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 3.50 |
| Dictámen de perito externo para la factibilidad de la construcción de la segunda línea alterna del vaso Donato Guerra a la Planta Potabilizadora. | Medio Balsas_Mex | Donato Guerra | | 0.80 |
| Construcción de la planta de deshidratación y disposición final de lodos | Medio Balsas_Mex | Donato Guerra | | 106.00 |
| Construcción del Módulo "A" de la Planta Potabilizadora Los Berros | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 212.00 |
| Construcción de filtros tipo Leopold en los módulos de potabilización | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 173.80 |
| Construcción de la segunda línea de alta presión de la Planta de Bombeo No. 5 a la Torre de Oscilación 5 1a etapa | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 218.50 |
| Construcción de la segunda línea de alta presión de la Planta de Bombeo No. 5 a la Torre de Oscilación 5 2a etapa | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 156.00 |
| Construcción de la segunda línea alterna del vaso Donato Guerra a la Planta Potabilizadora. | Medio Balsas_Mex | Donato Guerra | | 1 212.00 |
| Terminación de la construcción del Vaso Donato Guerra. | Medio Balsas_Mex | Donato Guerra | | 275.00 |
| Construcción de la tercera línea de to-5 al portal de entrada | Medio Balsas_Mex | | | 4 500.00 |
| Actualización del proyecto de construcción de Temascaltepec | Medio Balsas_Mex | Temascaltepec | | 3.00 |
| Construcción del proyecto de construcción de Temascaltepec | Medio Balsas_Mex | Temascaltepec | | 7 500.00 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|------------------------------------|--|---|-------------------------|
| Implementación del Proyecto de bombeo en sentido inverso de las plantas hidroeléctricas Ixtapantongo, Santa Bárbara y Tingambato | Medio Balsas_Mex | Ixtapantongo, Santa Bárbara y Tingambato | | 600.00 |
| Implementación del Proyecto de protección a las lumbreras 1 y 2, en Atarasquillo y Agua Bendita | Alto Lerma_Mex | Atarasquillo | | 14.00 |
| Construcción de colectores marginales de la cabecera municipal de Villa Victoria | Medio Balsas_Mex | Villa Victoria | | 15.00 |
| Estudio de costo, precio y valor del agua abastecida por los Sistemas del Plan de Acción Inmediata y Cutzamala | Valle de México_DF | Iztacalco | | 1.00 |
| "Instrumentación de red meteorología con 10 estaciones automáticas con telemetría satelital y una Red hidrométrica automática con 18 puntos de control ; así como un Sistema de software con capacidad para recuperación de datos. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 19.80 |
| Construcción de la interconexión TO4, II línea alterna y Presa Villa Victoria para su operación bidireccional de planta potabilizadora a presa Villa Victoria | Medio Balsas_Mex | Donato Guerra, Villa de Allende y Villa Victoria | | 1 250.00 |
| Construcción del tercer módulo de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la localidad de Zitácuaro, Estado de Michoacán | Medio Balsas_Mich | Zitácuaro | | 44.00 |
| Ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la localidad de Valle de Bravo, Estado de México | Medio Balsas_Mex | Valle de Bravo | | 13.44 |
| Ampliación de capacidad de la presa tuxpan | Medio Balsas_Mich | Tuxpan | | 40.00 |
| Obras de impermeabilización del empotramiento izquierdo de la presa Valle de Bravo. | Medio Balsas_Mex | Valle de Bravo | | 220.00 |
| Construcción de conducción sobre el vertedor de demasías de las presas el Bosque y Colorines. | Medio Balsas_Mex | Valle de Bravo y Avándaro | | 12.00 |
| Desazolve parcial de las Presas Chilesdo y Colorines. | Medio Balsas_Mex | Valle de Bravo y Avándaro | | 260.00 |
| Mantenimiento a obras civiles en presas Tuxpan, Bosque e Ixtapan del Oro, chilesdo, Villa Victoria, Valle de Bravo, Colorines, Tilostoc, El Durazno | Medio Balsas_Mex Medio Balsas_Mich | Varios | | 233.20 |
| Modernización de los mecanismos de apertura y cierre de las compuertas y cambio de compuertas de la Presa El Bosque. | Medio Balsas_Mich | Zitácuaro | | 16.50 |
| Mantenimiento a los mecanismos de las compuertas en las Presas Tuxpan, Villa Victoria, Valle de Bravo, Colorines e Ixtapan del Oro. | Medio Balsas_Mex Medio Balsas_Mich | Varios | | 41.80 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|------------------------------------|----------------|---|-------------------------|
| Construcción de rejillas automática para retención de basura en la presa Tuxpan | Medio Balsas_Mich | Tuxpan | | 22.00 |
| Reparación de fugas y cambio de tubos en los Acueductos del Sistema Cutzamala. | Medio Balsas_Mex Medio Balsas_Mich | Varios | | 1 204.00 |
| Reforzamiento de tubos detectados como críticos en acueductos del Sistema Cutzamala | Medio Balsas_Mex Medio Balsas_Mich | Varios | | 638.00 |
| Mantenimiento de cajas, drenes, alcantarillas, lavaderos de Acueductos Cutzamala. | Medio Balsas_Mex Medio Balsas_Mich | Varios | | 26.40 |
| Protección anticorrosiva del tubo puente de la línea de alta presión de la PB-1 y obras civiles de desagües. | Medio Balsas_Mex | Valle de Bravo | | 17.60 |
| Rehabilitación y/o mejoramiento de tubo puente del río Lerma | | | | 353.70 |
| Estudio para la determinación de la capacidad de conducción de los acueductos (incluye válvulas y desfogues). | Medio Balsas_Mex Medio Balsas_Mich | Varios | | 3.00 |
| Estudio de monitoreo en las líneas de conducción Sistema Cutzamala | Medio Balsas_Mex Medio Balsas_Mich | Varios | | 295.00 |
| Construcción del canal de desagüe del acueducto de la PB-1, tramo Torre de Oscilación # 1-Durazno. | Medio Balsas_Mex | Valle de Bravo | | 22.00 |
| Revisión de espesores de tubería de acero de los Acueductos del Sistema Cutzamala, incluye instalación de protección catódica. | Medio Balsas_Mex Medio Balsas_Mich | Varios | | 10.00 |
| Protección catódica en líneas de conducción PB1 V-Bravo 4.600 Km; Valle de Bravo-PB 29 Km; Chilesdo-Pot 18.6 km; | Medio Balsas_Mex | Valle de Bravo | | 150.00 |
| Instalación de equipo de supervisión de Acueductos a distancia por medio de fibra optica del portal de entrada a to-5 | Medio Balsas_Mex Medio Balsas_Mich | Varios | | 460.00 |
| Construcción de la solución del Canal Héctor Martínez de Meza, incluyendo sifon y conexión al TRAC. | Medio Balsas_Mex | Villa Victoria | | 34.10 |
| Mantenimiento al canal Héctor Martínez de Meza | Medio Balsas_Mex | Villa Victoria | | 147.40 |
| Mantenimiento del Canal Donato Guerra y desazolve de canales de desfogue. | Medio Balsas_Mex | Donato Guerra | | 368.50 |
| Mantenimiento mayor de canal de conducción de la presa Tuxpan-El Bosque | Medio Balsas_Mich | Varios | | 514.50 |
| Mantenimiento mayor de canales de conducción de la presa El Bosque -Colorines, | Medio Balsas_Mich | Varios | | 377.85 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|--------------------|----------------|---|-------------------------|
| Proyecto de la obra civil para derivación en el inicio del canal de la Presa Villa Victoria. | Medio Balsas_Mex | Villa Victoria | | 0.25 |
| Construcción de la obra civil para derivación en el inicio del canal de la Presa Villa Victoria. | Medio Balsas_Mex | Villa Victoria | | 2.20 |
| Instrumentación del canal Donato Guerra y estructuras del Sistema Cutzamala | Medio Balsas_Mex | Donato Guerra | | 335.00 |
| Proyecto para la Construcción de plantas para dosificación de carbón activado en el Sistema Cutzamala. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 2.00 |
| Construcción de plantas para dosificación de carbón activado en el Sistema Cutzamala. | Medio Balsas_Mex | Varios | | 8.80 |
| Mantenimiento de plantas para dosificación de carbón activado en el Sistema Cutzamala. | Medio Balsas_Mex | Varios | | 2.55 |
| Mantenimiento de obra civil de las plantas de bombeo de la 1 a la 6 | Medio Balsas_Mex | Varios | | 92.40 |
| Construcción del canal de desagüe de la estructura vertedora de la Planta de bombeo # 3. | Medio Balsas_Mex | Valle de Bravo | | 14.97 |
| Obras complementarias para la protección hidráulica de las rampas de alta y baja presión de las Plantas de Bombeo Nos. 1, 2, 3, 4, 5 y 6. | Medio Balsas_Mex | Varios | | 36.30 |
| Mantenimiento de compuertas del Tanque Pericos, Santa Isabel Primera etapa y Donato Guerra | Medio Balsas_Mex | Donato Guerra | | 30.08 |
| Actualización del proyecto para la terminación de la construcción del Vaso Donato Guerra. | Medio Balsas_Mex | Donato Guerra | | 6.00 |
| Análisis costo beneficio para la terminación de la construcción del Vaso Donato Guerra. | Medio Balsas_Mex | Donato Guerra | | 1.50 |
| Dictámen de perito externo para la factibilidad de la terminación de la construcción del Vaso Donato Guerra. | Medio Balsas_Mex | Donato Guerra | | 0.50 |
| Readecuación del proyecto para Construcción de la Planta de Cloración en el Tanque Pericos | Alto Lerma_Mex | Toluca | | 0.50 |
| Construcción de la Planta de Cloración en el Tanque Pericos. | Alto Lerma_Mex | Toluca | | 11.00 |
| Construcción de la obra civil para la terminación de los Tanques Pericos (dos módulos) y su interconexión 1a etapa | Alto Lerma_Mex | Toluca | | 262.60 |
| Construcción de la obra civil para la terminación de los Tanques Pericos (dos módulos) y su interconexión 2a etapa | Alto Lerma_Mex | Toluca | | 808.00 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|---------------------|--------------------|---|-------------------------|
| Rehabilitación de los caminos de operación del Sistema Cutzamala. | Medio Balsas_Mex | Varios | | 324.50 |
| Mantenimiento a sistema de plantas de bombeo y PTAR Valle de Bravo | Medio Balsas_Mex | Valle de Bravo | | 40.00 |
| Rehabilitación Lumbera 3 en Dos Rios, Huixquilucan | Valle de México_Mex | Huixquilucan | | 40.70 |
| Obras inducidas por Proyectos del Sistema Cutzamala, zona Mazahua | Medio Balsas_Mex | Varios | | 266.00 |
| Proyecto de Construcción de la protección contra incendios de las Plantas de Bombeo Nos. 1, 2, 3, 4, 5 y 6, incluyendo subestaciones | Medio Balsas_Mex | Varios | | 0.60 |
| Construcción de la protección contra incendios de las Plantas de Bombeo Nos. 1, 2, 3, 4, 5 y 6, incluyendo subestaciones. | Medio Balsas_Mex | Varios | | 15.40 |
| Construcción de obras para seguridad física en las Plantas de Bombeo Nos. 1, 2, 3, 4, 5 y 6 y subsistema Chilesdo. | Medio Balsas_Mex | Varios | | 22.00 |
| Construcción de camino interior periférico de la Planta potabilizadora Los Berros. 6107 | Medio Balsas_Mex | Villa de Allende | | 11.00 |
| Trabajos de mantenimiento y conservación en tanque y estructuras complementarias en Tanque Emiliano Zapata | Valle de México_Mex | Atizapan | | 47.00 |
| Trabajos de mantenimiento y conservación en tanque y estructuras complementarias en Tanque San Javier | Valle de México_Mex | Atizapan | | 47.00 |
| Delimitación de la Zona Federal y Zona de protección | Valle de México_Mex | Varios | | 45.00 |
| Trabajos de mantenimiento y conservación en tanque y estructuras complementarias en Tanque Chalma | Valle de México_Mex | Atizapan | | 47.00 |
| Trabajos de mantenimiento y conservación en tanque y estructuras complementarias en Tanque La Providencia | Valle de México_Mex | Cuautitlán Izcalli | | 94.00 |
| Trabajos de mantenimiento y conservación en tanque y estructuras complementarias en Caja Rompedora Valle de Paz | Valle de México_Mex | Atizapan | | 47.00 |
| Trabajos de mantenimiento y conservación del Acueducto Macrocircuito | Valle de México_Mex | Varios | | 47.00 |
| Trabajos de mantenimiento y conservación del Tunel Ramal Norte Macrocircuito | Valle de México_Mex | Varios | | 47.00 |
| Interconexión de la línea de conducción No. 6 del Macrocircuito con la No. 4 de la Planta de Barrientos | Valle de México_Mex | Tultitlan | | 3.00 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|---------------------|----------------------|---|-------------------------|
| Control, Supervisión Y control de Obras R. Macrocircuito | Valle de México_Mex | Varios | | 42.40 |
| Adquisición de Materiales y Refacciones para la Operación del Sistema Cutzamala | Valle de México_DF | Iztacalco | | 2 590.00 |
| Pago de Servicios, para la Operación del Sistema Cutzamala | Valle de México_DF | Iztacalco | | 52 910.00 |
| Adquisición de Bienes y Equipos para la Operación del Sistema Cutzamala | Valle de México_DF | Iztacalco | | 1 433.00 |
| Proyecto para la Sustitución de acueducto actual por polietileno de alta densidad en los diferentes tramos donde existen fallas geológicas, que provoca fugas en el acueducto del Ramal Tlahuac. | Valle de México_DF | Iztapalapa y Tlahuac | | 0.60 |
| Proyecto para la sobreelevación del camino de operación entre los pozos No. 5 y la Caseta de Vigilancia No. 2, del Ramal Mixquic | Valle de México_DF | Tlahuac | | 0.40 |
| Proyecto para la protección del acueducto del Ramal Mixquic en el área de las lagunas entre los pozos 13 y 10; 5 y 7. | Valle de México_DF | Tlahuac | | 0.60 |
| Proyecto para la Construcción del Camino de Operación en el camellon de la Autopista Peñón- Texcoco del Pozo No. 15 al pozo No. 21 y camino de entrada a la Residencia Peñon- Texcoco. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 1.00 |
| Proyecto para la renivelación de estructuras y tubos puente de los acueductos de 30" Y 36" de diametro del Ramal Peñón- Texcoco al cruce con el dren General del valle y brazo izquierdodel Rio Churubusco. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 0.40 |
| Proyecto para la instalación de válvulas de desfogue en el acueducto del Ramal Los Reyes Ecatepec y línea de descarga al drenaje. | Valle de México_Mex | Varios | | 0.30 |
| Proyecto de sistema contra incendio en la planta de remoción de Manganeso. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 1.00 |
| Proyecto para la modernización del scada de la Planta de Remoción de Manganeso. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 2.00 |
| Proyecto para la construcción del drenaje pluvial y abatimiento de nivel freatico de la Planta de Remoción de Manganeso | Valle de México_Mex | Texcoco | | 0.20 |
| Proyecto para la construcción de escalera de emergencia en el muro norte del edificio de filtros con secciones de acero estructural y rejilla irving en la Planta de Remoción de Manganeso. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 0.10 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|---------------------|----------------------|---|-------------------------|
| Proyecto de garza para llenado de carros cisterna y red de tomas de agua para jardinería en la Planta de Remoción de Manganeso. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 0.10 |
| Proyecto del almacén de Zeolita, renivelación y prolongación del canal de demasías y aula de capacitación en la Planta de Remoción de Manganeso. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 0.30 |
| Proyecto para la construcción de la segunda etapa de la planta de Remoción de Fierro | Valle de México_Mex | Texcoco | | 1.00 |
| Proyecto para la automatización y sistematización para medición en tiempo real y control supervisorio de pozos de las residencias general de operación Sur | Valle de México_DF | Iztacalco | | 5.00 |
| Proyecto para la adecuación de los vestidores y bodegas de las instalaciones de la Residencia de Operación Zona Sur. | Valle de México_DF | Iztapalapa | | 0.40 |
| Proyecto para la Construcción de talleres, vestidores y oficinas de operación de las Residencias Ecatepec y Texcoco. | Valle de México_Mex | Texcoco y Ecatepec | | 0.80 |
| Proyecto para la adecuación de cuartos de contenedores de gas cloro de la Planta de Remoción de Manganeso, Ecatepec y Caldera . | Valle de México_DF | Iztacalco | | 1.20 |
| Proyecto del camino de acceso a la Planta de Bombeo El Risco | Valle de México_Mex | Santa Clara Xalostoc | | 0.10 |
| Proyecto para la sustitución de acueducto de concreto presforzado de 36" de diámetro por tubería de polietileno de alta densidad en el Ramal Mixquic Santa Catarina, sobre el eje 10 entre Liconsa y las vías incluye cambio de válvulas para interconexión al acueducto del Ramal Tlahuac y cancelación de derivación hacia Planta Caldera II del Sistema de Aguas de la Ciudad de México. | Valle de México_DF | Tlahuac | | 0.60 |
| Proyecto para el sistema de control supervisorio para la operación de los equipos de bombeo de los pozos de los ramales Teoloyucan, Tizayuca Pachuca y los Reyes f.c. y la plantas de bombeo Barrientos y Coyotepec | Valle de México_Mex | Varios | | 9.00 |
| Estudio para la liberación de agua de la presa Guadalupe para su potabilización y de esta manera cancelar la perforación de pozos | Valle de México_Mex | Tultitlan | | 3.00 |
| Estudio y proyecto para la perforación de pozos nuevos y construcción de acueducto en la zona del valle del mezquital para satisfacer la demanda del sector urbano, dejando de extraer agua de los acuíferos del Valle de México, cancelando la operación de pozos | Tula_Hgo | Tula | | 3.00 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|---|--|---|-------------------------|
| Estudio y proyecto de la perforación de pozos profundos y construcción de acueducto en la zona de San Salvador Actopan para satisfacer la demanda de agua potable de la cd.de Pachuca | Valle de México_Mex | Actopan y Pachuca | | 3.00 |
| Proyecto para Cambio de filtros por bajos drenes tipo Leopold en la Planta Potabilizadora Madín | Valle de México_Mex | Naucalpan | | 2.50 |
| Proyecto para el saneamiento integral del vaso de la presa Madín | Valle de México_Mex | Atlixpán de Zaragoza Y Naucalpan de Juárez | | 9.00 |
| Estudio y Proyecto para la ampliación de la planta potabilizadora Madin para incrementar el aprovechamiento de los caudales de la Presa y de esta manera cancelar la construcción de pozos profundos | Valle de México_Mex | Naucalpan | | 3.00 |
| Estudio y proyecto para la ampliación del ramal los Reyes-FFCC, para la perforación de pozos nuevos y de acueducto paralelo a la zona federal del gran canal de desagüe y conectarlo al acueducto del Ramal Los Reyes f.c. | Valle de México_Mex | Nextlalpan, Tultepec | | 3.00 |
| Proyecto para el reforzamiento y renovación de los ademes columna y plataformas de los 7 pozos del interior del lago Nabor Carrillo y renovación de descargas (tubería de acero y polietileno) | Valle de México_Mex | Texcoco | | 2.00 |
| Proyecto para la Reubicación y modificación de la subestación eléctrica receptora (tipo abierta) que alimenta los pozos del Interior del Lago Nabor Carrillo. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 2.00 |
| Proyecto para la renovación del múltiple de descarga de los pozos del interior del Lago Nabor Carrillo. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 0.40 |
| Estudios para determinar el comportamiento y evolución de las aguas subterráneas, su manejo y reglamentación en el corto, mediano y largo plazos. | Valle de México_DF | Iztacalaco | | 39.00 |
| Estudios de monitoreo del comportamiento de los hundimientos en la zona oriente del Valle de México | Valle de México_DF | Iztacalaco | | 20.00 |
| Estudios para la sustentabilidad hídrica y de información hidrometeorológica de las Cuencas del Valle de México, Río Tula y Sistema Cutzamala. | Valle de México_DF | Iztacalaco | | 83.60 |
| Ampliación del caudal de potabilización y remoción de sales de los pozos del Ramal Peñón Texcoco | Valle de México_Mex | Texcoco | | 80.00 |
| Reposición de Pozos. Perforación de pozos en los Ramales Tlahuac, Mixquic-Santa Catarina, Peñón-Texcoco y Los Reyes Ecatepec . | Valle de México_DF Valle de México_Mex | Varios | | 480.00 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|---|----------------------|---|-------------------------|
| Rehabilitación de pozos en los Ramales Tlahuac, Mixquic, Santa Catarina, Peñon-Textcoco y Los Reyes Ecatepec | Valle de México_DF Valle de México_Mex | Varios | | 165.00 |
| Delimitación con demarcación de zonas de protección y zonas federales de los acueductos de los ramales Tlahuac, Mixquic-Santa Catarina, Peñón-Textcoco y Los Reyes Ecatepec. | Valle de México_DF Valle de México_Mex | Varios | | 30.00 |
| Construcción de las casetas del personal de vigilancia en el interior de los pozos de los Ramales Tlahuac, Mixquic-Santa Catarina, Textcoco y Ecatepec). | Valle de México_DF Valle de México_Mex | Varios | | 4.40 |
| Mantenimiento y conservación de las casetas de operación, incluye: rehabilitación y elevación de muros, pisos en el interior del pozo y de los gabinetes de baja y alta tensión, adecuación de accesos, cambio de portones y puertas de acceso, pintura de fontanería, pintura de la caseta interior y exterior de los pozos de los Ramales Tlahuac, Mixquic-Santa Catarina, Textcoco y Los Reyes Ecatepec. | Valle de México_DF Valle de México_Mex | Varios | | 60.00 |
| Reposición de 4 pozos ubicados en el Ramal Tlahuac, incluye: Caminos de Operación, Caseta, Equipamiento, acueducto, electrificación y liberación de predios. | Valle de México_DF | Iztapalapa y Tlahuac | | 55.00 |
| Proyecto para la Sustitución de acueducto actual por polietileno de alta densidad en los diferentes tramos donde existen fallas geológicas, que provoca fugas en el acueducto del Ramal Tlahuac. | Valle de México_DF | Iztapalapa y Tlahuac | | 0.60 |
| Sustitución de acueducto de concreto presforzado, por polietileno de alta densidad a lo largo del Ramal Tlahuac (falla de San Andres) | Valle de México_DF | Tlahuac | | 40.00 |
| Adecuación de interconexión a 45° del Ramal Tlahuac en el pozo No. 14. | Valle de México_DF | Tlahuac | | 2.00 |
| Cambio de 3 tubos dañados de concreto preesforzado de 48" de diámetro y colocación de válvula de seccionamiento de 48" de diámetro en el Ramal Tlahuac. | Valle de México_DF | Tlahuac | | 4.00 |
| Proyecto para la sobreelevación del camino de operación entre los pozos No. 5 y la Caseta de Vigilancia No. 2, del Ramal Mixquic | Valle de México_DF | Tlahuac | | 0.40 |
| Construcción de la sobreelevación del camino de operación entre los pozos No. 5 y la Caseta de Vigilancia No. 2, del Ramal Mixquic | Valle de México_DF | Tlahuac | | 12.00 |
| Conservación del camino de operación del Ramal Mixquic para prevenir la temporada de lluvias en la sobreelevación del nivel de las Lagunas de Xico. | Valle de México_DF | Tlahuac | | 3.00 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|---|-----------|---|-------------------------|
| Proyecto para la protección del acueducto del Ramal Mixquic en el área de las lagunas entre los pozos 13 y 10; 5 y 7. | Valle de México_DF | Tlahuac | | 0.60 |
| Construcción de la protección del acueducto del Ramal Mixquic en el área de las lagunas entre los pozos 13 y 10; 5 y 7. | Valle de México_DF | Tlahuac | | 4.00 |
| Mantenimiento y conservación de casetas de vigilancias 1 y 2 del Ramal Mixquic. | Valle de México_DF | Tlahuac | | 3.60 |
| Proyecto para la Construcción del Camino de Operación en el camellon de la Autopista Peñón- Texcoco del Pozo No. 15 al pozo No. 21 y camino de entrada a la Residencia Peñón- Texcoco. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 1.00 |
| Construcción del Camino de Operación en el camellon de la Autopista Peñón- Texcoco del Pozo No. 15 al pozo No. 21 y camino de entrada a la Residencia Peñón- Texcoco. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 7.00 |
| Conservación del Camino de Operación en el camellon de la Autopista Peñón- Texcoco del Pozo No. 15 al pozo No. 21 y camino de entrada a la Residencia Peñón- Texcoco. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 1.00 |
| Proyecto para la nivelación de estructuras y tubos puente de los acueductos de 30" Y 36" de diametro del Ramal Peñón- Texcoco al cruce con el dren General del valle y brazo izquierdodel Rio Churubusco. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 0.40 |
| Renivelación de estructuras y tubos puente de los acueductos de 30" Y 36" de diametro del Ramal Peñón- Texcoco al cruce con el dren General del valle y brazo izquierdodel Rio Churubusco. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 8.00 |
| Mantenimiento de estructuras y tubos puente de los acueductos de 30" Y 36" de diametro del Ramal Peñón- Texcoco al cruce con el dren General del valle y brazo izquierdodel Rio Churubusco. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 0.80 |
| Planta (s) de Tratamiento para la remoción de los parámetros fuera de la norma de agua potable de los pozos e instalaciones de los ramales operados por el OCAVM | Valle de México_DF | Iztacalco | | 160.00 |
| Proyecto para la instalación de válvulas de desfogue en el acueducto del Ramal Los Reyes Ecatepec y línea de descarga al drenaje. | Valle de México_Mex | Varios | | 0.30 |
| Instalación de válvulas de desfogue en el acueducto del Ramal Los Reyes Ecatepec y línea de descarga al drenaje. | Valle de México_Mex | Varios | | 2.00 |
| Muestreo mensual de pozos operados por OCAVM, para verificar cumplimiento de norma de agua potable | Valle de México_DF Valle de México_Mex | Varios | | 20.00 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|---------------------|------------|---|-------------------------|
| Mantenimiento de acreditación de laboratorio para realizar análisis de agua potable en bloque entregada por el OCAVM | Valle de México_DF | Iztapalapa | | 20.00 |
| Estudios para determinar el comportamiento y evolución de las aguas subterráneas, su manejo y reglamentación en el corto, mediano y largo plazos. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 39.00 |
| Estudios de monitoreo del comportamiento de los hundimientos en la zona oriente del Valle de México | Valle de México_DF | Iztacalco | | 20.00 |
| Estudios para la sustentabilidad hídrica y de información hidrometeorológica de las Cuencas del Valle de México, Río Tula y Sistema Cutzamala. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 83.60 |
| Implementación del plan de ayuda mutua de la planta de remoción de manganeso | Valle de México_Mex | Texcoco | | 10.00 |
| Rehabilitación de lecho filtrante de los 8 filtros de la planta de remoción de manganeso, con cambio de zeolita, grava y reparación de bajo fondo leopold | Valle de México_Mex | Texcoco | | 5.00 |
| Proyecto de sistema contra incendio en la planta de remoción de Manganeso. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 1.00 |
| Construcción del Sistema contra incendio en planta de remoción de manganeso. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 1.50 |
| Rehabilitación del sistema contra incendio en planta de remoción de manganeso | Valle de México_Mex | Texcoco | | 0.80 |
| Proyecto para la modernización del scada de la Planta de Remoción de Manganeso. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 2.00 |
| Modernización del scada de la Planta de Remoción de Manganeso | Valle de México_Mex | Texcoco | | 3.00 |
| Mantenimiento del scada de la Planta de Remoción de Manganeso | Valle de México_Mex | Texcoco | | 1.00 |
| Proyecto para la construcción del drenaje pluvial y abatimiento de nivel freático de la Planta de Remoción de Manganeso | Valle de México_Mex | Texcoco | | 0.20 |
| Construcción del drenaje pluvial y abatimiento de nivel freático de la Planta de Remoción de Manganeso | Valle de México_Mex | Texcoco | | 1.00 |
| Proyecto para la construcción de escalera de emergencia en el muro norte del edificio de filtros con secciones de acero estructural y rejilla irving en la Planta de Remoción de Manganeso. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 0.10 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|---------------------|--------------------------|---|-------------------------|
| Construcción de escalera de emergencia en el muro norte del edificio de filtros con secciones de acero estructural y rejilla irving en la Planta de Remoción de Manganeso. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 0.30 |
| Proyecto de garza para llenado de carros cisterna y red de tomas de agua para jardinería en la Planta de Remoción de Manganeso. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 0.10 |
| Construcción de garza para llenado de carros cisterna y red de tomas de agua para jardinería en la Planta de Remoción de Manganeso. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 0.20 |
| Proyecto del almacén de Zeolita, renovación y prolongación del canal de demasias y aula de capacitación en la Planta de Remoción de Manganeso. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 0.30 |
| Construcción del almacén de Zeolita, renovación y prolongación del canal de demasias, aula de capacitación y cajones de estacionamiento exterior en la Planta de Remoción de Manganeso. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 2.30 |
| Sustitución del cableado subterráneo de fuerza y control, reforzamiento de antena de pararrayos de la Planta de Remoción de Manganeso incluye: reconstrucción de registros eléctricos. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 0.60 |
| Impermeabilización de techos de la Planta de Remoción de Manganeso. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 0.60 |
| Construcción de cubierta de Cubierta de filtros en la Planta de Remoción de Manganeso. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 1.50 |
| Proyecto para la construcción de la segunda etapa de la planta de Remoción de Hierro | Valle de México_Mex | Texcoco | | 1.00 |
| Construcción, obras complementarias, líneas de conducción y puesta en operación de la Planta de Remoción de Manganeso | Valle de México_Mex | Texcoco | | 30.00 |
| Mantenimiento y conservación de infraestructura de la Planta de Remoción de Hierro y Manganeso | Valle de México_Mex | Texcoco | | 9.00 |
| Trabajos de Mantenimiento y conservación de línea de conducción de Planta de Remoción de Manganeso a Tanque Cd. Lago | Valle de México_Mex | Texcoco y Nezahualcoyotl | | 36.00 |
| Proyecto para la automatización y sistematización para medición en tiempo real y control supervisorio de pozos de las residencia general de operación Sur | Valle de México_DF | Iztacalco | | 5.00 |
| Construcción para la Automatización y sistematización para medición en tiempo real y control supervisorio de pozos de las residencia general de operación Sur | Valle de México_DF | Varios | | 40.00 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|---------------------|----------------------------------|---|-------------------------|
| Mantenimiento de los controles supervisorios de los pozos de la Residencia General de Operación Zona Sur | Valle de México_DF | Varios | | 14.00 |
| Mantenimiento a Residencias y Plantas de rebombeo (Caldera, Tulpetlac, Manganeseo, Risco, Ecatepec y Texcoco), incluye, limpieza, resane, pintura, cambio de cancelería de aluminio en puertas y ventanas, mamparas de separación en regaderas, mingitorios y wc e impermeabilización de estructuras, descargas pluviales y alumbrado, bardas perimetrales, bodega y mantenimiento a instalaciones eléctricas | Valle de México_Mex | Varios | | 30.00 |
| Proyecto para la adecuación de los vestidores y bodegas de las instalaciones de la Residencia de Operación Zona Sur. | Valle de México_DF | Iztapalapa | | 0.40 |
| Cosntrucción de la adecuación de los vestidores y bodegas de las instalaciones de la Residencia de Operación Zona Sur. | Valle de México_DF | Iztapalapa | | 4.00 |
| Rehabilitación de caseta, pintura de barda frontal de malla ciclónica y construcción de barda perimetral colindante al canal nacional (del vivero denominado San Andrés mas arriba perteneciente a la Residencia General de Operación Zona Sur). | Valle de México_DF | Iztapalapa | | 1.50 |
| Proyecto para la Construcción de talleres, vestidores y oficinas de operación de las Residencias Ecatepec y Texcoco. | Valle de México_Mex | Texcoco y Ecatepec | | 0.80 |
| Construcción de talleres, vestidores y oficinas de las Residencias Ecatepec y Texcoco. | Valle de México_Mex | Texcoco y Ecatepec | | 6.00 |
| Construcción del sistema de cloración en la planta la Caldera y Residencia Ecatepec, incluye líneas de conducción, bombas, cloradores y obra civil. | Valle de México_Mex | Ecatepec y Reyes La Paz | | 6.00 |
| Mantenimiento a subestaciones en la Planta la Caldera, Manganeseo, Tulpetlac y el Risco, incluye, limpieza de piezas de contacto, pruebas eléctricas antes y después, centrifugado de aceite de transformadores, cambio de fusibles, pintura de estructuras y gabinetes, impermeabilización; así como mantenimiento a tablero de control en los interruptores principales y de enlace | Valle de México_Mex | Varios | | 10.00 |
| Mantenimiento de los sistemas de Cloración de la planta La Caldera, Manganeseo y Ecatepec. | Valle de México_Mex | Texcoco, Ecatepec y Reyes La Paz | | 1.50 |
| Proyecto para la adecuación de cuartos de contenedores de gas cloro de la Planta de Remoción de Manganeseo, Ecatepec y Caldera . | Valle de México_Mex | Varios | | 1.20 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|---|----------------------------------|---|-------------------------|
| Construcción de adecuación de cuartos de contenedores de gas cloro de la Planta de Remoción de Manganeso, Ecatepec y Caldera . | Valle de México_Mex | Varios | | 2.50 |
| Mantenimiento a grúas viajeras de la Planta la Caldera, Tulpetlac, Risco, Residencia Ecatepec, Texcoco y Manganeso, incluye: tablero de control, alimentación eléctrica, botonera, lubricación de piezas móviles y engranes, limpieza general, reapriete de conexiones y pintura de toda la estructura. | Valle de México_Mex | Texcoco, Ecatepec y Reyes La Paz | | 5.00 |
| Desazolve, limpieza y desinfección de los tanques en las Plantas de Rebombeo La Caldera, Manganeso y Tulpetlac. | Valle de México_Mex | Texcoco, Ecatepec y Reyes La Paz | | 3.60 |
| Proyecto del camino de acceso a la Planta de Bombeo El Risco | Valle de México_Mex | Santa Clara Xalostoc | | 0.10 |
| Construcción del camino de acceso a la Planta de Bombeo El Risco | Valle de México_Mex | Santa Clara Xalostoc | | 1.00 |
| Mantenimiento y conservación del camino de acceso a la Planta de Bombeo El Risco | Valle de México_Mex | Santa Clara Xalostoc | | 0.60 |
| Cambio de válvulas de interconexión y seccionamiento de los acueductos Tlahuac, Mixquic, Texcoco y Ecatepec. | Valle de México_DF Valle de México_Mex | Varios | | 6.00 |
| Rehabilitación de cajas de válvulas de seccionamiento, VAEA'S a lo largo de los acueductos del Ramal Tlahuac, Mixquic-Santa Catarina, Texcoco y Ecatepec. | Valle de México_DF Valle de México_Mex | Varios | | 2.00 |
| Proyecto para la sustitución de acueducto de concreto presforzado de 36" de diámetro por tubería de polietileno de alta densidad en el Ramal Mixquic Santa Catarina, sobre el eje 10 entre Licónsa y las vías incluye cambio de válvulas para interconexión al acueducto del Ramal Tláhuac y cancelación de derivación hacia Planta Caldera II del Sistema de Aguas de la Ciudad de México | Valle de México_DF | Tlahuac | | 0.60 |
| Sustitución de acueducto de concreto presforzado de 36" de diámetro por tubería de polietileno de alta densidad en el Ramal Mixquic Santa Catarina, sobre el eje 10 entre Licónsa y las vías incluye cambio de válvulas para interconexión al acueducto del Ramal Tláhuac. | Valle de México_DF | Tlahuac | | 80.00 |
| Rehabilitación de acueductos de la Residencia General de Operación Zona Sur (Reparación de Fugas). | Valle de México_DF | Varios | | 60.00 |
| Construcción de línea de conducción eléctrica alterna de la subestación receptora a la subestación tipo alduti de la planta de bombeo Barrientos | Valle de México_Mex | Tultitlan | | 12.50 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|--|-------------------------------------|---|-------------------------|
| Mantenimiento de la línea de conducción eléctrica alterna de la subestación receptora a la subestación tipo alduti de la planta de bombeo Barrientos | Valle de México_Mex | Tultitlan | | 5.70 |
| Proyecto para el sistema de control supervisorio para la operación de los equipos de bombeo de los pozos de los ramales Teoloyucan, Tizayuca Pachuca y los Reyes f.c. y la plantas de bombeo Barrientos y Coyotepec | Valle de México_DF Valle de México_Hgo Valle de México_Mex | Varios | | 9.00 |
| Rehabilitación de tanques de regulación de agua potable de la Planta Barrientos | Valle de México_Mex | Tultitlan | | 14.00 |
| Construcción de tanques de almacenamiento de hipoclorito de sodio en la planta de bombeo Barrientos | Valle de México_Mex | Tultitlan | | 6.00 |
| Construcción de la red de riego contra incendios en la planta de bombeo Barrientos | Valle de México_Mex | Tultitlan | | 13.70 |
| Mantenimiento de edificio de operación, edificio de bombas, planta de cloración y muros perimetrales en la planta de bombeo Barrientos | Valle de México_Mex | Tultitlan | | 9.00 |
| Rehabilitación de la planta de cloración del centro de distribución Barrientos | Valle de México_Mex | Tultitlan | | 24.00 |
| Estudio para la liberación de agua de la presa Guadalupe para su potabilización y de esta manera cancelar la perforación de pozos | Valle de México_Mex | Tultitlan | | 3.00 |
| Construcción de la obra para liberar agua de la presa Guadalupe y de esta manera cancelar la perforación de pozos | Valle de México_Mex | Tultitlan | | 1 000.00 |
| Estudio y Proyecto para la rehabilitación de las instalaciones en el predio del túnel falso Barrientos - Chalmita en Sta Cecilia Tlalnepantla y aplicación general de pintura y limpieza general en el portal de salida del túnel Barrientos - Chalmita en Cuauhtepc D.F. | Valle de México_Mex | Tlalnepantla y del Gustavo A.Madero | | 0.50 |
| Obras de rehabilitación de las instalaciones en el predio del túnel falso Barrientos - Chalmita en Sta Cecilia Tlalnepantla y aplicación general de pintura y limpieza general en el portal de salida del túnel Barrientos - Chalmita en Cuauhtepc D.F. | Valle de México_Mex | Tlalnepantla y del Gustavo A.Madero | | 5.00 |
| Saneamiento de del vaso de la Presa Guadalupe | Valle de México_Mex | Cuautitlan Izcalli | | 1 000.00 |
| Estudio y proyecto para la perforación de pozos nuevos y construcción de acueducto en la zona del valle del mezquital para satisfacer la demanda del sector urbano, dejando de extraer agua de los acuíferos del Valle de México, cancelando la operación de pozos | Tula_Hgo | Tula | | 3.00 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|---------------------|---|---|-------------------------|
| Construcción de la obra de perforación de pozos nuevos y construcción de acueducto en la zona del valle del mezquital para satisfacer la demanda del sector urbano, dejando de extraer agua de los acuíferos del Valle de México, cancelando la operación de pozos | Tula_Hgo | Tula | | 5 000.00 |
| Estudio y proyecto de la perforación de pozos profundos y construcción de acueducto en la zona de San Salvador Actopan para satisfacer la demanda de agua potable de la cd.de Pachuca | Valle de México_Hgo | Actopan y Pachuca | | 3.00 |
| construcción de la obra de perforación de pozos profundos y construcción de acueducto en la zona de San Salvador Actopan para satisfacer la demanda de agua potable de la cd.de Pachuca | Valle de México_Hgo | Actopan y Pachuca | | 750.00 |
| Mantenimiento estructural a la Planta Potabilizadora y saneamiento a la Presa Madín | Valle de México_Mex | Naucalpan | | 164.00 |
| Proyecto para Cambio de filtros por bajos drenes tipo Leopold en la Planta Potabilizadora Madín | Valle de México_Mex | Naucalpan | | 2.50 |
| Cambio de filtros por bajos drenes tipo Leopold en la Planta Potabilizadora Madín | Valle de México_Mex | Naucalpan | | 25.00 |
| Proyecto para el saneamiento integral del vaso de la presa Madín | Valle de México_Mex | Atzacapán de Zaragoza Y Naucalpan de Juárez | | 9.00 |
| Construcción de obras para el mantenimiento para el saneamiento integral del vaso de la presa Madín | Valle de México_Mex | Atzacapán de Zaragoza Y Naucalpan de Juárez | | 100.00 |
| Acciones para el mantenimiento del saneamiento integral del vaso de la presa Madín | Valle de México_Mex | Atzacapán de Zaragoza Y Naucalpan de Juárez | | 48.00 |
| Desasolve y retiro de lirio, chichicaste y basura de la represa y vaso de la Presa Madín | Valle de México_Mex | Naucalpan, Atizapan | | 92.40 |
| Estudio y Proyecto para la ampliación de la planta potabilizadora Madín para incrementar el aprovechamiento de los caudales de la Presa y de esta manera cancelar la construcción de pozos profundos | Valle de México_Mex | Naucalpan | | 3.00 |
| Construcción de la ampliación de la planta potabilizadora Madín para incrementar el aprovechamiento de los caudales de la Presa y de esta manera cancelar la construcción de pozos profundos | Valle de México_Mex | Naucalpan | | 600.00 |
| Seguimiento de calidad del agua de las presas Madín, Guadalupe, Lago de Zumpango, Lago Nmabor Carrillo y Lago Recreativo | Valle de México_Mex | Varios | | 10.00 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|--|----------------------|---|-------------------------|
| Perforacion de pozos nuevos, en sustitucion de los que tienen dañada su estructura, con el fin de recuperar caudales de agua potable | Valle de México_DF Valle de México_Hgo Valle de México_Mex | Varios | | 684.00 |
| Reparar estructura de ademe, desincrustacion, desazolve y aforo de los pozos para recuperar caudal | Valle de México_DF Valle de México_Hgo Valle de México_Mex | Varios | | 209.00 |
| Rehabilitacion de casetas y registros de los acueductos y elevacion de muros en los ramales Teoloyucan, Tizayuca Pahuca y los Reyes f.c. | Valle de México_Mex Valle de Mexico_Hgo | Varios | | 170.00 |
| Construcción del sistema de control supervisorio para la operación de los equipos de bombeo de los pozos de los ramales Teoloyucan, Tizayuca Pachuca y los Reyes f.c. y la plantas de bombeo Barrientos y Coyotepec | Valle de México_Mex Valle de Mexico_Hgo | Varios | | 60.00 |
| Mantenimiento del sistema de control supervisorio para la operación de los equipos de bombeo de los pozos de los ramales Teoloyucan, Tizayuca Pachuca y los Reyes f.c. y la plantas de bombeo Barrientos y Coyotepec | Valle de México_Mex Valle de Mexico_Hgo | Varios | | 60.00 |
| Rehabilitacion de los caminos de operación de los ramales Teoloyucan, Tizayuca Pachuca y los Reyes f.c. | Valle de México_Mex Valle de Mexico_Hgo | Varios | | 10.80 |
| Rehabilitacion de acueductos de los ramales Teoloyucan-Tizayuca-Pachuca y los Reyes FFCC | Valle de México_Mex Valle de Mexico_Hgo | Varios | | 60.00 |
| Suministro e instalacion de letreros de ubicación de los acueductos de los ramales Teoloyucan-Tizayuca-Pachuca y los Reyes FFCC | Valle de México_Mex Valle de Mexico_Hgo | Varios | | 19.00 |
| Estudio y proyecto para la ampliación del ramal los Reyes-FFCC, para la perforacion de pozos nuevos y de acueducto paralelo a la zona federal del gran canal de desague y conectralo al acueducto del Ramal Los Reyes f.c. | Valle de México_Mex | Nextlalpan, Tultepec | | 3.00 |
| Construcción de la ampliación del ramalo los Reyes-FFCC, para la perforacion de pozos nuevos y de acueducto paralelo a la zona federal del gran canal de desague y conectralo al acueducto del Ramal Los Reyes f.c. | Valle de México_Mex | Nextlalpan, Tultepec | | 750.00 |
| Construcción de camino de operación en el ramal Teoloyucan: Pavimentación y construcción cunetas en el camino de operación en el tramo comprendido del portal de salida del emisor poniente en Lechería hasta el cruce con la avenida Henry Ford de la colonia Parque industrial Cuamatla | Valle de México_Mex | Cuautitlan Izcalli | | 12.00 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|--|----------------------------------|---|-------------------------|
| Planta (s) de Tratamiento para la remoción de los parámetros fuera de la norma de agua potable de los pozos e instalaciones de los ramales operados por el OCAVM | Valle de México_DF Valle de México_Hgo Valle de México_Mex | Varios | | 400.00 |
| Proyecto de alternativa de solución en la instalación de transformadores tipo rural para los sistemas de pozos de PAI Zona Norte | Valle de México_Mex | Varios | | 5.00 |
| Construcción de líneas de conducción de mezcla cloro - agua para los tanques de J.D.F. y N.Z.T. del estado de Mexico | Valle de México_Mex | Tultitlan | | 6.10 |
| Mantenimiento de las bases militares ubicadas en las plantas de bombeo Barrientos y Coyotepec y en la Planta Potabilizadora Madín | Valle de México_Mex | Tultitlan, Naucalpan y Coyotepec | | 17.63 |
| Aplicación de pintura e impermeabilización del tanque, edificio de bombas y casetas de la planta de bombeo Coyotepec | Valle de México_Mex | Coyotepec | | 8.80 |
| Aplicación de pintura e impermeabilización del tanque, edificio de bombas y casetas de la planta de bombeo Coyotepec | Valle de México_Mex | Varios | | 11.60 |
| Suministro e instalación de motores eléctricos en media tensión de 500 y 800 h.p. de la planta de bombeo Barrientos | Valle de México_Mex | Tultitlan | | 31.00 |
| Suministro. Sustitución de centro de control de motores de la planta de bombeo Barrientos | Valle de México_Mex | Tultitlan | | 35.00 |
| Suministro. Sustitución de subestación eléctrica compacta receptora de la planta de bombeo Barrientos | Valle de México_Mex | Tultitlan | | 8.50 |
| Suministro e instalación de motores eléctricos en media tensión de 1000 h.p. de la planta de bombeo Coyotepec | Valle de México_Mex | Coyotepec | | 13.50 |
| Reparación de bombas sumergibles y cambio de equipos de bombeo de los pozos de los ramales Teoloyucan, Tizayuca Pachuca y los Reyes f.c | Valle de México_Mex Valle de México_Hgo | Varios | | 140.00 |
| Sustitución de centro de control de motores y subestación eléctrica de la planta de bombeo Coyotepec | Valle de México_Mex | Coyotepec | | 17.00 |
| Compra de maquinaria pesada: Grúa Hidráulica de 50 ton, Retroexcavadora, Grúa de patio, Montacargas, Camión con brazo hidráulico | Valle de México_Mex | Tultitlan | | 109.00 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|---------------------|-----------|---|-------------------------|
| Compra de equipo eléctrico de pruebas para diagnóstico como son: motores en estado estático y dinámico, transformadores de potencia y distribución, cables de distribución y baja tensión, bancos de batería, redes de tierra | Valle de México_Mex | Tultitlan | | 15.00 |
| Habilitación de Circuito cerrado de t.v. en barda perimetral y edificios de la R.G.O.Z.N. | Valle de México_Mex | Tultitlan | | 12.60 |
| Proyecto para el reforzamiento y renivelación de los ademes columna y plataformas de los 7 pozos del interior del lago Nabor Carrillo y renivelación de descargas (tubería de acero y polietileno) | Valle de México_Mex | Texcoco | | 2.00 |
| Reforzamiento y renivelación de los ademes columna y plataformas de los 7 pozos del interior del lago Nabor Carrillo y renivelación de descargas (tubería de acero y polietileno) | Valle de México_Mex | Texcoco | | 10.50 |
| Mantenimiento de plataformas de los 7 pozos del interior del lago Nabor Carrillo y renivelación de descargas (tubería de acero y polietileno) | Valle de México_Mex | Texcoco | | 3.00 |
| Proyecto para la Reubicación y modificación de la subestación eléctrica receptora (tipo abierta) que alimenta los pozos del Interior del Lago Nabor Carrillo. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 2.00 |
| Reubicación y modificación de la subestación eléctrica receptora (tipo abierta) que alimenta los pozos del Interior del Lago Nabor Carrillo. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 3.00 |
| Mantenimiento de la subestación eléctrica receptora que alimenta los pozos del Interior del Lago Nabor Carrillo | Valle de México_Mex | Texcoco | | 1.00 |
| Proyecto para la renivelación del múltiple de descarga de los pozos del interior del Lago Nabor Carrillo. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 0.40 |
| Renivelación del múltiple de descarga de los pozos del interior del Lago Nabor Carrillo. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 2.00 |
| Conservación del múltiple de descarga de los pozos del interior del Lago Nabor Carrillo. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 1.20 |
| Mantenimiento a 7 plataformas de los pozos del interior y exterior del lago Nabor Carrillo. Cambio de barandales perimetrales y escaleras de acceso (con protección anticorrosiva tipo marina), construcción de base para gabinete de cuchillas y gabinete de baja, impermeabilización de casetas y pintura interior y exterior de los gabinetes. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 2.00 |
| Adquisición de Materiales y Refacciones para la Operación del Sistema Del Plan de Acción Inmediata | Valle de México_DF | Iztacalco | | 609.00 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|---------------------|--|---|-------------------------|
| Pago de Servicios, para la Operación del Sistema de Plan de Acción Inmediata | Valle de México_DF | Iztacalco | | 7 370.00 |
| Adquisición de Bienes y Equipos para la Operación del Sistema del Plan de Acción Inmediata | Valle de México_DF | Iztacalco | | 1 380.00 |
| "Instrumentación de red hidrometeorológica con 40 estaciones automáticas con telemetría satelital y una Red hidrométrica automática con 25 puntos de control. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 61.50 |
| Estudios para la caracterización geotécnica e hidrogeológica de fuentes probables de contaminación en rellenos sanitarios. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 28.50 |
| Estudios técnicos de caracterización geohidrológica y de las fuentes propuestas. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 7.50 |
| Estudios para la modelación hidrológica en la región XIII Valle de México | Valle de México_DF | Iztacalco | | 19.30 |
| Rehabilitación y mantenimiento de 26 estaciones hidroclimatológicas en operación | Valle de México_DF | Iztacalco | | 17.90 |
| Plan de Gestión Integral del Agua y Manejo de la Cuenca | Medio Balsas_Mex | Villa Victoria y San José del Rincón | | 30.00 |
| Plan de Gestión Integral del Agua y Manejo de la Cuenca | Medio Balsas_Mex | Valle de Bravo y Amanalco de Becerra | | 30.00 |
| Plan de Gestión Integral del Agua y Manejo de la Cuenca | Medio Balsas_Mex | Ixtapan del Oro, Villa de Allende y Donato Guerra | | 20.00 |
| Plan de Gestión Integral del Agua y Manejo de la Cuenca | Medio Balsas_Mich | Zitácuaro, Villa de Allende, Tuxpan, Donato Guerra | | 30.00 |
| Plan de Gestión Integral del Agua y Manejo de la Cuenca | Medio Balsas_Mich | Angangueo, Aporo, Ocampo, Irímbo, Hidalgo y Tuxpan | | 40.00 |
| Plan de Gestión Integral del Agua y Manejo de la Cuenca | Valle de México_Hgo | Apan, Calpulalpan | | 2.00 |
| Plan de Gestión Integral del Agua y Manejo de la Cuenca | Valle de México_Hgo | Apan, Calpulalpan | | 1.80 |
| Plan de Gestión Integral del Agua y Manejo de la Cuenca | Valle de México_Hgo | Apan, Calpulalpan | | 30.00 |
| Plan de Gestión Integral del Agua y Manejo de la Cuenca | Valle de México_Hgo | Pachuca, Tizayuca | | 2.50 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|---------------------|--|---|-------------------------|
| Plan de Gestión Integral del Agua y Manejo de la Cuenca | Valle de México_Hgo | Pachuca, Tizayuca | | 2.00 |
| Plan de Gestión Integral del Agua y Manejo de la Cuenca | Valle de México_Hgo | Pachuca, Tizayuca | | 25.60 |
| Plan de Gestión Integral del Agua y Manejo de la Cuenca | Valle de México_Mex | San Juan Teotihuacán, Tepexpan, San Martín de las Piramides, Acolman, Otumba | | 1.00 |
| Plan de Gestión Integral del Agua y Manejo de la Cuenca | Valle de México_Mex | San Juan Teotihuacán, Tepexpan, San Martín de las Piramides, Acolman, Otumba | | 1.00 |
| Plan de Gestión Integral del Agua y Manejo de la Cuenca | Valle de México_Mex | San Juan Teotihuacán, Tepexpan, San Martín de las Piramides, Acolman, Otumba | | 25.20 |
| Plan de Gestión Integral del Agua y Manejo de la Cuenca | Medio Balsas_Mex | Temascaltepec, Zacazonapan | | 3.00 |
| Plan de Gestión Integral del Agua y Manejo de la Cuenca | Medio Balsas_Mex | Temascaltepec, Zacazonapan | | 2.50 |
| Plan de Gestión Integral del Agua y Manejo de la Cuenca | Medio Balsas_Mex | Temascaltepec, Zacazonapan | | 32.00 |
| Instrumentación de red hidrometeorológica con 40 estaciones automáticas con telemetría satelital y una Red hidrométrica automática con 25 puntos de control. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 61.50 |
| Estudios para la caracterización geotécnica e hidrogeológica de fuentes probables de contaminación en rellenos sanitarios. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 28.50 |
| Estudios técnicos de caracterización geohidrológica y de las fuentes propuestas. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 7.50 |
| Estudios para la modelación hidrológica en la región XIII Valle de México | Valle de México_DF | Iztacalco | | 19.30 |
| Rehabilitación y mantenimiento de 26 estaciones hidroclimáticas en operación | Valle de México_DF | Iztacalco | | 17.90 |
| Ampliación del sistema de riego por goteo en la zona federal del ex - lago de Texcoco, Estado de México. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 12.50 |
| Construcción, suministro e instalación de sistemas de riego presurizado en la zona federal del exlago de Texcoco | Valle de México_Mex | Texcoco | | 66.00 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|---------------------|-----------|---|-------------------------|
| Modernización, operación y mantenimiento de sistema de riego por goteo en áreas pastizadas y forestadas del ex-lago de Texcoco (con suministros) SISTEMÁTICO | Valle de México_Mex | Texcoco | | 184.00 |
| Producción y manejo de plantas halófitas en vivero (con suministros) | Valle de México_Mex | Texcoco | | 192.35 |
| Preparación de terreno para forestación | Valle de México_Mex | Texcoco | | 7.54 |
| Plantación de especies halófitas en la zona federal del ex-lago de Texcoco | Valle de México_Mex | Texcoco | | 77.68 |
| Producción y manejo de plantas forestales en vivero (con suministros) | Valle de México_Mex | Texcoco | | 335.07 |
| Acarreo de árboles forestales | Valle de México_Mex | Texcoco | | 26.60 |
| Plantación de especies forestales en la cuenca oriental tributaria del ex-lago de Texcoco | Valle de México_Mex | Texcoco | | 134.75 |
| Construcción y mantenimiento de drenaje general de la zona federal del ex-lago de Texcoco | Valle de México_Mex | Texcoco | | 26.60 |
| Diagnóstico, control y manejo fitosanitario de amplio espectro en plantaciones en la zona federal del Exlago de Texcoco | Valle de México_Mex | Texcoco | | 30.50 |
| Construcción y mantenimiento de canales para riego en áreas pastizadas y forestadas en la zona federal del ex-lago de Texcoco | Valle de México_Mex | Texcoco | | 1.95 |
| Terraceo y subsoleo en áreas erosionadas en la cuenca oriental tributaria del ex-lago de Texcoco | Valle de México_Mex | Texcoco | | 230.09 |
| Construcción de presas de control para azolves y escurrimientos en cauces de la cuenca oriental tributaria del ex-lago de Texcoco | Valle de México_Mex | Texcoco | | 239.77 |
| Construcción de zanjas trinchera en áreas erosionadas de la cuenca oriental tributaria del ex-lago de Texcoco | Valle de México_Mex | Texcoco | | 116.24 |
| Pastización en suelos salino-sódicos de la zona federal del ex-lago de Texcoco | Valle de México_Mex | Texcoco | | 15.28 |
| Construcción y equipamiento de cárcamos de bombeo en la zona federal del ex-lago de Texcoco (5 cárcamos) | Valle de México_Mex | Texcoco | | 20.00 |
| Construcción y mantenimiento de subdrenaje parcelario para manejo de suelos salino-sódicos en la zona federal del ex-lago de Texcoco | Valle de México_Mex | Texcoco | | 40.00 |

Eje. Cuencas en equilibrio

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|---------------------|-----------|---|-------------------------|
| Construcción de terraplenes con riego por goteo para barreras forestales en la zona federal del ex-lago de Texcoco | Valle de México_Mex | Texcoco | | 20.00 |
| Mejoramiento químico de áreas | Valle de México_Mex | Texcoco | | 20.00 |
| Evaluación Técnico económica del impacto de la cubierta vegetal halofita en suelos salino sódicos | Valle de México_Mex | Texcoco | | 15.00 |
| Estudio de evaluación del impacto de las obras de conservación de suelos en la zona sur-oriente de la cuenca tributaria oriental del Lago de Texcoco | Valle de México_Mex | Texcoco | | 21.00 |
| Estudio de uso del suelo en la Zona Federal del Lago de Texcoco | Valle de México_Mex | Texcoco | | 10.50 |

Eje. Ríos limpios

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|---------------------|---------------------|---|-------------------------|
| Prestación de servicios de tratamiento de aguas residuales del Valle de México mediante la construcción de la PTAR Atotonilco. | Tula_Hgo | Atotonilco | 42.00 | 11 598.35 |
| Construcción de la 1a Etapa de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Ciudad de Pachuca de Soto Hidalgo | Valle de México_Hgo | Pachuca de Soto | 0.50 | 176.94 |
| Estudios de Preinversión para la Rehabilitación y Ampliación de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, Lago de Texcoco, México. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 32.28 |
| Asistencia técnica y administrativa para la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales Atotonilco, obras complementarias y obras inducidas, en el municipio de Atotonilco de Tula en el estado de Hidalgo | Tula_Hgo | Atotonilco | | 82.50 |
| Programa de Conservación y Mantenimiento de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, Lago de Texcoco, México. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 32.38 |
| Programa de Adquisiciones para la Operación y Mantenimiento de la Red de Medición de la Calidad del Agua del Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 8.74 |
| Programa de Adquisiciones para la Conservación y Mantenimiento de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, Lago de Texcoco, México. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 14.46 |
| Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales Berriozábal, con una capacidad de diseño para tratar 2 m ³ /s | Valle de México_Mex | Berriozábal | 2.00 | 1 395.22 |
| Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales El Caracol, con una capacidad de diseño para tratar 2 m ³ /s | Valle de México_Mex | Texcoco | 2.00 | 1 175.59 |
| Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales Nextlapan, con una capacidad de diseño para tratar 9 m ³ /s | Valle de México_Mex | Nextlapan | 9.00 | 3 991.99 |
| Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales Vaso El Cristo, con una capacidad de diseño para tratar 4 m ³ /s | Valle de México_Mex | Naucalpan de Juárez | 4.00 | 2 970.24 |
| Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales Zumpango, con una capacidad de diseño para tratar 1.5 m ³ /s | Valle de México_Mex | Zumpango | 1.50 | 662.70 |
| Programa de Adquisición de Equipo para el Laboratorio Nacional de Referencia para el Análisis de Compuestos Orgánicos Volátiles y Metales en agua y sedimentos. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 14.37 |

Eje. Ríos limpios

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|---------------------|-----------|---|-------------------------|
| Rehabilitación y Adecuación del Inmueble de la Gerencia de Calidad del Agua. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 2.22 |
| Programa de Adquisición de vehículos terrestres para la Operación de la Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 9.73 |
| Programa de Adquisiciones para la Operación y Mantenimiento de la Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 109.10 |
| Programa de Rehabilitación, Mantenimiento y Ampliación de los Laboratorios de la Red Nacional de Laboratorios de la CONAGUA. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 28.08 |
| Laboratorio Nacional de Referencia | Valle de México_DF | Coyoacán | | 6.40 |
| Programa de Adquisición de equipo para el Laboratorio Nacional de Referencia para el análisis de compuestos orgánicos volátiles y metales en agua y sedimentos. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 14.37 |
| Programa de Adquisiciones para la Operación y Mantenimiento de la Red de Medición de la Calidad del Agua de Organismos de Cuenca | Valle de México_DF | Coyoacán | | 70.49 |
| Programa de Control de Malezas Acuáticas | Valle de México_DF | Coyoacán | | 46.20 |
| Programa de estudios de calidad del agua | Valle de México_DF | Coyoacán | | 47.50 |
| Programa Playas Limpias | Valle de México_DF | Coyoacán | | 17.50 |
| Optimizar el funcionamiento de la infraestructura de saneamiento existente | Tula_Hgo | Varios | 3.87 | 2.09 |
| Optimizar el funcionamiento de la infraestructura de saneamiento existente | Valle de México_Hgo | Varios | 1.85 | 1.25 |
| Optimizar el funcionamiento de la infraestructura de saneamiento existente | Tula_Mex | Varios | 1.07 | 0.58 |
| Optimizar el funcionamiento de la infraestructura de saneamiento existente | Valle de México_Mex | Varios | 33.72 | 42.63 |
| Conectar a redes de alcantarillado infraestructura de tratamiento sin operar | Tula_Hgo | Varios | 0.39 | 0.21 |
| Conectar a redes de alcantarillado infraestructura de tratamiento sin operar | Valle de México_Hgo | Varios | 0.64 | 0.43 |
| Conectar a redes de alcantarillado infraestructura de tratamiento sin operar | Tula_Mex | Varios | 0.42 | 0.23 |

Eje. Ríos limpios

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|----------------------|-----------|---|-------------------------|
| Conectar a redes de alcantarillado infraestructura de tratamiento sin operar | Valle de México_Mex | Varios | 8.01 | 13.94 |
| Nuevas Plantas de tratamiento de aguas residuales | Tula_Hgo | Varios | 23.68 | 284.21 |
| Nuevas Plantas de tratamiento de aguas residuales | Valle de México_Hgo | Varios | 42.21 | 421.88 |
| Nuevas Plantas de tratamiento de aguas residuales | Tula_Mex | Varios | 23.80 | 281.52 |
| Nuevas Plantas de tratamiento de aguas residuales | Valle de México_Mex | Varios | 449.03 | 3 362.80 |
| Nuevas Plantas de tratamiento de aguas residuales | Valle de México_Tlax | Varios | 4.55 | 54.57 |
| Expansión la red de alcantarillado que lleva el gasto de entrada a las PTR's | Valle de México_DF | Varios | | 140.86 |
| Expansión la red de alcantarillado que lleva el gasto de entrada a las PTR's | Tula_Hgo | Varios | | 200.55 |
| Expansión la red de alcantarillado que lleva el gasto de entrada a las PTR's | Valle de México_Hgo | Varios | | 56.39 |
| Expansión la red de alcantarillado que lleva el gasto de entrada a las PTR's | Tula_Mex | Varios | | 301.92 |
| Expansión la red de alcantarillado que lleva el gasto de entrada a las PTR's | Valle de México_Mex | | | 373.87 |
| Expansión la red de alcantarillado que lleva el gasto de entrada a las PTR's | Valle de México_Tlax | | | 4.67 |
| Modernización de los sistemas electromecánicos de las plantas de tratamiento, así como el mantenimiento preventivo y/o correctivo de motores eléctricos, bombas, reductores de velocidad y sistema de rejillas de las instalaciones de tratamiento. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 45.00 |
| Mantenimiento preventivo y/o correctivo a estructuras metálicas en las instalaciones de tratamiento, cambio de líneas de conducción de agua residual y tratada, desde las estaciones de bombeo hasta la descarga en los lagos Nabor Carrillo y Recreativo. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 35.00 |
| Supervisión para los trabajos de mantenimiento preventivo y/o correctivo a estructuras metálicas en las instalaciones de tratamiento, cambio de líneas de conducción de agua residual y tratada, desde las estaciones de bombeo hasta la descarga en los lagos Nabor Carrillo y Recreativo | Valle de México_Mex | Texcoco | | 0.00 |

Eje. Ríos limpios

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|---------------------|-----------|---|-------------------------|
| Mantenimiento de las instalaciones eléctricas e hidráulicas de las áreas de proceso de las plantas de tratamiento. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 50.00 |
| Mantenimiento de edificaciones y estructuras en las áreas de proceso en las plantas de tratamiento y las estaciones de bombeo de agua residual. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 25.00 |
| Adecuación y mantenimiento de instalaciones e infraestructura asociada a los sistemas de tratamiento para el reúso integral del agua tratada. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 25.00 |
| Mantenimiento preventivo y correctivo de bordos y canales en las áreas de proceso de las plantas de tratamiento del Lago de Texcoco (actividades de tipo sistemático). | Valle de México_Mex | Texcoco | | 15.00 |
| Estudio y proyecto ejecutivo para la adecuación de las lagunas facultativas para corregir los asentamientos diferenciales en la estructura. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 4.00 |
| Obra para la adecuación de las lagunas facultativas para corregir los asentamientos diferenciales en la estructura. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 30.00 |
| Rehabilitación y cambio de líneas de alta tensión, postes y estructuras de control y seccionamiento, en el ramal de alta tensión que suministra la energía a las plantas de tratamiento. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 10.00 |
| Proyecto Ejecutivo para la implementación de un método de pre tratamiento así como la desinfección del efluente de las plantas de tratamiento, esto en función del cambio de aporte de agua residual para el tratamiento (del Brazo Derecho del Río Churubusco por el agua del Río de la Compañía). | Valle de México_Mex | Texcoco | | 3.00 |
| Obras para la construcción de pretratamiento así como la desinfección del efluente de las plantas de tratamiento, esto en función del cambio de aporte de agua residual para el tratamiento (del Brazo Derecho del Río Churubusco por el agua del Río de la Compañía). | Valle de México_Mex | Texcoco | | 20.00 |
| Mantenimiento de caminos de acceso a las plantas de tratamiento y conformación de áreas adyacentes, para incrementar el margen de seguridad para los bienes de la Dependencia. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 5.00 |
| Total de la supervisión necesaria, los contratos pueden variar de un ejercicio a otro dependiendo de la frecuencia y monto de las acciones a realizar. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 21.50 |
| Elaboración de términos de referencia para Proyectos Ejecutivos (10%). | Valle de México_Mex | Texcoco | | 0.70 |

Eje. Ríos limpios

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|---------------------|-----------|---|-------------------------|
| Elaboración de términos de referencia para Contratos de Obra Pública y Supervisión (10%). | Valle de México_Mex | Texcoco | | 28.85 |
| Proyecto Ejecutivo para la segunda etapa de la planta Texcoco-Poniente (antes aereación a contracorriente). | Valle de México_Mex | Texcoco | | 6.00 |
| Análisis Costo Beneficio para la segunda etapa de la planta Texcoco-Poniente (antes aereación a contracorriente). | Valle de México_Mex | Texcoco | | 2.00 |
| Dictamen de Perito para la segunda etapa de la planta Texcoco-Poniente (antes aereación a contracorriente). | Valle de México_Mex | Texcoco | | 0.60 |
| Construcción de la segunda etapa de la planta Texcoco-Poniente (antes aereación a contracorriente). | Valle de México_Mex | Texcoco | | 75.00 |
| Proyecto Ejecutivo para modernización y ampliación del módulo experimental de tratamiento terciario para la recarga de agua al acuífero. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 2.00 |
| Análisis Costo Beneficio de la modernización y ampliación del módulo experimental de tratamiento terciario para la recarga de agua al acuífero. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 0.50 |
| Modernización y ampliación del módulo experimental de tratamiento terciario para la recarga de agua al acuífero. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 25.00 |
| Proyecto Ejecutivo para la construcción de pozos de inyección de agua residual tratada (a nivel terciario) al acuífero, incluye sistema de monitoreo de la inyección y variación de la calidad en el acuífero. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 1.50 |
| Construcción y mantenimiento de pozos de inyección de agua residual tratada (a nivel terciario) al acuífero, incluye sistema de monitoreo de la inyección y variación de la calidad en el acuífero. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 15.00 |
| Proyecto Ejecutivo para la ampliación de la planta de lodos activados a 2.0 m ³ /segundo. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 2.00 |
| Análisis Costo Beneficio para la ampliación de la planta de lodos activados a 2.0 m ³ /segundo. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 0.50 |
| Ampliación de la planta de lodos activados a 2.0 m ³ /segundo. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 45.00 |
| “Proyecto Ejecutivo para la construcción del sistema de estabilización y disposición de lodos de la planta de tratamiento de lodos activados. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 1.50 |

Eje. Ríos limpios

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|---------------------|-----------|---|-------------------------|
| Análisis Costo Beneficio de la construcción del sistema de estabilización y disposición de lodos de la planta de tratamiento de lodos activados. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 0.50 |
| Construcción del sistema de estabilización y disposición de lodos de la planta de tratamiento de lodos activados. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 15.00 |
| Elaboración de términos de referencia para Proyectos Ejecutivos, ACB y otros requerimientos técnico-administrativos(10%). | Valle de México_Mex | Texcoco | | 1.71 |
| Supervisión de Obra. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 17.50 |
| Elaboración de términos de referencia para la contratación de Obra Pública y Supervisión de Obra. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 19.30 |
| Diagnóstico de las fuentes alternativas de generación de energía eléctrica para su aprovechamiento en la Zona Federal del Lago de Texcoco. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 2.00 |
| Análisis costo-beneficio del proyecto de las fuentes alternas de generación de energía eléctrica para su aprovechamiento en los sistemas de tratamiento de la Zona Federal del Lago de Texcoco. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 0.50 |
| Proyecto Ejecutivo para la construcción del sistema alternativo de generación de energía eléctrica para su aprovechamiento en los sistemas de tratamiento de la Zona Federal del Lago de Texcoco. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 4.00 |
| Construcción del sistema alterno de generación de energía eléctrica para su aprovechamiento en los sistemas de tratamiento en la Zona Federal del Lago de Texcoco. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 40.00 |
| Total de la supervisión necesaria; los contratos pueden varias de un ejercicio a otro dependiendo de la frecuencia y monto de las acciones a realizar. | Valle de México_Mex | Texcoco | | 4.00 |
| Elaboración de términos de referencia para Proyectos Ejecutivos, ACB y otros requerimientos técnico-administrativos(10%). | Valle de México_Mex | Texcoco | | 0.65 |
| Elaboración de términos de referencia para contratos de obra pública y supervisión (10%). | Valle de México_Mex | Texcoco | | 4.40 |

Eje. Cobertura universal

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|----------------------|----------------------|---|-------------------------|
| Programa de Mejora Integral de la Gestión del Organismo Operador de Tlanepantla Edo.Méx. | Valle de México_Mex | Tlanepantla | | 400.00 |
| Programa de Mejora Integral de la Gestión del Organismo Operador de Naucalpa, Edo. Mex. | Valle de México_Mex | Naucalpan | | 400.00 |
| Programa de Mejoramiento Integral de la Gestión para Atizapán, Edo. Mex. | Valle de México_Mex | Atizapán de Zaragoza | | 416.00 |
| Programa de Supervisión para la ejecución del Programa de Instalación de Medidores en las Fuentes de Abastecimiento. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 12.20 |
| Estudio de la Demanda de Agua para Uso Doméstico en México. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 7.50 |
| Programa de elaboración de Proyectos Ejecutivos para la ejecución del Programa de Instalación de Medidores en las Fuentes de Abastecimiento. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 0.41 |
| Programa de Mantenimiento de Medidores en las Fuentes de Abastecimiento. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 12.35 |
| Programa de Adquisición e Instalación de Medidores en las Fuentes de Abastecimiento. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 12.60 |
| Centro de Referencia Especializado en Evaluaciones de Fuentes de Abastecimiento | Valle de México_DF | Coyoacán | | 16.20 |
| Programa de Adquisición de Bienes Inventariables de la Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento | Valle de México_DF | Coyoacán | | 128.95 |
| Ampliación de redes de distribución | Valle de México_DF | Varios | | 1 770.86 |
| Ampliación de redes de distribución | Tula_Hgo | Varios | | 309.33 |
| Ampliación de redes de distribución | Valle de México_Hgo | Varios | | 898.71 |
| Ampliación de redes de distribución | Tula_Mex | Varios | | 252.19 |
| Ampliación de redes de distribución | Valle de México_Mex | Varios | | 10 363.52 |
| Ampliación de redes de distribución | Valle de México_Tlax | Varios | | 55.79 |
| Perforación de pozos | Valle de México_DF | Varios | | 64.40 |
| Perforación de pozos | Tula_Hgo | Varios | | 184.35 |
| Perforación de pozos | Valle de México_Hgo | Varios | | 128.18 |
| Perforación de pozos | Tula_Mex | Varios | | 154.18 |
| Perforación de pozos | Valle de México_Mex | Varios | | 294.92 |

Eje. Cobertura universal

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---------------------------------|----------------------|-----------|---|-------------------------|
| Perforación de pozos | Valle de México_Tlax | Varios | | 21.66 |
| Perforación de pozos | Valle de México_Mex | Varios | | 43.40 |
| Alcantarillado en zonas urbanas | Valle de México_DF | Varios | | 737.38 |
| Alcantarillado en zonas urbanas | Tula_Hgo | Varios | | 170.55 |
| Alcantarillado en zonas urbanas | Valle de México_Hgo | Varios | | 435.09 |
| Alcantarillado en zonas urbanas | Tula_Mex | Varios | | 172.62 |
| Alcantarillado en zonas urbanas | Valle de México_Mex | Varios | | 4 623.61 |
| Alcantarillado en zonas urbanas | Valle de México_Tlax | Varios | | 27.51 |
| Alcantarillado en zonas rurales | Valle de México_DF | Varios | | 53.93 |
| Alcantarillado en zonas rurales | Tula_Hgo | Varios | | 369.80 |
| Alcantarillado en zonas rurales | Valle de México_Hgo | Varios | | 113.78 |
| Alcantarillado en zonas rurales | Tula_Mex | Varios | | 541.66 |
| Alcantarillado en zonas rurales | Valle de México_Mex | Varios | | 397.30 |
| Alcantarillado en zonas rurales | Valle de México_Tlax | Varios | | 5.63 |
| Letrinas en zonas rurales | Valle de México_DF | Varios | | 0.14 |
| Letrinas en zonas rurales | Tula_Hgo | Varios | | 2.85 |
| Letrinas en zonas rurales | Valle de México_Hgo | Varios | | 0.69 |
| Letrinas en zonas rurales | Tula_Mex | Varios | | 4.52 |
| Letrinas en zonas rurales | Valle de México_Mex | Varios | | 1.76 |
| Letrinas en zonas rurales | Valle de México_Tlax | Varios | | 0.06 |

Eje. Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|----------------------|----------------------|---|-------------------------|
| Programa de Limpieza, Mantenimiento y Conservación de las Lumberras de los Túneles de Tequixquiac. | Valle de México_Mex | Santiago Tequixquiac | | 6.66 |
| Adquisición y suministro de vehículos para el mantenimiento y supervisión de la infraestructura hidrométrica y climatológica a nivel nacional. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 32.35 |
| Rehabilitación del Centro de Pronóstico Hidrológico, de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos, SGTécnica-CONAGUA. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 6.24 |
| Proyecto Ejecutivo, Construcción, Equipamiento y servicios de Supervisión de la Planta de Bombeo "El Caracol" | Valle de México_Mex | Texcoco | 20.00 | 1 036.07 |
| Construcción de El Túnel Emisor Oriente localizado en el Distrito Federal, Estado de México, dentro de la Cuenca del Valle de México y el Estado de Hidalgo. | Valle de México_Mex | Varios | | 20 747.05 |
| Encauzamiento de los Ríos de Tulancingo, Hidalgo. | Tula_Hgo | Tulancingo de Bravo | | 247.54 |
| Mantenimiento, ampliación y automatización de Redes telemétricas de Medición y Monitoreo en la Región XIII Valle de México y Sistema Cutzamala | Valle de México_DF | Iztacalco | | 13.52 |
| Programa de Estudios para la Operación, Conservación y Mejoramiento de los Subistemas Hidrológicos Valle de México, Ex Lago de Texcoco y Cutzamala, Distrito Federal, Estados de México, Hidalgo y Michoacán | Valle de México_DF | Iztacalco | | 16.32 |
| Sistema de conducción, para disminuir el riesgo de inundaciones en la cuenca del del río de la Compañía, estado de México. | Valle de México_Mex | Varios | | 2 547.81 |
| Asistencia Técnica para el Proyecto de Construcción del Tunel Emisor Oriente. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 94.75 |
| Entubamiento del encauzamiento a las Minas, municipio de Tulancingo de Bravo, Hidalgo. | Tula_Hgo | Tulancingo de Bravo | | 13.52 |
| Mantenimiento y conservación del cauce del río Guadalupe en una longitud de 8 km, tramo de la carretera Huamantla - Benito Juárez a la confluencia con el río Meca, municipios de Huamantla y Altzayanca, estado de Tlaxcala | Valle de México_Tlax | Varios | | 9.26 |
| Mantenimiento y conservación del cauce del río Meca en una longitud de 5 km, tramo de la carretera Benito Juárez - Francisco I. Madero a la confluencia con el río Guadalupe, municipios de Huamantla y Altzayanca, estado de Tlaxcala | Valle de México_Tlax | Varios | | 7.56 |

Eje. Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|---------------------|-----------------|---|-------------------------|
| Obras de Protección para la Cuenca Pitahayas en Pachuca de Soto, Estado de Hidalgo. | Valle de México_Hgo | Pachuca de Soto | | 412.01 |
| Atender las emergencias en los Mpios de Ecatepec de Mor. y Nezahualcóyotl, por la ocurrencia de lluvia severa el día 3-feb-2010, así como al Mpio de Valle de Chalco Solidaridad del Edo de México, por la ocurrencia de lluvia severa los días 3 y 4 feb-2010 | Valle de México_Mex | Varios | | 104.00 |
| Programa de Estudios para la Modelación Hidrológica en la Región XIII Valle de México | Valle de México_DF | Iztacalco | | 10.30 |
| Proyecto lago de Texcoco - Restauración de Suelos | Valle de México_Mex | Texcoco | | 23.76 |
| Operación, Conservación y Mantenimiento de los Subsistemas Hidrológicos Valle de México, Ex Lago de Texcoco y Cutzamala, Distrito Federal, Estados de México, Hidalgo y Michoacán. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 21.60 |
| Anteproyecto de Obras de Protección contra inundaciones en diferentes tramos de riesgo de los ríos Tula, Rosas, Tlautla y Tepeji, Estado de Hidalgo. | Tula_Hgo | Varios | | 232.69 |
| Estudios de Factibilidad y Proyectos Ejecutivos para obras de PCP en el Estado de Hidalgo. | Tula_Hgo | Varios | | 6.39 |
| Obras de protección en Arroyo Denhi o Zapote, en un tramo crítico de 280 m en su cruce por la cabecera municipal de Alfajayucan, Hidalgo | Tula_Hgo | Alfajayucan | | 9.59 |
| Obras de Rectificación, desazolve y conformación de bordos del Río Calabozo para protección del cárcamo de bombeo de Agua Potable de la Comunidad de Chalingo, Municipio de Huatla, Hidalgo. | Tula_Hgo | Huautla | | 5.04 |
| Operación, Conservación y Mantenimiento de los Subsistemas Hidrológicos Valle de México y Cutzamala, Distrito Federal, Estados de México, Hidalgo y Michoacán. | Valle de México_DF | Iztacalco | | 128.50 |
| Recubrimiento de 800 m con gaviones en el río Tula, para proteger la colonia 16 de Enero de la ciudad de Tula de Allende, estado de Hidalgo. | Tula_Hgo | Tula de Allende | | 15.79 |
| Obras para la reparación de los bordos del Río de los Remedios, ubicados entre el Distrito Federal y los Municipios de San Cristobal, Ecatepec y Nezahualcóyotl, en el Estado de México. | Valle de México_Mex | Varios | | 499.00 |
| Proyecto y adecuación de los Proyectos Ejecutivos de las captaciones de Túnel Interceptor Río de los Remedios. | Valle de México_Mex | Varios | | 9 389.22 |
| Proyecto, Construcción y supervisión de la Planta de Bombeo Casa Colorada Profunda | Valle de México_Mex | Texcoco | 40.00 | 743.50 |

Eje. Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|---------------------|-----------------|---|-------------------------|
| Proyectos Ejecutivos del Tunel Emisor Poniente II y para la recuperación del cauce del Río San Javier en los Municipios de Naucalpan, Tlalnepantla, Cuatitlan Itzcalli y Atizapan en el Estado de México. | Valle de México_Mex | Varios | | 340.00 |
| Rectificación Emisor Poniente (Tajo de Nochistongo) | Valle de México_Mex | Huehuetoca | | 770.00 |
| Rehabilitación Interceptor Oriente | Valle de México_Mex | Varios | | 68.00 |
| “Encauzamiento del río de las Avenidas del km 7+868 al km 1.3+078” | Valle de México_Hgo | Pachuca de Soto | | 0.41 |
| Obras de protección contra inundaciones en diferentes tramos de riesgo de los ríos Tula, Rosas, Tlautla y Tepeji, Estado de Hidalgo. | Tula_Hgo | Varios | | 319.62 |
| Obras de protección para la cuenca Pitahayas en Pachuca de Soto, Estado de Hidalgo. | Valle de México_Hgo | Pachuca de Soto | | 412.01 |
| Obras de protección para el encauzamiento Norponiente en Pachuca de Soto, Estado de Hidalgo. | Valle de México_Hgo | Pachuca de Soto | | 149.79 |
| Obras de protección en Arroyo Denhi o Zapote, en un tramo crítico de 280 m en su cruce por la cabecera municipal de Alfajayucan, Hidalgo. | Tula_Hgo | Alfajayucan | | 9.22 |
| Obras de Protección en el Arroyo Pallares, Estado de Hidalgo | Tula_Hgo | Varios | | 104.64 |
| Obras de rectificación, desazolve y conformación de bordos del Río Calabozo, para protección del carcamo de bombeo de agua potable Comunidad de Calingo Municipio de Huautla, Hidalgo. | Tula_Hgo | Huautla | | 2.09 |
| Obras de protección en los ríos Tecoloco, Chinguiñoso, Tahuizan y Huejutla | Tula_Hgo | Varios | | 117.56 |
| Programa de adquisiciones de equipo y bins muebles para la operación y mantenimiento del Sistema Hidrológico del Valle de México | Valle de México_DF | Iztacalco | | 57.41 |
| Programa de Manejo Integral del Sistema Hidrológico | Valle de México_DF | Iztacalco | | 37.39 |
| Programa de rehabilitación, conservación y mantenimiento de Presas y estructuras de control del Sistema Hidrológico del Valle de México | Valle de México_DF | Iztacalco | | 2 130.96 |
| Operación y conservación de presas y estructuras de cabeza Zona Centro. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 72.80 |
| Operación y conservación de presas y estructuras de cabeza Zona Norte. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 54.08 |
| Operación y conservación de presas y estructuras de cabeza Zona Sur | Valle de México_DF | Coyoacán | | 32.20 |

Eje. Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|--------------------|-----------|---|-------------------------|
| Programa K 129 Infraestructura para la Protección de Centros de Población y Áreas Productivas Región Zona Sur. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 149.11 |
| Programa K129 Infraestructura para la Protección de Centros de Población y Áreas Productivas Región Zona Norte. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 128.30 |
| Infraestructura para la Protección de Centros de Población y Áreas Productivas Región Zona Centro | Valle de México_DF | Coyoacán | | 109.50 |
| Programa de Proyectos de delimitación de cauces y zonas federales 2011. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 158.39 |
| Adquisición y suministro de equipo e instrumental, convencional y automático, climatológico, hidrométrico, de radio comunicación | Valle de México_DF | Coyoacán | | 129.48 |
| Infraestructura para la Protección de Centros de Población y Áreas Productivas (Áreas Productivas Nacional). | Valle de México_DF | Coyoacán | | 1 222.00 |
| Adquisición, Instalación y Puesta en Marcha de 3 equipos de alimentación ininterrumpida de energía (UPS) para la protección de equipo de cómputo destinado a la recepción, procesamiento y distribución de productos meteorológicos. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 5.20 |
| Programa de Adquisiciones de vehículos para atención al Programa de desarrollo de Infraestructura para Protección de Centros de Población y Áreas Productivas y emergencias hidrometeorológicas. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 18.02 |
| Colaboración Técnica para la elaboración y revisión de estudios de Factibilidad, Estudios Básicos, Proyectos Ejecutivos y Supervisión dentro el Programa de Protección a Centros de Población. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 28.29 |
| Programa de Adquisiciones de Vehículos para la Protección de la Infraestructura Hidráulica y Atención de Emergencias. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 12.40 |
| Programa de Inversión de Adquisición de Equipo Operativo para la Protección y Seguridad física de la Infraestructura Hidráulica y la Atención de Emergencias. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 2.34 |
| Programa prioritario de proyectos de delimitación de zonas federales, en cuencas vulnerables del territorio nacional. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 30.46 |
| Adquisición de 15 sistemas de almacenamiento de gas hidrógeno y 16 sistemas de control de flujo, detección y alarma en caso de fuga para estaciones de radiosondeo atmosférico. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 30.00 |

Eje. Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|--------------------|-----------|---|-------------------------|
| Adquisición de 2 Juegos de Instrumentos Patrón para Calibración de Equipo Meteorológico de las Redes Meteorológicas Nacionales de Superficie. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 13.00 |
| Adquisición de 60 Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMAs), para la automatización y modernización de la Red Meteorológica Nacional de Superficie en áreas naturales protegidas clasificadas como Parques Naturales | Valle de México_DF | Coyoacán | | 49.08 |
| Adquisición de equipo para el observatorio de vigilancia atmosférica para contribuir a la red de observaciones mundiales. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 18.72 |
| Adquisición de Estaciones Sinópticas Meteorológicas (ESIMES), para la automatización y modernización de la Red Meteorológica Nacional de Superficie. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 49.50 |
| Adquisición de ONCE (11) generadores de hidrógeno para estaciones de radiosondeo atmosférico. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 34.65 |
| Adquisición de sistemas de almacenamiento de Hidrógeno para las estaciones de radiosondeo atmosférico con sus respectivos sistemas de detección y alarma en caso de fuga de gas. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 25.00 |
| Adquisición de un radar meteorológico Doppler de banda C de doble polaridad para ser instalado en la Cuenca del Valle de México. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 35.00 |
| Adquisición dos (2) estaciones de recepción de imágenes de los satélites meteorológicos GOES y una (1) estación de recepción de imágenes de los satélites meteorológicos POES | Valle de México_DF | Coyoacán | | 10.00 |
| Adquisición y suministro de equipo e instrumental, convencional y automático; climatológico, hidrométrico, y de radiocomunicación para el nivel nacional. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 163.70 |
| Adquisición, Suministro e Instalación de 8 gabinetes (racks) para organizar equipo de cómputo y servidores, alojados en el Centro de Cómputo Meteorológico (CCM), de la Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional (CGSMN). | Valle de México_DF | Coyoacán | | 1.20 |
| Desarrollo de anteproyecto y proyecto ejecutivo para la construcción de dos inmuebles y remodelación de dos inmuebles, para la Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional (CGSMN). | Valle de México_DF | Coyoacán | | 7.00 |
| Equipamiento para la Discusión Meteorológica en el Centro Nacional de Previsión del Tiempo. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 0.03 |

Eje. Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|---------------------|----------------------------|---|-------------------------|
| Mantenimiento Preventivo y actualización tecnológica del software y hardware a tres (3) estaciones de recepción de imágenes de los satélites meteorológicos. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 4.00 |
| Obra civil para el emplazamiento de un Observatorio Regional de Vigilancia Regional de la Atmósfera | Valle de México_DF | Coyoacán | | 2.08 |
| Obra civil para la rehabilitación de oficinas centrales de la Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional (CGSMN). | Valle de México_DF | Coyoacán | | 15.00 |
| Programa de adquisiciones básicas para el equipamiento operativo de los Centros Regionales de Atención de Emergencias y para los operativos de emergencia y rescate. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 20.31 |
| Programa de adquisiciones para el equipamiento de los Centros Regionales de Atención de Emergencias 2011. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 48.30 |
| Adquisición de equipo especializado para la atención de emergencias | Valle de México_DF | Coyoacán | | 730.00 |
| Adquisición de mobiliario y equipo destinado a los Centros Regionales para la Atención de Emergencia ya existentes. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 52.00 |
| Equipamiento diverso para las obras de seguridad física integral en instalaciones estratégicas. | Valle de México_DF | Coyoacán | | 111.50 |
| Equipamiento diverso para los Centros Regionales para la Atención Emergencia en el país | Valle de México_DF | Coyoacán | | 250.00 |
| Programa de adquisiciones para el equipamiento de los Centros Regionales de Atención de Emergencias 2011 | Valle de México_DF | Coyoacán | | 48.30 |
| Plan de Modernización del Servicio Meteorológico Nacional | Valle de México_DF | Coyoacán | | 1 442.45 |
| Infraestructura urbana | Valle de México_DF | Varios | | 6 749.00 |
| Infraestructura urbana | Valle de México_Mex | Varios | | 9 829.00 |
| Encauzamiento de ríos | Valle de México_Mex | Varios | | 359.00 |
| Medición y procesamiento de datos de la instrumentación del Río de la Compañía. | Valle de México_Mex | Varios | | 140.00 |
| Construcción de la solución definitiva del tramo superficial del Km. 3+700 al Km. 9+080, del Río de la Compañía. | Valle de México_Mex | Ixtapaluca-Valle de Chalco | | 800.00 |

Eje. Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|--|---------------------|------------------------------|---|-------------------------|
| Conservación y mantenimiento del Río de la Compañía. | Valle de México_Mex | Varios | | 600.00 |
| Construcción de estructuras de control y medición en la cuenca alta del río La Compañía | Valle de México_Mex | Ixtapaluca-Valle de Chalco | | 1 084.00 |
| Construcción de túnel en los Kilómetros faltantes del Río la Compañía. Km. 0+000 al 3+700 y del 9+080 al 20+200 | Valle de México_Mex | Ixtapaluca-Valle de Chalco | | 5 000.00 |
| Conservación y mantenimiento del Tunel de la Compañía. | Valle de México_Mex | Ixtapaluca-Valle de Chalco | | 450.00 |
| Mantenimiento a las estructuras hidráulicas y campamentos de la cuenca del Río la Compañía. | Valle de México_Mex | Varios | | 15.00 |
| Mantenimiento preventivo a los sistemas de izaje de las obras de toma de las presas de la cuenca alta del Río la Compañía. | Valle de México_Mex | Varios | | 32.00 |
| Conservación y mantenimiento de las estructuras de la cuenca del río La Compañía | Valle de México_Mex | Varios | | 80.00 |
| Mantenimiento a los mecanismos de izaje y compuertas de los carcamos de bombeo, obra de toma del tunel Río de la Compañía y planta de bombeo "La Caldera". | Valle de México_Mex | Valle de Chalco e Ixtapaluca | | 126.00 |
| Mantenimiento a las estructuras de captación del tunel Río de la compañía y planta de bombeo "La Caldera". | Valle de México_Mex | Valle de Chalco e Ixtapaluca | | 50.00 |
| Mantenimiento correctivo y servicio cada 200 horas de operación, a los equipos eléctricos y de combustión interna de la planta de bombeo "La Caldera". | Valle de México_Mex | Ixtapaluca | | 1 160.00 |
| Conservación y mantenimiento de la Lagunade Regulación la Gasera | Valle de México_Mex | Chalco | | 100.00 |
| | | | | 0.00 |
| Medición y procesamiento de datos de la instrumentación del Río Ameca. | Valle de México_Mex | Varios | | 120.00 |
| Conservación y mantenimiento del Río Ameca. | Valle de México_Mex | Varios | | 400.00 |
| Conservación y mantenimiento de los afluentes del Río Ameca. | Valle de México_Mex | Varios | | 20.00 |
| Conservación y mantenimiento de las estructuras de la cuenca del río Ameca | Valle de México_Mex | Varios | | 16.00 |
| Construcción de estructuras de control y medición en la cuenca alta del río Ameca | Valle de México_Mex | Varios | | 336.00 |

Eje. Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|---------------------|-----------|---|-------------------------|
| Conservación y mantenimiento de los ríos San Rafael y San Francisco. | Valle de México_Mex | Varios | | 100.00 |
| Conservación y mantenimiento de los afluentes de los ríos San Rafael y San Francisco. | Valle de México_Mex | Varios | | 60.00 |
| Desazolve parcial y mantenimiento del Gran Canal de Desagüe. | Valle de México_Mex | Varios | | 160.00 |
| Desazolve Parcial y mantenimiento a bordos y estructuras del Dren General del Valle | Valle de México_Mex | Varios | | 70.00 |
| Desazolve parcial y mantenimiento del Canal de sales | Valle de México_Mex | Varios | | 25.00 |
| Desazolve parcial y mantenimiento del Canal General | Valle de México_Mex | Varios | | 25.00 |
| Desazolve parcial y mantenimiento del Dren Texcoco Norte | Valle de México_Mex | Varios | | 29.00 |
| Desazolve parcial y mantenimiento del Bordo Xochiaca | Valle de México_Mex | Varios | | 25.00 |
| Desazolve parcial y mantenimiento del Canal de desfogue | Valle de México_Mex | Varios | | 25.00 |
| Desazolve parcial y sobreelevación de bordos en los Ríos Coatepec y Manzano. | Valle de México_Mex | Varios | | 25.00 |
| Desazolve parcial y mantemiento del Río Coxcacoco. | Valle de México_Mex | Varios | | 25.00 |
| Desazolve parcial y mantemiento del Río Chapingo. | Valle de México_Mex | Varios | | 25.00 |
| Desazolve parcial y mantemiento del Río Papalotla. | Valle de México_Mex | Varios | | 25.00 |
| Desazolve parcial del Río San Bernardino. | Valle de México_Mex | Varios | | 25.00 |
| Desazolve parcial de los Ríos San Juan y Grande de San Juan. | Valle de México_Mex | Varios | | 25.00 |
| Desazolve parcial y mantenimiento del Río Santa Mónica | Valle de México_Mex | Varios | | 25.00 |
| Desazolve parcial y mantemiento del Río Texcoco. | Valle de México_Mex | Varios | | 25.00 |
| Desazolve parcial y mantenimiento del Río Xalapango | Valle de México_Mex | Varios | | 25.00 |
| Desazolve Parcial y mantenimiento a bordos y estructuras del Río Churubusco Brazo Derecho | Valle de México_Mex | Varios | | 25.00 |
| Desazolve Parcial y mantenimiento a bordos y estructuras del Río Churubusco Brazo Izquierdo | Valle de México_Mex | Varios | | 25.00 |
| Desazolve Parcial y mantenimiento a bordos y estructuras del Dren Chimalhuacan I | Valle de México_Mex | Varios | | 25.00 |

Eje. Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|---------------------|-----------|---|-------------------------|
| Desazolve Parcial y mantenimiento a bordos y estructuras del Dren Chimalhuacan II | Valle de México_Mex | Varios | | 25.00 |
| Desazolve Parcial y mantenimiento a bordos y estructuras del Río de los Remedios (tramo Av. Central a Dren General del Valle) | Valle de México_Mex | Varios | | 45.00 |
| Desazolve Parcial y mantenimiento a bordos y estructuras de la Laguna el Fusible | Valle de México_Mex | Varios | | 25.00 |
| Desazolve Parcial y mantenimiento a bordos y estructuras del Lago de Regulación Horaria | Valle de México_Mex | Varios | | 250.00 |
| Desazolve Parcial y mantenimiento a bordos y estructuras del Lago Churubusco | Valle de México_Mex | Varios | | 250.00 |
| Desazolve Parcial y mantenimiento a bordos y estructuras del Lago Texcoco Norte | Valle de México_Mex | Varios | | 32.00 |
| Desazolve Parcial y mantenimiento a bordos y estructuras del Río de los Remedios (tramo Gran Canal a Av. Central) | Valle de México_Mex | Varios | | 45.00 |
| Control, Supervisión y control de obras en Ríos, canales y drenes | Valle de México_Mex | Varios | | 133.10 |
| Trabajos de Mantenimiento , Conservación y Modernización de Plantas de Bombeo en Canal de Sales. | Valle de México_Mex | Ecatepec | | 125.00 |
| Trabajos de mantenimiento a equipos de bombeo de Plantas de Bombeo en canal de sales | Valle de México_Mex | Ecatepec | | 72.00 |
| Trabajos de Mantenimiento , Conservación y Modernización de Plantas de Bombeo Casa Colorada Superficial (20 M3/seg.) | Valle de México_Mex | Ecatepec | | 97.00 |
| Trabajos de mantenimiento a equipos de bombeo de Planta de Bombeo Casa Colorada Superficial | Valle de México_Mex | Ecatepec | | 120.00 |
| Trabajos de Mantenimiento , Conservación y Modernización de Plantas de Bombeo Casa Colorada Profunda (40 M3/seg.) | Valle de México_Mex | Ecatepec | | 90.00 |
| Trabajos de mantenimiento a equipos de bombeo de Planta de Bombeo Casa Colorada Profunda | Valle de México_Mex | Ecatepec | | 102.00 |
| Trabajos de Mantenimiento , Conservación y Modernización de Planta de Traspaleo Aguas residuales Texcoco Norte (1.50 M3/seg) | Valle de México_Mex | Ecatepec | | 90.00 |
| Trabajos de Mantenimiento , Conservación y Modernización de Planta de Rebombeo Río de los Remedios - Dren General del Valle | Valle de México_Mex | Ecatepec | | 50.00 |

Eje. Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

| Nombre del proyecto | Célula | Municipio | Contribución a la brecha (hm ³) | Inversión (miles de \$) |
|---|---------------------|----------------------|---|-------------------------|
| Trabajos de Mantenimiento , Conservación y Modernización de Caminos de Operación del sistema Hidrológico del Valle de México. | Valle de México_Mex | Varios | | 68.00 |
| Trabajos de Mantenimiento, Conservación y modernización a estructuras de control (Compuertas) que se encuentran en el Dren General del Valle | Valle de México_Mex | Ecatepec | | 20.00 |
| Trabajos de Mantenimiento, Conservación y modernización a estructuras de control (Compuertas) que se encuentran en el Río Remedios e incorporación a Dren General del Valle | Valle de México_Mex | Ecatepec | | 20.00 |
| Trabajos de Mantenimiento, Conservación y modernización a estructuras de control (Compuertas) que se encuentran en el Río Remedios y Gran Canal. | Valle de México_Mex | Ecatepec | | 20.00 |
| Conservación y Mantenimiento del Laguna Casa Colorada, Reforzamiento de Bordos y Estructuras. | Valle de México_Mex | Ecatepec | | 52.50 |
| Control, Supervisión y control de obras en Plantas de Rebombeo, Lagos y Caminos de operación | Valle de México_Mex | Varios | | 92.65 |
| Mantenimiento y rehabilitación de los campamentos y mecanismos de las cuatro plantas de bombeo del sistema hidrológico del valle de mexico | Valle de México_Mex | Tlanepantla Ecatepec | | 39.50 |
| Adecuación de espacios en los patios de servicio de las plantas de bombeo Casa colorada y Canal de Sales | Valle de México_Mex | Tlanepantla Ecatepec | | 26.50 |
| Servicios de mantenimiento preventivo a los equipos de combustion interna de la planta de bombeo casa colorada superficial cada 200 horas efectivas de uso | Valle de México_Mex | Ecatepec | | 70.00 |
| Servicios de mantenimiento preventivo a los equipos de combustion interna y electricos de la planta de bombeo canal de sales cada 200 horas efectivas de uso | Valle de México_Mex | Ecatepec | | 90.00 |
| Servicios de mantenimiento preventivo a los equipos de combustion interna y electricos de la confluencia del Rio de los Remedios y el Dren General del Valle de México | Valle de México_Mex | Ecatepec | | 50.00 |
| Control, Supervisión y control de obras y servicios a realizar para mantenimiento preventivo y correctivo | Valle de México_Mex | Varios | | 212.48 |

Este libro fue creado en Adobe InDesign e Ilustrador CS5,
con la fuente tipográfica PRESIDENCIA en sus diferentes
pesos y valores, utilizando papel procedente de fuentes
manejadas responsablemente y se término de imprimir en los
talleres de Foli de México S.A. de C.V. en marzo de 2012.

México, D.F.

El tiraje fue de 400 ejemplares.

