

PROGRAMA HÍDRICO REGIONAL VISIÓN 2030



**GOBIERNO
FEDERAL**

Región Hidrológico-Administrativa VI Río Bravo

SEMARNAT



Vivir Mejor

Programa Hídrico Regional Visión 2030

Región Hidrológico-Administrativa
VI Río Bravo

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 VI Río Bravo
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 VI	
Río Bravo	15
Caracterización	16
Logros de la política hídrica	22
Problemática hídrica relevante	24
III. La política hídrica de sustentabilidad al 2030	31
Agenda del agua 2030	32
Análisis técnico prospectivo	35
Objetivos de la política hídrica regional	36
IV. Cuencas y acuíferos en equilibrio	39
Retos y soluciones al 2030	40
Alternativas de solución	42
Objetivos y estrategias	48
Programas, acciones y proyectos	49
Propuesta de solución a zonas críticas	88
Indicadores y metas	92
Inversiones y financiamiento	93

V. Ríos limpios	99
Retos y soluciones al 2030	100
Alternativas de solución.....	102
Objetivos y estrategias	104
Programas, acciones y proyectos	105
Principales acciones y proyectos	115
Indicadores y metas	116
Inversiones y financiamiento	117
VI. Cobertura universal	121
Retos y soluciones al 2030	122
Alternativas de solución	124
Objetivos y estrategias	128
Programas, acciones y proyectos	129
Principales acciones y proyectos	136
Indicadores y metas	139
Inversiones y financiamiento	140
VII. Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas	147
Retos y soluciones al 2030	148
Alternativas de solución	149
Objetivos y estrategias	151
Programas, acciones y proyectos	154
Principales acciones y proyectos	158
Indicadores y metas	159
Inversiones y financiamiento	160
VIII. Reformas del agua	163
Retos y soluciones al 2030	164
Objetivos y estrategias	167
Programas, acciones y proyectos	168
Inversiones y financiamiento	171
IX. Programación de inversiones al año 2030	173
Siglas y acrónimos	176
Glosario	177
Células de planeación y municipios	189
Catálogo de proyectos	197

Presentación

A nivel global los desafíos del agua son variados y complejos; estos retos toman diversos matices a nivel regional y local y demandan de acciones y soluciones acordes con nuestra visión de futuro.

La presencia recurrente de los periodos de sequía, las condiciones atractivas de nuestra región que generan un acelerado crecimiento poblacional, la ardua tarea de sanear las aguas de nuestros ríos y la inminente amenaza de los efectos del cambio climático, entre otras cosas, nos han dejado como legado, la urgencia de hacer una mejor administración, gestión y uso eficiente del recurso hídrico; aunado a ello, el reconocimiento de que el agua es un derecho humano fundamental, se convierte en un elemento clave para el combate a la pobreza, así como un detonante para el crecimiento y el desarrollo.

Extenso e intenso es el papel que juega el agua en la vida de los seres humanos; en razón de ello, nos hemos propuesto como reto, impulsar una sólida cultura ambiental en la ciudadanía y en las instituciones, orientada a valorar y a actuar con un amplio sentido de respeto a los recursos naturales.

Es así como la sustentabilidad ambiental toma una relevancia tal, que ha merecido que el Ejecutivo Federal le asigne un lugar primordial en la agenda política de nuestro país, buscando entregar a las siguientes generaciones un país con ríos limpios, cuencas y acuíferos en equilibrio, cobertura universal de agua potable y alcantarillado, y asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas, tareas inscritas en la Agenda del Agua 2030, producto del esfuerzo colectivo de personas, organizaciones e instituciones relacionadas al sector.

Aun aprovechando las ventajas competitivas de la Región Hidrológico-Administrativa VI Río Bravo, el Gobierno no puede ni debe ser el único responsable; por ello hay que propiciar las condiciones para generar espacios, donde la coordinación y colaboración entre los diversos actores locales será fundamental para integrar la conservación del capital natural con el desarrollo social, tecnológico y económico.

Es nuestro deber seguir generando información técnica, veraz y oportuna que permita el avance del conocimiento sobre el recurso hídrico, como soporte a la toma de decisiones en los diferentes niveles; en razón de ello, el Programa Hídrico de la Región Río Bravo con horizonte de planeación al año 2030, representa un insumo estratégico sobre las tareas más apremiantes para el corto, mediano y largo plazos, lo que permitirá actuar con mayor oportunidad ante las demandas y necesidades de los usuarios del agua.

Nuestro ideal es tener una vida digna, donde no se comprometa el patrimonio natural de las futuras generaciones; sabemos que el camino es el correcto y que juntos podremos superarlo.

Comisión Nacional del Agua
Organismo de Cuenca Río Bravo
Marzo de 2012

Síntesis

La Región Hidrológico-Administrativa VI Río Bravo (RHA VI RB) se localiza en la zona norte del país, en la frontera con los Estados Unidos de América, con quien comparte la cuenca de este río, por lo que adquiere la característica de internacional, cuya administración se contempla en el Tratado Internacional de Aguas de 1944 (TIA). Comprende la totalidad del estado de Nuevo León y parte de los estados de Coahuila de Zaragoza, Chihuahua y Tamaulipas, con un total de 144 municipios.

La problemática hídrica en la RHA VI RB se identifica por la sobreexplotación de sus cuencas y acuíferos, alto crecimiento urbano e industrial de sus nueve zonas metropolitanas, donde se ubica cerca del 80% de la población regional. Aun cuando la cobertura de agua potable, alcantarillado y saneamiento es alta, requiere de importantes inversiones para mantenerla e incrementarla. Por su localización geográfica es susceptible a sequías e inundaciones recurrentes.

Para revertir estos efectos se realizó una planeación hídrica que define la política regional en un horizonte que alcanza al año 2030. Esta planeación se basó en un proceso de análisis multidisciplinario con la participación de la sociedad en general y los Consejos de Cuenca. Se establecieron los objetivos y las estrategias de mediano y largo plazos para un uso sustentable del agua y el abastecimiento seguro, para lograr la visión de la Agenda del Agua 2030 (AA2030) de contar con ríos limpios, cuencas y acuíferos en equilibrio, cobertura universal de agua potable, alcantarillado y saneamiento, y ciudades y zonas productivas protegidas contra sequías e inundaciones catastróficas.

Para cada eje se definieron brechas o déficits que forman parte del reto a satisfacer al 2030. Se identificaron 10 objetivos dirigidos a resolver los problemas mediante diferentes líneas de acción, medidas y proyectos, se aplicó un procedimiento de Análisis Técnico Prospectivo (ATP) que permitió priorizar las alternativas de solución en función de sus costos y de los beneficios que se obtienen al realizarlas. El ATP se efectuó dividiendo las subregiones hidrológicas

en 24 células de planeación, las cuales se conforman por un conjunto de municipios que pertenecen a un solo estado dentro de los límites aproximados de una subregión hidrológica. Los principales resultados del ATP sobre los cuatro ejes rectores de la Agenda del Agua 2030 a nivel regional, identifican necesidades de inversión por \$97,374 millones. Se considera que será necesario invertir \$31,700 millones adicionales en acciones de gobierno, para un total de \$129,074 millones.

Inversiones requeridas (millones de pesos) por eje rector para la AA 2030

Eje Rector	Total
Cuencas en equilibrio	57 802
Ríos limpios	9 367
Cobertura universal	19 627
Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas	10 578
Total al 2030	97 374

Cuencas y acuíferos en equilibrio

Actualmente existe una demanda anual global regional de 9,400 hm³ y una brecha hídrica anual de 1,700 hm³. Para el año 2030, este problema podría agudizarse debido al crecimiento de la demanda, la cual se estima podría ascender a 12,000 hm³. Esto traerá consigo una brecha hídrica del orden de los 4,100 hm³/año, que en buena medida son por el crecimiento urbano e industrial y la sobre explotación de los acuíferos.

Para dar solución a esta problemática y enfrentar el reto al 2030, se proponen dos objetivos de política hídrica regional:

1. Mantener la disponibilidad de las aguas nacionales para todos los usos.

2. Elevar la rentabilidad económica y social del agua.

A estos objetivos están asociadas diversas estrategias, orientadas a cerrar la brecha hídrica mediante la implementación de 38 medidas técnicas, que aportan un volumen de agua cercano a 3,612 hm³.

Volúmenes de contribución a la brecha hídrica				
Sector	Núm. Medidas	Contribución (hm ³)	Inversión (millones de pesos)	Índice (\$/m ³)
Agrícola	7	2 725	19 336	7.09
Industrial	8	160	13 012	81.41
Público-Urbano	15	364	18 254	50.18
Oferta	8	363	7 200	19.82
Total	38	3 612	57 802	16.00

Puede concluirse que aun cuando se aplique la totalidad de las inversiones en las 38 medidas previstas en la solución técnica por 57,800 millones de pesos, en las 24 células que componen la RHA VI RB, se estima que la brecha hídrica no será posible cerrarse en 6 células faltando un volumen del orden de los 462 hm³. Cuatro de éstas se encuentran ubicadas en cuencas cuyas aguas están consideradas en el TIA. La disponibilidad de agua en células vecinas también se encuentra limitada, por lo que deben de visualizarse otras fuentes de abastecimiento fuera de la RHA VI RB. Se estima que al menos 40,000 hectáreas en Distritos de

Riego (DR) y Unidades de Riego (UR) que actualmente tienen concesión, no será posible regar. El desarrollo urbano e industrial regional dependerá del redimensionamiento de esta superficie.

Célula	Brecha hídrica (hm ³)		
	2030	Contribución	Pendiente cierre
Acuña Coah	179.6	66.9	112.7
Coahuila Sureste	287.1	149.3	137.2
Juárez Bravo Chih	179.6	142.3	37.3
Monclova Coah	148.4	78.1	70.3
Piedras Negras Coah	117.9	93.8	24.1
Salado NL	408.8	328.4	80.4
Total	1 321.4	858.8	462.0

Ríos limpios

En este eje se concentran los problemas que se han generado en las cuencas y acuíferos que contribuyen al agotamiento, alteración y contaminación de los ecosistemas vitales relacionados con los recursos hídricos, como es la deforestación, erosión acelerada, pérdidas de suelo, disminución de capacidad de cauces y vasos por azolvamiento, sobreexplotación de los recursos naturales, eutrofización de cuerpos de agua, desarrollo de malezas acuáticas, deterioro de los principales cuerpos de agua y falta de disposición controlada de residuos sólidos. En este eje rector los objetivos son:

3. Rehabilitar la calidad de las aguas en cauces, acuíferos y playas, y

4. Rehabilitar los ecosistemas de las cuencas

Actualmente el agua residual generada en la RHA VI se estima en 675 hm³, de los cuales el 89% es originado por el sector público-urbano. Se espera que al año 2030, el volumen total de aguas residuales generadas aumente a 1,020 hm³, de los cuales 788 serán del sector público-urbano.

Se proyecta que al 2030, el volumen de agua tratado al nivel requerido por la NOM-001-SEMARNAT-1996 sea del orden de los 445 hm³, por lo que la brecha de tratamiento del sector público-urbano será del orden de 344 hm³, los cuales se concentrarán en 5 células que acumularán el 80% del reto de calidad.

Para sanear todas las aguas residuales se proponen cuatro medidas, enfocadas en la optimización del funcionamiento de la infraestructura de tratamiento existente y en la construcción de infraestructura nueva de saneamiento, por un total de 9,367 millones de pesos.

Medidas para sanear las aguas residuales en la RHA VI RB		
Medida	Brecha (hm ³)	Inversión (millones de pesos)
Optimización de la infraestructura existente	191.6	479
Nuevas PTAR sector público-urbano	101.5	1 108
Conexión alcantarillado	51.3	1 997
Nuevas PTAR sector industrial	231.4	5 784
Total	575.7	9 367

Cobertura universal

Actualmente, la RHA VI RB cuenta con 10.6 millones de habitantes, de los cuales alrededor de 93% pertenece al medio urbano, y 7% restante al medio rural. En el rubro de agua potable, se alcanzó un 96% de cobertura en el servicio. En el caso de alcantarillado, se tiene un 93% de cobertura en el servicio.

La RHA VI RB actúa como una zona de inmigración de población atraída por su alto desarrollo industrial y por su ubicación en la frontera norte del país, por esta razón entre otras, el Organismo de Cuenca Río Bravo (OCRB) debe enfocar esfuerzos en incrementar la cobertura urbana a futuro debido al gran incremento poblacional urbano esperado. La proyección de población al 2030 estima en 13.9 millones de habitantes, de los cuales el 94% se ubicará en las zonas urbanas. De seguir con esta tendencia de crecimiento de la población el porcentaje de cobertura para agua potable se reducirá en 23 puntos porcentuales.

Para poder asegurar que todos los habitantes de la Región, reciban el servicio de agua potable y alcantarillado en cantidad y calidad suficientes al año 2030, se definieron los siguientes dos objetivos:

5. Asegurar el acceso a los servicios de agua potable y alcantarillado apropiados a la población

6. Mejorar la calidad de los servicios de agua potable y alcantarillado

Por lo que respecta al incremento de las coberturas para llegar al 100% al año 2030, para satisfacer a toda la población regional que lo requerirá, hay que invertir 19,627 millones de pesos.

Medidas, habitantes beneficiados e inversiones en agua potable y alcantarillado		
Medida	Habitantes	Millones
	(miles)	(pesos)
Ampliación red agua potable urbano	3 483	10 563
Nuevos pozos profundos rural	295	2 074
Nuevos pozos someros rural	24	173
Ampliación red alcantarillado urbano	3 680	5 470
Ampliación red alcantarillado rural	371	1 335
Subtotal	7 853	19 616
Letrinización (viviendas)	7 469	11
Total		19 627

Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

La problemática que se detecta para realizar esta política rectora de sustentabilidad hídrica tiene que ver con los riesgos ambientales que se presentan en la región por los fenómenos hidrometeorológicos extremos que afectan a la población que se asienta en lugares vulnerables ante la presencia de inundaciones y sequías. Para atender esta problemática, se plantea el siguiente objetivo:

7. Reducir los riesgos y mitigar los efectos provocados por los fenómenos naturales extremos y el cambio climático

Para ello se proponen cinco estrategias, orientadas a controlar que no se den asentamientos humanos en zonas de riesgo, a prevenir y mitigar los efectos de fenómenos que ocasionan riesgos ambientales, a pronosticar y alertar a la población ante situaciones de emergencia, y a desarrollar una cultura de prevención y mitigación de impactos por estos fenómenos.

Además, considera una estrategia estructural enfocada a conservar, rehabilitar y construir obras para el control de inundaciones, para protección de poblaciones y realizar estudios técnicos para delimitar cauces y zonas federales con un monto de una inversión de 10,578 millones de pesos.

Inversiones en asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas	
Proyecto	Inversión (millones de pesos)
Acciones de atención a emergencias	2 145
Acciones delimitación zonas federales	193
Proyectos de obra por incluir SHCP	5 633
Proyectos de obra en cartera	2 607
Total RHA VI RB	10 578

Reformas del Agua

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

Los tres objetivos regionales que surgen del análisis de la problemática del sector en la región y que favorecen los cambios necesarios para alcanzar el futuro deseado son los siguientes:

8. Lograr la gobernabilidad eficaz de los recursos hídricos y naturales asociados.

9. Fortalecer la educación y cultura del agua en todos los sectores

10. Fortalecer el sistema financiero del agua

Estos objetivos en su conjunto engloban estrategias que contribuyen a fortalecer la implementación de las medidas vinculadas a los desafíos de los cuatro ejes rectores de política hídrica que establece la Agenda del Agua 2030.

Las acciones transversales son no estructurales, e implican la organización, coordinación, compromiso y sinergia de todos los actores involucrados en el tema del agua: instituciones normativas y operativas de los tres órdenes de gobierno, asociaciones y representantes de los usuarios del agua, instituciones académicas y de investigación, ONG's, instituciones financieras, etcétera.

En una región sobreexplotada en sus acuíferos, las medidas estructurales y de gestión pueden no ser suficientes para superar el problema, sino que es necesario lograr la consolidación de las mismas, y ello sólo es posible mediante la gobernabilidad y la participación continua, decidida y comprometida de todas las partes.

Finalmente, debe tenerse presente que la AA2030 no es un instrumento estático, sino una herramienta de visión y estrategia que debe actualizarse y mejorarse de acuerdo a la evolución de los tiempos y las situaciones, y que su éxito dependerá de la buena voluntad, la amplitud de miras y el objetivo común de dejar a las generaciones futuras un mundo más sustentable, equitativo y armonioso.

Resumen de inversiones al 2030 en la RHA VI RB					
Eje	2011-2012	2013-2018	2019-2024	2025-2030	Total
Cuencas en equilibrio	6.6	10.1	16.4	24.7	57.8
Ríos Limpios	2.0	2.0	3.5	2.0	9.4
Cobertura Universal de Agua potable y alcantarillado	5.2	4.3	7.4	2.8	19.6
Asentamientos seguros frente a Inundaciones catastróficas	2.6	3.8	2.6	1.5	10.5
Acciones de Gobierno	3.2	9.5	9.5	9.5	31.7
Inversión Total	19.4	29.7	39.4	40.5	129.0

Nota: Cifras en 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 lo anterior, es importante llevar a cabo un proceso de planeación más flexible, estratégico, participativo y adaptativo, atendiendo a las necesidades, intereses y derechos de los actores que participan en el proceso.

Por esa razón, la Ley de Aguas Nacionales (LAN) establece que la planificación hídrica debe realizarse en los ámbitos local, cuenca hidrológica y nacional (Artículo 14 BIS 6 fracción I); y 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**, que considera a 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 implantación 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 a las futuras, a través de 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 en la calidad de los recursos hídricos.
- **Subsidiariedad**, dentro del marco de sus atribuciones legales, las autoridades en 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, investigadores y medios de comunicación.

En este proceso se establecieron además 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 hídrica, mismas que se integraron en una cartera de proyectos consensuada con los gobiernos estatales, municipales y organizaciones de usuarios, para lograr la visión altamente deseable de contar con ríos limpios, cuencas y acuíferos en equilibrio y cobertura universal de agua potable y alcantarillado, 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 Regional Visión 2030 de la Región Hidrológico-Administrativa VI Río Bravo**.

El proceso de formulación, aprobación y ejecución del Programa Hídrico de la RHA VI RB, responde a los principios que emanan de varios ordenamientos legales, siendo el principal 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.

Los criterios que rigen al sistema son de equidad social y productividad, que sujetan a las empresas de los secto-

res social y privado a las modalidades que dicte el interés público y al uso de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

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** menciona la gestión integrada de las aguas nacionales es de utilidad pública, así como la señala como prioridad y asunto de seguridad nacional.

Asimismo, establece las atribuciones del nivel nacional de la Comisión Nacional del Agua (Conagua), quien es responsable de integrar y formular el Programa Nacional Hídrico (PNH), de actualizarlo y vigilar su cumplimiento, y del Organismo de Cuenca quien es el responsable de elaborar el programa regional de carácter interregional e intercuenecas en materia de aguas nacionales, así 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.

La Conagua a través del Organismo de Cuenca también cuenta con facultades para asegurar y vigilar la coherencia entre los respectivos programas y la asignación de recursos para su ejecución y establecer las prioridades nacionales en lo que concierne a la administración y gestión de las aguas nacionales y sus bienes inherentes, entre otras.

En sus capítulos correspondientes a Agua, la **Ley Federal de Derechos** establece las cuotas aplicables por la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas y bienes nacionales y por el uso o aprovechamiento de bienes de dominio público de la nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales y otras cuotas por diversos servicios administrativos.

Adicionalmente, la **Ley de Ingresos de la Federación** establece el catálogo de ingresos estimados durante cada año fiscal por derechos, contribuciones de mejoras y aprovechamientos con relación al agua, la recuperación de inversiones por infraestructura hidráulica y por los servicios

provenientes de obras, que construye y opera la federación a través de la Conagua.

Por su parte, la **Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas Federales de Infraestructura Hidráulica**, establece las bases para recuperar parcialmente las inversiones federales realizadas en obras hidroagrícolas, agua en bloque y generación hidroeléctrica.

Asimismo, la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** (LEGEEPA), establece las bases para la preservación, restauración y el mejoramiento del ambiente.

Adicionalmente, existen otras leyes aplicables, como la **Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable** que regula y fomenta la conservación, protección, restauración y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos; la **Ley General de Asentamientos Humanos** establece la concurrencia de la Federación, entidades y municipios en la ordenación y regulación de los asentamientos humanos; la **Ley de Vida Silvestre** establece ordenamientos para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre; la **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**, regula la prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial y la **Ley Orgánica de la Administración Pública Federal** que establece las bases de organización de la Administración Pública Federal, centralizada y paraestatal, y **El Código Fiscal de la Federación** que define a los derechos, productos y aprovechamientos fiscales y la contribución de mejoras por obras públicas de infraestructura hidráulica.

Por otro lado, a nivel entidad federativa existen otros ordenamientos 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 “localizaren 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 este programa hídrico regional, se presenta inicialmente una descripción general de la región; posteriormente, se presentan los resultados del análisis técnico prospectivo mediante el análisis de las curvas de costos y alternativas 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 establece la política regional en el OCRB de sustentabilidad hídrica, se detallan las acciones e inversiones a implementar para dar cumplimiento a los cuatro ejes rectores de políticas de estado que propone la Agenda del Agua 2030.

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

II. Descripción general de la Región Hidrológico- Administrativa VI Río Bravo



Caracterización

La RHA VI RB se localiza en la zona norte del país, en la frontera con los Estados Unidos de América, con quien comparte la cuenca de este río, por lo que adquiere la característica de internacional, cuya administración se contempla en el Tratado Internacional de Aguas de 1944 (TIA). Comprende la totalidad del estado de Nuevo León y parte de los estados de Coahuila de Zaragoza, Chihuahua y Tamaulipas

Cuenta con una extensión territorial total de 388,810 km² equivalente al 19.9% de la superficie terrestre de la República Mexicana¹.

Administrativamente está integrada por 144 municipios: 31 en Coahuila de Zaragoza, 52 en Chihuahua, 51 en Nuevo León y 10 en Tamaulipas.

Aspectos ambientales

La región está hidrológicamente integrada por 77 subcuencas hidrológicas, según lo publicado en el DOF². Para coordinar el proceso de la administración integrada del agua, el Organismo de Cuenca Río Bravo, responsable de la gestión de la RHA VI RB, tiene el apoyo de un consejo de cuenca integrado por los diferentes representantes de los grupos de interés más importantes de las cuencas de los ríos Conchos y Bravo.

El consejo de cuenca y sus órganos auxiliares que existen en la RHA VI RB son:

- 1 Consejo de Cuenca del Río Bravo,
- 1 Comisión de Cuenca del Río Conchos,
- 11 Comités Técnicos de Aguas Subterráneas,
- 1 Comité de Cuenca Región Centro del Estado de Coahuila y
- Grupos especializados de trabajo

¹ De conformidad con el DOF del 1 de abril de 2010, que publica el Acuerdo por el que se determina la circunscripción territorial de los organismos de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua.

² Fuente: Diarios Oficiales de la Federación para la disponibilidad media anual de las aguas superficiales de las cuencas hidrológicas con fechas 24 de julio y 28 de agosto de 2006, 10 de marzo de 2007, 4, 10 de enero, y 11 de marzo de 2008 y 19 de enero de 2009.

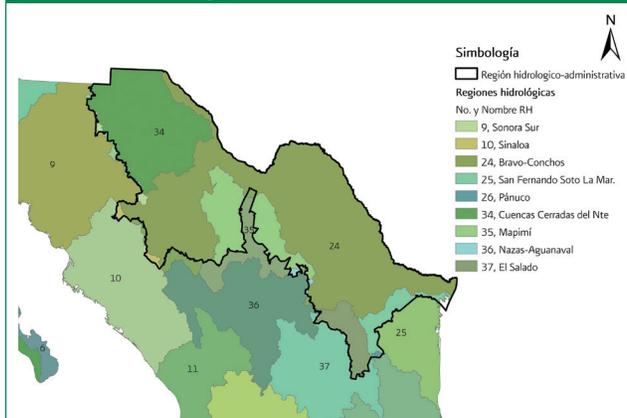
Localización de la Región Hidrológico-Administrativa VI Río Bravo



Los principales afluentes del río Bravo son los ríos Conchos, San Diego, San Rodrigo, Escondido, Salado y arroyo Las Vacas, cuyas aguas se encuentran parcialmente comprometidas en el TIA, y los ríos Álamo, Santa Catarina y San Juan.

Además de la región hidrológica 24 Bravo-Conchos, incluye además la 34 Cuencas Cerradas del Norte y parcialmente las 25 San Fernando-Soto La Marina, 35 Mapimí y 37 El Salado.

Cuencas hidrológicas de la RHA VI RB



En la RHA VI RB existe una amplia variedad de climas, se han identificado 13. En 20.9% del territorio el clima es semiseco; en 34.4%, seco; en 37.2% muy seco y en el 11.5% restante hay ocho tipos de clima. La temperatura media anual predominante en el 50% de la superficie es de 26° C.

La precipitación media anual de la región es de 480 mm (un 38% menor que la nacional de 777 mm). En la célula de planeación de Linares NL se presenta la mayor precipitación media anual (808 mm) y la menor en Encinillas Chih. (308 mm). La evaporación supera los 1,800-2,000 mm anuales (INEGI 2000). En términos generales el riego es indispensable para obtener rendimientos comercialmente competitivos en toda la región.

La RHA VI RB se caracteriza por tener una alta variabilidad de precipitación de un año a otro, y se presentan en forma recurrente periodos prolongados de sequía. Se han identificado periodos muy secos en los años de 1952-57 y de 1993 al 2002.

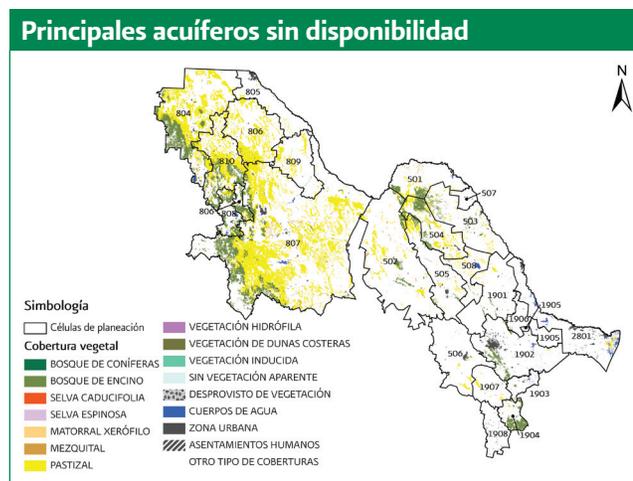
El escurrimiento medio anual de agua superficial se estima en 9,970 hm³/año.

De las 77 cuencas hidrológicas, todas las pertenecientes a la región se encuentran con problemas de déficit de disponibilidad de agua superficial.

Dentro de la RHA VI RB se localizan 102 acuíferos; de ellos, sólo 56 cuentan con su disponibilidad publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF). El volumen de recarga regional media de los acuíferos se estima en 6.18 hm³/año, el índice de explotación de acuíferos (volumen de extracción concesionado/volumen de recarga) es de 0.76, con rango espacial de 0.01 a 2.50. Se encuentran 34 acuíferos sin disponibilidad, de los cuales 18 se encuentran sobreexplotados, de éstos 14 (78%) se ubican en el estado de Chihuahua, 2 en Coahuila y 2 en Nuevo León.

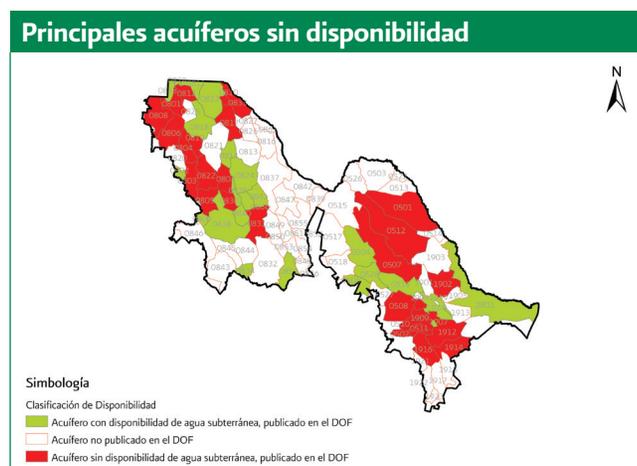
La región se caracteriza por tener elevaciones desde el nivel del mar (en la desembocadura del Río Bravo en el Golfo de México) hasta una altitud de 3,300 msnm en la Sierra Madre Occidental, en el estado de Chihuahua.

Los principales usos del suelo, son de vegetación natural tipo matorral xerófilo (56.2%), pastizal natural (15.5%), bosques (10.6%), pastizal inducido (9.2%), y agricultura de riego y temporal (4.5%), el restante 14.0% corresponde a otros usos. La mayoría de las zonas urbanas se concentra dentro de la célula de planeación Monterrey NL, y en las células ribereñas en la margen derecha del Río Bravo. La desembocadura del río Bravo en el Golfo de México tiene una pequeña porción de playas, en el estado de Tamaulipas.



Dentro de la región se tienen:

- 29 áreas naturales protegidas federales, con 19,184.8 km²
- 30 áreas naturales protegidas estatales, con 12,446.3 km²
- 4 sitios Ramsar,
- 2,817 sitios arqueológicos,
- 2,710 sitios históricos.



El porcentaje que representa el agua empleada en usos consuntivos respecto al agua renovable es un indicador del grado de presión que se ejerce sobre el recurso hídrico en un país, cuenca o región. Se considera que si el porcentaje es mayor a 40% se ejerce una fuerte presión sobre el recurso.

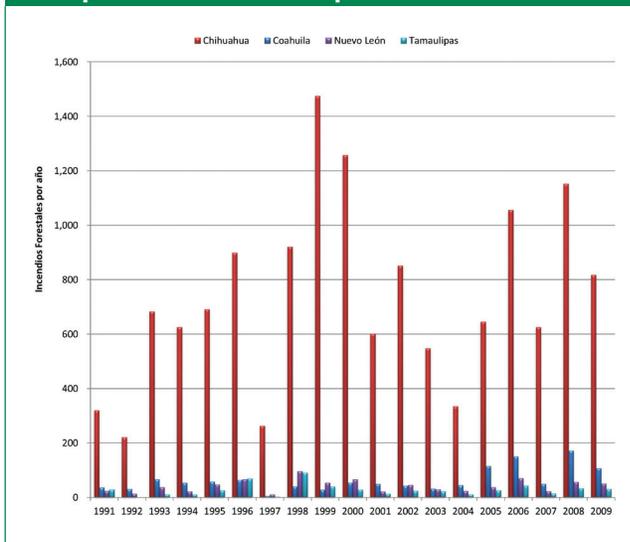
El grado de presión sobre el recurso hídrico en la región al 2009 es alto²; el volumen total de agua concesionado en hectómetros cúbicos es de 9,243 hm³ y el agua renovable media es de 12,163 hm³, lo cual nos da un grado de presión de 76%.

Dentro de la región se tiene registrada en 59 sitios de monitoreo la calidad de agua superficial y 6 de aguas subterráneas al año 2009. En general para los parámetros DBO, DQO, SST y DO, los resultados de los muestreos indican que en general se tiene una buena calidad de la agua.

Dentro de los fenómenos hidrometeorológicos extremos, se tienen las heladas, las cuales, se presentan recurrentemente en las siguientes células: Casas Grandes, Juárez Bravo, El Carmen, Conchos y Bustillos, todas ellas en el estado de Chihuahua, en menor proporción se presentan en Coahuila Sureste Coahuila.

Los incendios son uno de los grandes enemigos de los recursos forestales, durante las temporadas de ondas de calor o sequía aumenta el riesgo de incendios ocasionados de manera natural debido a diversas razones, sin embargo, la principal causa se refiere a la acción humana representando más de 90% de los incendios, debido a las prácticas tradicionales de uso inadecuado del fuego para la agricultura y quemas intencionales por diversas razones en zonas forestales.

Principales acuíferos sin disponibilidad



² Estadísticas del agua 2011. Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Conagua. Subdirección General de Administración del Agua. 2010.

En la región se reportan sequías recurrentes, una de las más severas ocurrió en 1956. En la tabla siguiente se observa que más de 8.1 millones de habitantes serían afectados por una sequía catastrófica y extrema, en las localidades actuales.

Dentro de la región se tienen 59 sitios de monitoreo. El detalle completo por células se incluye en la tabla siguiente⁴.

Población actualmente afectada si se presentase una sequía similar a la de 1956

Célula	Habitantes afectados
Sequía catastrófica	
Amistad Coah	126 238
Sequía extrema	
Cuatro Ciénegas Coah	24 111
Piedras Negras Coah	219 087
Sabinas Coah	155 867
Monclova Coah	325 465
Acuña Coah	9 768
Casas Grandes Chih	107 641
Conchos Chih	1 338 216
Bustillos Chih	139 620
Santa María Chih	50 464
Salado NL	69 125
Monterrey NL	3 925 548
Los Aldamas NL	9 751
Álamo NL	13 972
Tamaulipas Norte	1 580 942
Total	7 969 577

Fuente: Conagua.

Infraestructura hidráulica y usos del agua

Dentro de las obras hidráulicas que tiene registrado el Sistema de Información de Seguridad de Presas, existen 381 presas principales operadas por los sectores oficial y no oficial con datos de capacidad por 16,061 hm³. Las 5 presas principales de la RHA VI RB representan más del 80% de la capacidad de almacenamiento. En orden descendente

³ Formulación del Programa Hídrico por Organismo de Cuenca, Visión 2030, de la Región Hidrológico-Administrativa VI, Río Bravo. Integración del Programa Hídrico Regional. 2007.

por su capacidad son: La Amistad, Coah (4,378 hm³), Falcón, Tam (3,912 hm³), La Boquilla, Chih (2,903 hm³), El Cuchillo-Solidaridad, N.L. (1,123 hm³) y Marte R. Gómez, Tam. (995. hm³).

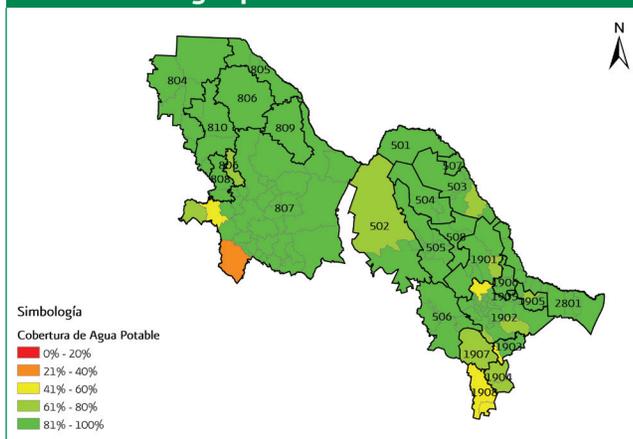
Se tienen cuatro centrales hidroeléctricas (uso no consuntivo) con capacidad efectiva instalada de 126 MW.

Presa Francisco I. Madero (Las Vírgenes) Célula Conchos Chihuahua



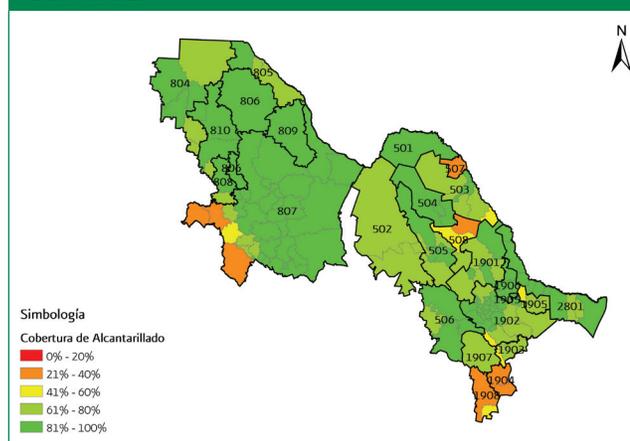
La cobertura en el servicio de agua potable en la RHA VI RB, es de las más altas en México (95.1%). La cobertura urbana es de 96.3 % y la rural de 78.2 por ciento.

Cobertura de agua potable en la RHA VI RB



La cobertura de servicios de alcantarillado en la RH VI RB, se ven reflejados de la siguiente manera: total, 87.8%; urbana, 89.5% y rural, 63.4%..

Cobertura de servicio de alcantarillado en la RHA VI RB



Existen 83 plantas potabilizadoras operando, con una capacidad instalada en conjunto de 26,372 lps. La planta potabilizadora más grande e importante por su capacidad es la planta San Roque, ubicada en el municipio Juárez N.L., con una capacidad instalada de 12,000 lps, equivalente al 45% de la capacidad de la RHA VI RB.

Dentro del Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación 2009 (PTAR) existen 203 plantas, de las cuales 177 se encuentran activas que en conjunto tienen una capacidad instalada de tratamiento de 25,865 lps.

Se estima que actualmente se genera un volumen de agua residual público-urbano de 604 hm³/año, de los cuales se tratan 349 hm³/año, que representan el 58% de la capacidad instalada, además de un volumen estimado de agua residual industrial de 71 hm³/año.

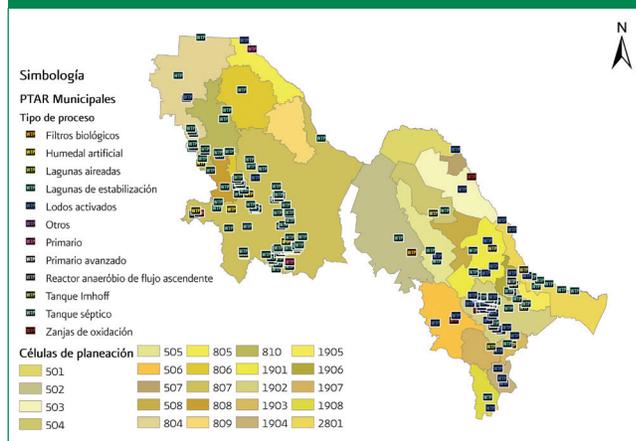
Se tienen inscritos en el Registro Público de Derechos del Agua (REPGA) 43,897 captaciones subterráneas con una extracción anual de 4,251 hm³/año.

Además se cuenta con:

- Dos acueductos (Linares-Monterrey y El Cuchillo-Monterrey) que suman una capacidad de conducción total de 378.4 hm³/año.
- Tres túneles (San Francisco y Cola de Caballo I y II con una capacidad total de conducción de 100.9 hm³/año)

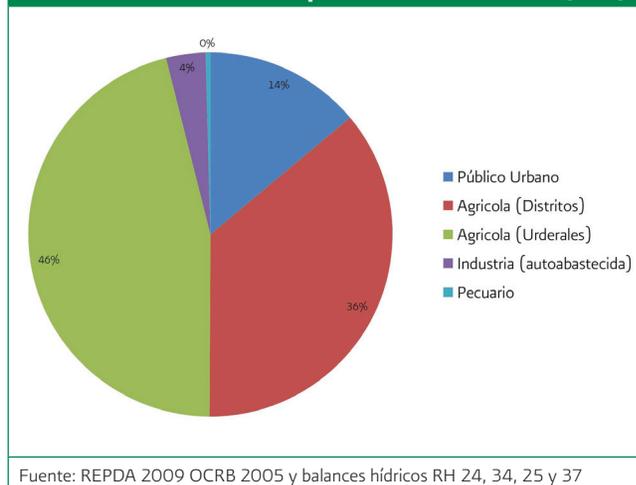
- 322 estaciones instaladas tanto de la red convencional (climatológicas e hidrométricas) de las cuales 72 son de la red telemétrica, que miden precipitación, evaporación, temperatura máxima y temperatura mínima, de forma diaria
- 40 estaciones hidrométricas que miden el caudal diario de ríos, canales y presas
- 65 sitios de monitoreo de calidad de agua

Localización de plantas de tratamiento de la RHA VI RB



Los volúmenes totales concesionados de la región para usos consuntivos son 9,248 hm³/año, 52% corresponde a agua superficial y 48% a agua subterránea.

Volumen concesionado para uso consuntivo (hm³)



Usos consuntivos del agua (hm³/año)

Uso	Superficial	Subterránea	Total
Público-urbano	547	733	1 280
Agrícola (distritos)	2 766	361	3 127
Agrícola (urderales)	1 445	3 032	4 477
Industria (autoabastecida)	66	258	324
Pecuario	10	30	40
Total	4 834	4 414	9 248
No consuntivos Hidroeléctricas	5 400		5 400

Fuente: REPDA 2009 OCRB 2005 y balances hídricos RH 24, 34, 25 y 37.

Aspectos sociales

La población total al 2005 se estima en 10,371,689 habitantes, lo que representa 10% de la población total del país; 49.4% son hombres y 50.6% mujeres. La región es eminentemente urbana, con 92.9% del total de la población concentrada en ciudades. Aun cuando 99.2% de las localidades son rurales, la población se concentra mayoritariamente en nueve zonas metropolitanas (ZM):

- ZM de Saltillo, conformada por tres municipios Arteaga, Ramos Arizpe y Saltillo en Coahuila,
- ZM de Monclova-Frontera, conformada por los municipios de Castaños, Frontera y Monclova en Coahuila,
- ZM de Chihuahua, integrada por tres municipios Aldama, Aquiles Serdán y Chihuahua en Chihuahua,
- ZM de Cd. Juárez, Chihuahua,
- ZM de Monterrey es la zona metropolitana más grande de la región conformada por 10 municipios aledaños al de Monterrey Nuevo León,
- ZM de Piedras Negras, incluye los municipios de Nava y Piedras Negras, y
- Tamaulipas Norte con tres zonas metropolitanas: Reynosa-Río Bravo, Matamoros y Nuevo Laredo.

Estas zonas metropolitanas concentran 78.8% del total de la población de la RHA VI RB.

La densidad de población es de 26.7 habitantes/km², menor en 50% a la media nacional. Existen 16,857 asentamientos humanos, de los cuales 133 son urbanos y 16,724 rurales. De las poblaciones urbanas tres son capitales estatales: Chihuahua, Saltillo y Monterrey, las que concentran 25% de la población (2,515,255 habitantes).

Se estima que la población indígena es de 73,265 habitantes, lo que corresponde a 0.71% de la población total de la región y a 0.72% de la población total indígena del país.

Las células con población indígena son: Conchos Chihuahua con 33,329 habitantes, 45.5% del total indígena; Juárez Bravo Chihuahua con 14,782 habitantes (20.2%); Tamaulipas Norte Tamaulipas con 13,972 personas (19.1%); Monterrey Nuevo León con 10,878 habitantes (14.9%) y Sabinas Coahuila con 304 habitantes (0.41%). Por el contrario las restantes diecinueve células no tienen población indígena. Del total, 50.2% son hombres y 49.8% mujeres. Respecto al Índice de desarrollo humano para pueblos indígenas se tiene que 78% es alto y 22% es medio.

La tasa de crecimiento poblacional para los estados de la región al 2012 se calcula en 0.97%. Al 2030, se estima que pase a 0.47. El estado con la tasa más alta actual y prevista al 2030 es Nuevo León.

Tasa de crecimiento poblacional en la RHA VI RB (%)					
Entidad	2006	2012	2018	2024	2030
Chihuahua	1.07	0.79	0.63	0.47	0.28
Coahuila	1.15	0.90	0.75	0.61	0.42
Nuevo León	1.35	1.12	0.96	0.81	0.62
Tamaulipas	1.30	1.07	0.90	0.74	0.54
RHA VI RB	1.22	0.97	0.81	0.66	0.47

Fuente: Elaborado a partir de: Conapo. Indicadores demográficos 1990-2030. México, 2010

El índice de rezago social, creado por el Coneval, incorpora las dimensiones de educación, acceso a servicios de salud, servicios básicos, calidad y espacios en la vivienda, y activos en el hogar. Sólo hay una localidad con muy alto y otra con alto grado de rezago social, ambas pertenecientes a la célula Conchos Chih. Para marginación media hay tres localidades, ubicadas en las células de conchos Chihuahua, Aramberri-Zaragoza NL y Dr. Arroyo-Mier y Noriega NL. Con marginación baja se tienen 12 localidades y con marginación muy baja 125 localidades.

Aspectos económicos

El Producto Interno Bruto (PIB) de los 144 municipios que integran la región, ascendió en el año 2008 a un billón 231 mil 492 millones de pesos (precios constantes de 2003). Esto significa que su contribución al PIB Total Nacional para ese mismo año es de 14.5%, lo cual la convierte, en la tercera RHA más importante del país.

Productividad regional del agua por sector, 2008		
Uso	Participación del sector en el PIB (%)	Productividad del agua utilizada (\$/m ³)
Sector primario	2	3.86
Sector secundario	38	1 156.02
Sector terciario	60	5 733.70
Total regional	100	148.94
Generación de energía eléctrica	13.88	

Fuente: Cifras y Censos Económicos 2009, INEGI, 2011 y Estadísticas del Agua en México, Conagua, 2010.
Nota: Los volúmenes utilizados son los volúmenes concesionados excepto para el uso hidroeléctrico, en el cual se utilizó el volumen declarado.

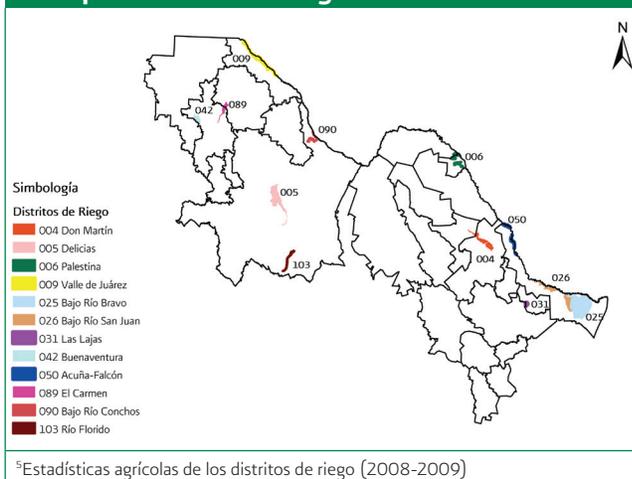
La industria manufacturera es la de mayor demanda de agua, las ramas de industrias metálicas básicas y otras industrias manufactureras, utilizan 45.2% del volumen de agua para uso industrial en la región. Le siguen en orden de importancia las industrias del papel y productos de papel y productos alimenticios, bebidas y tabaco que conjuntamente integran el 25.4% del total demandado por las industrias.

El sector agrícola es importante por la extensión de su superficie, abarca 942 mil hectáreas de riego, de las cuales 470 mil se encuentran inscritas en el REPDA, pero que sólo se riegan por diversos motivos alrededor de 372 mil ha en los 12 distritos de riego. Se estima que la superficie de unidades de riego es de 472 mil ha en 4,892 unidades de riego. En el ciclo 2008-2009 la producción total agrícola de los distritos de riego de la RHA VI RB fue de 3.1 millones de toneladas con un valor de cosecha por 5,122 millones de pesos⁵.

Los 12 Distritos de Riego (DR) de la región son: 004 Don Martín Coah-NL, 005 Delicias Chih, 006 Palestina Coah, 009 Valle de Juárez Chih, 025 Bajo Río Bravo Tam, 026 Bajo Río San Juan Tam, 031 Las Lajas NL, 042 Buenaventura Chih, 050 Acuña-Falcón Coah-Tam, 089 El Carmen Chih, 090 Bajo Río Conchos Chih y 103 Río Florido Chih.

⁵ Estadísticas agrícolas de los distritos de riego (2008-2009)

Principales distritos de riego



La productividad anual del m^3 de agua empleado en la agricultura de los 12 distritos de riego adscritos a la RHA VI Río Bravo, de 2006 a 2009, fue de \$1.35/ m^3 , \$2.02/ m^3 , \$2.17/ m^3 y \$1.71/ m^3 (precios corrientes), respectivamente.

Los ingresos mejoraron de 2006 a 2007 debido al incremento en la producción de sorgo en grano, alfalfa, cebolla, chile verde y nuez.

Los volúmenes de agua distribuidos en los 12 distritos de riego, muestran con claridad el dominio en el aprovechamiento de aguas almacenadas en las presas de la región con 88% del total, por gravedad, derivación 7% por derivación y 5% bombeo de pozos, con un total distribuido en el 2009 de 3,261 hectómetros cúbicos.

La tendencia en la ocupación de las superficies cultivadas es constante en el periodo con 368.4 mil ha. La lámina de riego fluctuó de 78.3 a 88.5 cm, al final del periodo.

Dentro de la región se ubican 24 Distritos de Desarrollo Rural (DDR) con superficie sembrada total (temporal y riego) de 1,646,133 ha y cosechada de 1,557,687 hectáreas.

Logros de la política hídrica

La evaluación realizada al Programa Hidráulico 2002 – 2006, y los avances alcanzados a la fecha en los indicadores del Programa Nacional Hídrico 2007-2012, para la región Río Bravo, muestran que se tuvieron coberturas muy por arriba de la media nacional. Los avances más significativos se observan en los servicios de alcantarillado, y en el saneamiento de las zonas urbanas de mayor concentración poblacional. Cabe destacar el cumplimiento de 67% de lo establecido para el sector hidroagrícola que tiene una gran magnitud e importancia para la región pues aprovecha 82% de los usos consuntivos; esto constituye un avance significativo dado la situación de este sector.

Por su ubicación particular, al tener compartida la cuenca del río Bravo con los Estados Unidos de América, la RHA VI RB debe considerar en su gestión la vigencia del Tratado Internacional de Aguas (TIA), que implica un compromiso entre ambos países relativo al manejo y distribución del agua superficial, en el cual México, para el caso del Río Bravo, está comprometido a entregar 431.7 hm^3 /año, en

Productividad del agua en los 12 distritos de riego en la RHA VI RB

Fuente de abastecimiento	2005-2006		2006-2007		2007-2008		2008-2009	
	Miles de hectáreas	hm^3						
Gravedad Presas	327.1	2 393.8	332.0	2 219.4	335.3	2 564.7	349.2	2 872.4
Gravedad Derivación	14.0	164.6	12.3	155.6	13.2	176.8	13.5	213.7
Bombeo Corrientes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Bombeo Pozos	7.1	167.9	6.4	155.8	6.0	146.1	5.7	174.9
TOTAL	348.3	2 726.3	350.7	2 530.9	354.5	2 887.5	368.4	3 261.1
Ingresos Brutos Millones de pesos (corrientes)		3 685.8		5 121.1		6 273.7		5 590.0
m^3 /ha	7 828		7 218		8 145		8 851	
Productividad del Agua pesos/ m^3 (corrientes)		1.35		2.02		2.17		1.71

Fuente: Arreglo histórico de las Estadísticas Agrícolas 2005/06, 2006/07, 2007/08 y 2008/09 CONAGUA.

periodos quinquenales, situación que en general se ha cumplido, a pesar de las amplias variaciones hidrológicas de los últimos años.

Resulta relevante la instrumentación del Programa de Uso Sustentable del Agua (PUSAC) en la cuenca del Río Bravo, específicamente en los distritos de riego 005, Delicias Chih, 090 Bajo Río Conchos Chih, 103 Río Florido Chih, 006 Palestina Coah y 025 Bajo Río San Juan que ha significado un ahorro en el uso del agua para riego. El abastecimiento de agua, tanto para el sector público-urbano como para el industrial, a pesar de las condiciones naturales de disponibilidad de agua, no ha sido limitante para el desarrollo regional.

El logro de consensuar el estudio de disponibilidad de las aguas superficiales de la cuenca del río Bravo por el Consejo de Cuenca para su posterior publicación después de un arduo trabajo de consulta entre sus integrantes a lo largo de 9 años, ha representado un firme avance de este órgano colegiado de integración mixta, que se caracteriza por la representatividad y participación de los diferentes representantes de los usos del agua en la cuenca.

Respecto a la administración del agua en la región, se ha abatido el rezago en cerca de 3,200 expedientes de trámites de concesión y/o permisos del año 2007 a la fecha, mediante la expedición de la resolución correspondiente.

Durante el año 2009, se creó el Banco del Agua, siendo el tercero a nivel nacional; esto ha permitido la atención de trámites de transmisión de derechos desde su recepción hasta su envío al REPDA para su inscripción en este Banco del Agua.

El área de Administración del agua del OCRB ha participado activamente en el Programa Presidencial de Clausura de Pozos Clandestinos para la sustentabilidad de los acuíferos sobre explotados, desde 2009 a la fecha, tanto en los estados que integran el organismo así como también en otras entidades del país.

Recientemente se ha construido infraestructura de protección contra inundaciones en centros de población y áreas productivas con lo que se reduce la vulnerabilidad a inundaciones por eventos hidrometeorológicos extremos. Destacan las obras del arroyo Topo Chico y Sector Aztlán en el estado de Nuevo León; así como lo realizado en el Río Conchos y en el Dren 2A de Cd. Juárez del estado de Chihuahua.

En mayo de 2008, la Entidad Mexicana de Acreditación, AC (EMA) otorgó la acreditación No. AG-0045-006/08 en la rama agua al laboratorio de calidad del agua del OCRB como laboratorio de ensayos de acuerdo a los requisitos establecidos en la norma mexicana NMX-EC-17025-IM-NC-2006 (ISO/IEC 17025; 2005) con vigencia a mayo de 2012.

Se ha logrado tener una importante participación de la sociedad en la gestión de los recursos hídricos, al intervenir en las decisiones relacionadas con los problemas y sus soluciones, mismos que se presentan en reuniones de trabajo al año que organiza el consejo de cuenca y sus órganos auxiliares.

Actualmente, se cuenta con el Centro Regional de Atención de Emergencias No. 13 ubicado en Reynosa Tam., que permite reducir tiempos de respuesta ante acontecimientos hidrometeorológicos extremos para evitar pérdidas de vidas humanas y mitigar daños a la población y a la economía de la región.

Asimismo, se han formulado e instrumentado los planes de emergencia regional y de alertamiento en coordinación con las autoridades estatales y municipales de protección civil.

Para mejorar la percepción de la sociedad ante los problemas hídricos ambientales de la región, elevar el nivel de conciencia sobre el valor social y económico del agua y promover el uso eficiente, en conjunto con los gobiernos estatales y municipales se han creado más de 140 espacios de cultura del agua.

Un avance importante en materia de mejorar la cultura contributiva y de cumplimiento a la Ley de Aguas Nacionales, fue el establecimiento del servicio de orientación y asistencia en materia fiscal a contribuyentes de aguas nacionales en ocho Ventanillas Unicas y Centros Integrales de Servicio de la Conagua, ubicados en las direcciones locales de la región.

Si bien es cierto que los logros actuales en la RHA VI RB han sido satisfactorios, el alto crecimiento demográfico e industrial, ocasionado por la atracción que representan los polos de desarrollo económico y las ciudades fronterizas, presenta retos por superar muy importantes y se requiere de intensificar esfuerzos y acciones, particularmente el mantener y superar los altos índices de cobertura universal de agua potable y alcantarillado, en las zonas urbanas.

Problemática hídrica relevante

La RHA VI RB es, por múltiples razones, una de las más importantes de las 13 regiones en que se subdivide el país para la gestión del agua. Representa 20% del territorio nacional, aunque concentra alrededor de 10% de la población total del país.

Aporta aproximadamente 14.5% del PIB de México, lo que la hace la tercera más importante, y es el sector hidroagrícola de la región el que demanda alrededor de 82% del recurso agua que se tiene disponible en ella, representando uno de los más extensos del país, con cerca de 14% de la superficie nacional de riego adscrita a distritos y unidades de riego.

Todas estas características la distinguen como una región con una dinámica poblacional importante de diversos matices, que aunada a la intensidad de las actividades económicas en todos los sectores productivos que ahí se desarrollan la han llevado a una creciente demanda de agua, y con ello, a la generación de diversos y complejos problemas relacionados con la gestión y manejo del recurso.

Disponibilidad limitada y escasez de agua

Dentro de las condiciones naturales desfavorables se tiene la problemática de las sequías recurrentes, lo cual es un elemento predominante en la región Río Bravo.

Se tiene carencia de fuentes adicionales de agua dentro de la región para las ciudades que después de hacer más eficiente su sistema de agua potable y de manejar adecuadamente su demanda, requieran mayor volumen, por lo que habrán de adquirir derechos de otros usuarios o importar agua de otras cuencas vecinas.

Esto se complementa con algunos estudios que señalan que:

La elevada concentración de población en sus principales ciudades origina graves problemas de abasto de agua por agotamiento de sus fuentes locales, por lo que en algunos casos se prevé aumentar la importación de agua de otras cuencas y regiones vecinas.

Además, la región hidrológica Z4 Río Bravo en su totalidad está catalogada como deficitaria en aguas superficiales por lo que se ha declarado en veda. En cuanto a aguas subterráneas existe una sobre concesión; de los 102 acuíferos

en la región, 34 no cuentan con disponibilidad, y de éstos, 18 tienen una condición de sobreexplotación, 14 de ellos ubicados en el estado de Chihuahua. No hay suficientes estudios geohidrológicos para la emisión de vedas y el mejor control de acuíferos.

Por otra parte, se debe considerar que el TIA es parte fundamental en la gestión del agua, tanto en la parte mexicana como con la correspondiente a los Estados Unidos de América, procurar su cumplimiento, implica reconocer también los problemas de origen de escasa disponibilidad natural y sobre todo las sequías.

Aunado a lo anterior se observa insuficiente mantenimiento preventivo, conservación y rehabilitación de la infraestructura hidráulica.

Como resultado de los foros regionales y a manera de resumen, la situación que guarda la región es originada, de acuerdo con la percepción de la gente, principalmente: por

- El crecimiento demográfico.
- Un uso ineficiente y desmedido del agua, sobretodo agrícola y público-urbano, y una subutilización de las aguas tratada que se generan.
- La reducción de la infiltración y zonas de recarga resultado de la deforestación y el cambio en el uso de suelo.
- El desconocimiento real de la disponibilidad de agua en los mantos acuíferos por insuficiente monitoreo, así como por la falta de medición de la extracción y distribución del agua tanto subterránea, como superficial.
- Una falta de planeación, coordinación y desarrollo institucional integrado para el uso del recurso en los tres niveles de gobierno.
- La falta de aplicación del marco legal, así como a una falta de conocimiento y vigilancia de la disponibilidad real, lo que ocasionó una sobreconcesión de derechos de agua.
- Una falta de educación ambiental y capacitación.
- Una falta de conciliación efectiva de los acuerdos y participación social en la gestión del recurso.

Baja productividad del agua y rentabilidad de algunas actividades económicas

El sector primario solamente participa con 2.4% del PIB total de la RHA, y utiliza el mayor volumen de agua, lo que hace que su productividad sea la más baja (\$3.86/ m³).

Debido a la creciente escasez de agua y a la baja eficiencia de su utilización tanto en distritos como en unidades de riego; se dejan de regar por ejemplo en los distritos de riego adscritos a la RHA VI, 100 mil ha de la superficie física registrada en el padrón de usuarios. Por lo mismo, existen distritos de riego sobredimensionados, por ejemplo: 004 Don Martín Coah-NL, 005 Delicias Chih, 006 Palestina Coah y 025 Bajo Río Bravo Tam. Mientras la industria de maquinaria consume sólo el 1.44% del agua total extraída por la industria en la región, con una productividad de \$3,740/m³, la industria papelera con una extracción de 13.4% del total tiene una productividad de sólo \$300/m³.

- Una falta de concientización del manejo sustentable del recurso agua y su valor económico.
- La descapitalización del sector agropecuario.
- El desconocimiento y aplicación de tecnologías de riego.
- Una falta de organización y planeación en el campo, así como estudios de mercado y comercialización agrícola.

Agotamiento y contaminación de los ecosistemas

Como resultado de los análisis realizados en los foros regionales la problemática identificada para la región se resume a continuación:

La problemática ambiental de la RHA VI RB es compleja. Se tiene deforestación generalizada; pérdida del recurso suelo y deterioro de ecosistemas forestales; procesos de erosión acelerada, con disminución de la capacidad de cauces y vasos por azolvamiento; hay gran demanda de recursos hídricos y sobreexplotación del agua superficial y subterránea; se tienen problemas de contaminación por descargas urbanas, industriales, agrícolas y pecuarias y persiste la ausencia de caudal ecológico.

Asimismo, la legislación es inadecuada para su aplicación efectiva; falta infraestructura en ríos para evitar la contaminación por sólidos; no hay control de asentamientos humanos cercanos a los ríos; hay apatía de la sociedad para involucrarse en el cuidado de ríos y lagos; hay falta de concientización y de participación de la sociedad. Asimismo afectan los incendios forestales y la deforestación.

Participación por sector en el PIB de la RHA VI RB

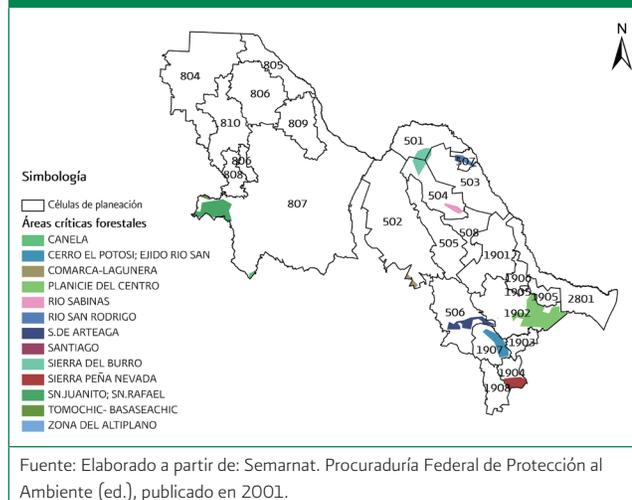


El insuficiente financiamiento y la carencia en servicios de capacitación y asistencia técnica para los productores agrícolas, dificultan el acceso a nuevas tecnologías y mejores niveles de productividad (Sagarpa, 2007).

Esta baja productividad agrícola tiene principalmente sus causas de acuerdo con la percepción de la gente y como resultado de los foros regionales en:

- La falta de inversión, estímulos para los agricultores y apoyo gubernamental.
- La no continuidad de los programas.
- No considerar el uso potencial del suelo y agua.
- La falta de conocimiento o estudios sobre el potencial de la microgeneración eléctrica utilizando fuentes alternas
- La insuficiencia de recursos financieros.
- Una incapacidad de la autoridad para aplicar la Ley.
- Una falta de coordinación interinstitucional.

Áreas críticas forestales de la RHA VI RB



Contaminación del agua en cauces y acuíferos

Los problemas generales directamente asociados con la calidad del recurso se refieren a continuación:

La industria instalada en la cuenca está pendiente de cumplir con el tratamiento de sus aguas residuales y es, junto con la agricultura, principal causante de la contaminación puntual y difusa de esta zona.

Conforme a los resultados de los foros regionales y de acuerdo con la percepción de los participantes, algunas de las causas relacionadas al problema de contaminación de ríos y cuerpos de agua de la región, se vinculan con:

- No se valora correctamente el costo del agua de primer uso.
- El costo de tratamiento no lo paga quien contamina las aguas.
- Falta una normatividad y legislación más estricta en relación con las descargas
- Existe una resistencia del sector industrial y agrícola para utilizar aguas tratadas.
- Falta infraestructura para el tratamiento y reúso del agua.
- Las descargas a las redes municipales están fuera de norma y existen descargas clandestinas que afectan la calidad del agua.
- No hay conciencia del ciudadano en la contaminación doméstica del agua y falta educación ambiental.
- Faltan indicadores para medir la calidad del agua descargada en la cuenca, así como estudios y monitoreo.
- Hay plantas de tratamiento sin operar o con una operación deficiente.
- No hay sustentabilidad en la operación de las plantas de tratamiento.
- Es ineficiente la vigilancia de las autoridades del agua en materia de descargas de aguas residuales, derivado de la falta de personal suficiente.
- Existe contaminación difusa fuera de control o se desconoce su composición y afectación.
- Falta investigación sobre los químicos utilizados en la agricultura y existe un mal uso de agroquímicos.
- Hay un manejo inadecuado de desechos de actividad ganadera y de jales mineros.
- Falta participación y compromiso de la sociedad.

Marginación social

La región cuenta con 16,857 asentamientos humanos, de los cuales 133 son urbanos y 16,724 rurales (con una población menor o igual a 2,500 habitantes). La población urbana se concentra en nueve zonas metropolitanas con 80% del total.

Los participantes en los foros regionales de la Agenda del Agua 2030, coincidieron con la idea de que la problemática apunta hacia los grupos más marginados que han quedado rezagados del desarrollo en la región. Las causas al problema de marginación en la región, de acuerdo con el resultado de los foros y percepción de la gente, están relacionadas con lo siguiente:

- Una falta de inversión para el desarrollo de tecnologías apropiadas para el abastecimiento a comunidades rurales marginadas.
- Las bajas inversiones en el sector de agua potable y alcantarillado en este rubro.
- Una mala institucionalización del proceso de atención de comunidades rurales.
- La falta de continuidad de autoridades y personal técnico.
- La falta de planeación en los sistemas de suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- Una politización en la toma de decisiones para el suministro del agua;
- A una inadecuada cultura del agua.
- Una falta de organización de los usuarios e incompleta normatividad de los programas de agua potable.

El alto crecimiento demográfico de las nueve zonas metropolitanas que demandan volúmenes y servicios adicionales, originado entre otras causas por la alta inmigración, que ejerce una presión sobre los servicios básicos de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, formándose cinturones de alta marginación social.

Las regiones rurales en general presentan rezagos en los servicios de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. Las afectaciones que sufre la población en estas zonas generan costos de atención, sobre todo en caso de desastres.

Deficiencias en la prestación de servicios

No se tiene una cobertura a 100% en servicios básicos, sin embargo en la región el costo de dotar de los servicios de agua potable y alcantarillado en las zonas rurales es muy elevado debido a la altísima dispersión y lejanía de esta población, lo que implica generar muchos proyectos, la mayor parte con dificultades técnicas importantes para prestar los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Esto repercute en las inversiones y aumento del costo per cápita.

Las células con menor cobertura de agua potable y alcantarillado en el sector rural son: Coahuila Sureste, Conchos Chihuahua, Monterrey Nuevo León y Tamaulipas Norte.

Además, en ciudades con más de 50 mil habitantes se registran porcentajes de micromedición muy variables que van desde 30% hasta 90%.

A nivel municipal, donde recae principalmente la administración de los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento, el principal problema lo representa la falta de recursos financieros.

En la región, el volumen de agua residual generado anualmente es de aproximadamente 604 hm³, del cual se trata con las plantas de tratamiento de aguas residuales apenas 58%. Esto significa que alrededor de 255 hm³ generados anualmente son vertidos sin ningún tipo de tratamiento a los ríos o cuerpos de agua de la región.

Existen 83 plantas potabilizadoras con una capacidad instalada de 26,372 lps, en promedio operan a 60% para producir 15,822 lps. Hasta 45% de la capacidad instalada lo representa una sola planta San Roque en la célula Monterrey Nuevo León, operada por Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey IPD.

Las deficiencias en la prestación de servicios en la región están relacionadas conforme a los resultados de los foros y percepción de la población, con los siguientes problemas:

- Se carece de un marco jurídico adecuado para regular estos servicios, así como de mecanismos legales en los tres niveles de gobierno para asegurar un eficiente servicio de abastecimiento de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

- No hay una cobertura de 100% en estos servicios básicos, por falta de infraestructura, estudios y proyectos, en los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- Deficientes e inapropiados procesos de planeación, construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura de sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento; falta de programas estratégicos de corto, mediano y largo plazo. Existe un deterioro de redes de agua potable y drenaje; y falta de programas permanentes de mantenimiento y operación de los mismos sistemas.
- A nivel municipal, donde recae principalmente la administración de los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento, el principal problema lo representa la falta de recursos financieros. Faltan mecanismos adecuados para aplicar subsidios cruzados que aseguren el mejoramiento de los servicios para la población vulnerable. Hay una falta de campañas permanentes de sensibilización sobre el valor del agua y el pago del servicio; baja recaudación de recursos financieros por falta de actualización de tarifas acorde al precio real de los servicios de agua potable alcantarillado y saneamiento.
- Insuficiente capacidad administrativa e institucional de los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento (APAS); falta de personal técnico especializado; alta rotación del personal técnico y administrativo.
- Escasa investigación y desarrollo tecnológico para aplicarse a los problemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento, especialmente en poblaciones vulnerables del país.
- Falta de proyectos que motiven la participación de la población de manera sustentable; considerando el crecimiento desordenado de la población urbana, cuyos asentamientos no están regularizados.
- Falta de una mayor participación de los usuarios para mejorar los servicios de APAS; de cultura del agua; de campañas permanentes de sensibilización sobre uso eficiente y reúso del agua.

Riesgos ambientales

Los eventos hidrometeorológicos extremos van en aumento, por lo que comunidades que se encuentran ubicadas en sitios de costas, márgenes de ríos y por supuesto en asentamientos irregulares, son vulnerables a sufrir impactos y con ello la pérdida de patrimonio material y aun la pérdida de vida.

Los asentamientos irregulares se presentan principalmente en las grandes ciudades fronterizas como son Matamoros, Reynosa-Río Bravo, Nuevo Laredo, en el estado de Tamaulipas; Cd. Juárez, en Chihuahua; Acuña y Piedras Negras, en Coahuila, impactando en la sobrecarga de los sistemas de distribución existentes y evitando una buena planeación de las obras requeridas para la prestación de servicios básicos.

De los foros regionales y la consulta a expertos en relación con este tema se pueden sintetizar los siguientes problemas generales en la región:

- Existen injustificables asentamientos humanos irregulares en zonas inundables y de alto riesgo; falta de delimitación de zonas federales de corrientes de propiedad; incompetencia para regular cauces; crecimiento de la población sin control en zonas de riesgo; fraccionadores manipuladores con afán de lucro; falta de aplicación y seguimiento del ordenamiento territorial; pocas facilidades de obtener una vivienda digna.
- Deficiente planeación preventiva ante fenómenos hidrometeorológicos extremos.
- Falta de personal especializado y de trabajos técnicos para definir las zonas de alto riesgo; de conciencia de la sociedad al ubicarse en zonas de alto riesgo; de unificación de criterios en materia de planeación en todos los niveles.
- Falta de integración y coordinación de sistemas de prevención y alertamiento de fenómenos hidrometeorológicos con la cobertura y oportunidad adecuada en todo el país; desconocimiento de las condiciones del estado físico de la incipiente infraestructura de estos sistemas; escasa coordinación interinstitucional entre los tres órdenes de gobierno.

- Falta de mantenimiento de infraestructura existente y de construcción de nueva infraestructura para control de avenidas.
- Falta de estudios y proyectos para incrementar la cultura de la población ante este tipo de fenómenos naturales; de programas educativos de prevención de riesgos; de participación del sector social; y de financiamiento para el ordenamiento y para este tipo de estudios y proyectos.
- Superficie afectada por sequías catalogadas como “fuertes” en toda la RHA VI RB. De la apreciación de la sociedad en los foros de la Agenda del Agua 2030 en relación con este tema se pueden sintetizar los siguientes problemas generales:

Algunos estudios de la región⁶ identifican los siguientes problemas principales:

El número de eventos y la densidad de población hacen de Juárez Bravo Chih, Monterrey NL y Tamaulipas Norte las zonas con mayor impacto de inundaciones, en forma recurrente. En el otro extremo, la región tiene una alta vulnerabilidad a las sequías que periódicamente se presentan.

A diferencia de otros desastres naturales, las sequías tienden a separar a la gente en vez de unirlos. Conflictos entre individuos, poblaciones, sectores, gobiernos e incluso países, que compiten por el agua son típicos de la sequía. Los impactos de la sequía pueden también ser muy extensos, tanto regionalmente como en la variedad de sectores productivos afectados. Sus daños, potencialmente en el sector primario, la agricultura, superan con mucho los de todos los demás fenómenos naturales juntos.

Se requiere fortalecer el mantenimiento preventivo, de conservación y de rehabilitación de infraestructura hidráulica, para enfrentar con mayor capacidad los fenómenos hidrometeorológicos extremos. Mucha de la infraestructura de almacenamiento, fundamental para el desarrollo de la RHA VI RB, fue construida antes a 1950, alguna desde 1930, por lo que resulta relevante evaluar su funcionamiento para determinar las acciones que se requieran realizar (sobreelevación, o incluso sustitución de ésta, determinación del nivel de riesgo).

² Especialmente del PHOC visión 2030).

Gobernabilidad del agua ineficaz

En la región se conocen los conflictos en torno a la asignación de agua superficial para riego y medio ambiente entre los usuarios de los distritos de riego en Chihuahua y en Tamaulipas, entre el sector agrícola de Tamaulipas y el sector agua potable de Nuevo León, en donde el eje principal de las disputas se observa en la distribución del agua almacenada y los trasvases de agua entre las presas sobre el Río Conchos y en el segundo caso en las presas El Cuchillo y Marte R. Gómez.

A nivel federal y estatal, en la región las políticas ambientales están desvinculadas, no existen funciones claras, autonomía real de gestión, disposición presupuestal adecuada, ni una suficiente y adecuada separación de roles, no existen una transversalidad de políticas, ni programas gubernamentales a nivel municipal.

El marco normativo e institucional ambiental en la región es muy complejo y ambiguo, si bien la legislación ambiental es muy similar, cada estado tiene su propia problemática y sus propias orientaciones sobre lo que debe ser la política ambiental. Las leyes estatales y las federales aplicables en la región carecen de esquemas de incentivos económicos, fiscales y financieros adecuados que aumenten el interés de la población por el cuidado y sostenibilidad de los activos ambientales.

Los organismos operadores de agua potable de la región han expresado su preocupación en el sentido de que no se pueden ajustar las tarifas por servicio de agua potable de manera ágil, debido a la politización que interviene en la discusión sobre los modelos de tarifas y la sustentabilidad de los organismos operadores.

Actualmente en la región existe una coordinación intergubernamental insuficiente, así como una falta de coordinación entre los tres órdenes de gobierno y la sociedad civil.

La gobernabilidad ineficaz en la región tiene su origen, de acuerdo con los resultados de los foros y percepción de la población entre otras cosas, en:

- La falta de cultura y reconocimiento de la cuenca como bien común y medio de subsistencia.
- La complejidad legal y normativa.
- Que el modelo de gestión de cuencas actuales tiene resultados insuficientes.
- La falta de consolidación de los consejos de cuenca.

- Que no se manejan los recursos de la cuenca de forma integrada.
- La insatisfacción de los usuarios por la falta o poca atención a sus problemas.
- La falta de consolidación y fortalecimiento de la operación y toma de decisiones de las plataformas de participación que promueven la gobernabilidad del agua.
- La falta de sentido de pertinencia de los habitantes de la cuenca.
- La escasa participación del sector social en el Consejo de Cuenca y sus órganos auxiliares.

Administración del agua con insuficiente desarrollo

No se le ha dotado al área de Administración del Agua de la Conagua de recursos suficientes para avanzar en congruencia con las necesidades para aplicar la Ley de Aguas Nacionales (LAN); tal vez por ello no se percibe la determinación necesaria para cancelar las extracciones clandestinas, sancionar las extracciones superiores a la concesión, intensificar la medición en concordancia con la LAN, ni para realizar los estudios geohidrológicos necesarios.

Se tiene un control institucional insuficiente. Los Decretos de Facilidades para regularizar la situación administrativa y fiscal de los usuarios del agua emitidos a partir de 1995, en los que no medió visita de inspección, sólo la simple declaración del concesionario del volumen extraído o descargado y sin contar con los estudios técnicos pertinentes, implicaron la concesión de los volúmenes de agua por encima de la disponibilidad natural. Al acercarse la caducidad del periodo de concesión de esos volúmenes, no se ha determinado en la actualidad la forma jurídicamente correcta en que se pueda proceder a dicha cancelación.

Varios distritos de riego de la RHA VI RB se encuentran sobreconcesionados, entendiéndose por esto, que tienen un volumen concesionado superior al volumen que sustentablemente pueden ofrecer las fuentes que los abastecen.

La administración del agua con insuficiente desarrollo, se encuentra afectada por:

- Falta de recursos humanos y económicos para poder llevar a cabo un adecuado control de usuarios y la vigilancia sobre sus extracciones y descargas.
- La instalación de medidores por parte de los usuarios muestra un rezago notable.

- Falta de mecanismos eficientes de recaudación y sanción.
- Precario desarrollo del mercado del agua.

Cultura del agua

Es necesario que la actitud de la población ante la administración del agua en el país cambie, para tener un mejor uso del agua. En el país, es indispensable que la sociedad reconozca y valore a cabalidad la importancia del recurso.

Una sociedad mejor informada y conocedora de la importancia vital del agua puede lograrse a través de un programa integral de cultura del agua.

Sistema financiero del sector agua

El sistema financiero del agua requiere ser consolidado; lograr una mayor recaudación por los servicios prestados es fundamental. Actualmente la mayor parte de la recaudación de derechos federales proviene de los ingresos que resultan de la aplicación de los derechos, por la explotación, uso y aprovechamiento del agua, aplicando la cuota general (usuarios distintos de los municipales y organismos operadores de los mismos), ingresos que no tienen actualmente fin específico para reintegrarlos al financiamiento de los diversos programas de administración del agua y de fomento de los programas hídricos.

Lo anterior permitirá vigilar y medir los consumos e incrementar los mecanismos de control y fiscalización de usuarios y disminuir sustancialmente las prácticas de evasión y elusión de pagos, lo que genera la posibilidad de ir avanzando hacia el aumento de los ingresos y el establecimiento de un verdadero sistema financiero integral del agua, autosuficiente y subsidiario que permitiría financiar los programas hídricos regionales actuales y del futuro al aumentar la recaudación de los derechos y demás contribuciones dado su potencial y de esa manera implementar los principios: “quien contamina, paga, restaura e indemniza”, “el agua paga el agua”, “usuario-pagador”, a que se refiere la ley aplicable.

III. La política hídrica de sustentabilidad al 2030



La solución de la problemática del sector requiere del establecimiento de una política hídrica de sustentabilidad que no esté sujeta a los cambios de las administraciones de los tres órdenes de gobierno y que sea aceptada y legitimada por la sociedad. Los problemas que se presentan en la región, tienen que ver principalmente con la sobreexplotación de sus recursos hídricos y naturales, las recurrentes sequías, así como fortalecer las capacidades para atender eficazmente la creciente demanda que, además, ha dejado a un sector de la población rezagado del desarrollo y vulnerable a los efectos que se pueden presentar por los fenómenos extremos naturales ante el eminente cambio climático.

Éstos requieren para solucionarse de un tiempo que rebasa cualquier administración gubernamental.

Esta situación obliga a los gobiernos actuales y a la sociedad a buscar juntos soluciones de inmediato que trasciendan en el tiempo. Se debe de implementar un mecanismo que permita consensuar los diferentes enfoques que puedan tener los representantes de los diversos grupos de interés para resolver o mitigar los efectos negativos que hoy día se están viviendo y sufriendo en las cuencas de la región.

Ante esta inminente necesidad, el Ejecutivo Federal instruyó al Director General de la Comisión Nacional del Agua para que se construya una Agenda del Agua que sirva como un instrumento de negociación y permita con una visión de largo plazo recoger los temas más relevantes que deben atenderse, para que juntos gobierno y sociedad propongan las alternativas más favorables que dejen satisfechos a todos.

Agenda del agua 2030

Considerando la problemática actual y la trascendencia del recurso en el bienestar y el desarrollo del país, se plantea instituir un instrumento de política denominado Agenda del Agua 2030 (AA2030).

La AA2030 promueve una visión:

Visión de la Agenda del Agua 2030

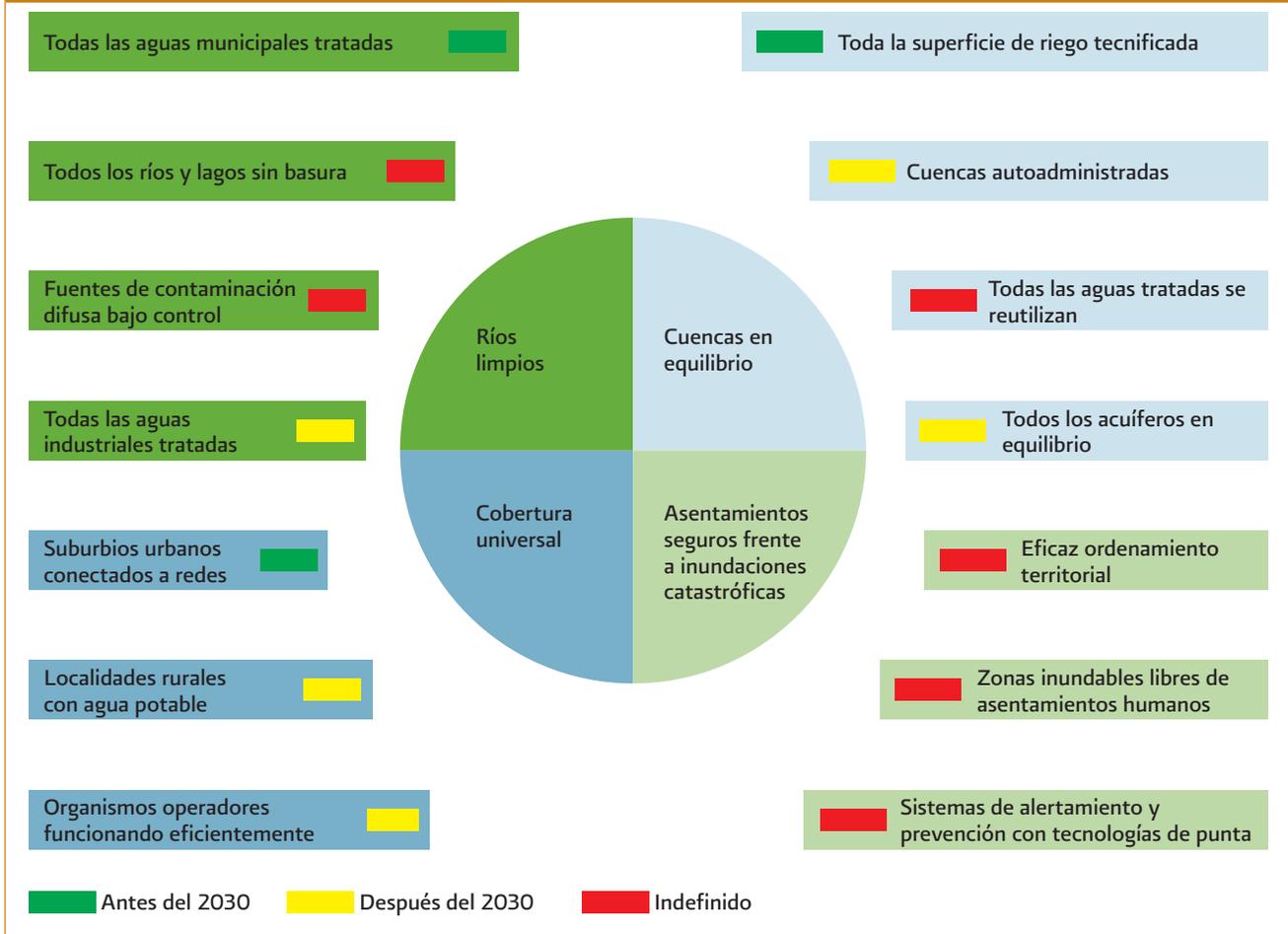
Entregar a la siguiente generación un país con cuencas y acuíferos en equilibrio, ríos limpios, cobertura universal de agua potable y alcantarillado, y asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

A su vez, postula una estrategia general de largo plazo, cuyos avances deberán ser revisados para su correspondiente actualización, con objeto de dotar permanentemente al sistema nacional de gestión del agua de una adecuada orientación estratégica.

De esa visión se derivan cuatro importantes prioridades nacionales que se establecen como los ejes rectores de la política hídrica regional de sustentabilidad al mediano y largo plazos; contar con:

- Cuencas y acuíferos en equilibrio.
- Ríos limpios.
- Cobertura universal de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas.

Ejes y principales metas de la Agenda del Agua 2030



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

La AA2030 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. Especial importancia le concede a los conceptos de gobernanza, gestión integrada de los recursos hídricos y gestión de cuencas y acuíferos.

Adicionalmente, el proceso es participativo puesto que la AA2030 es el instrumento que promueve una actitud solidaria entre los mexicanos de las diversas regiones y localidades del país en el momento presente y de la genera-

ción actual respecto de las generaciones futuras. Alienta también la acción concurrente de todas las instituciones -gubernamentales y no gubernamentales- en los ámbitos nacional, regional y local.

La Agenda del Agua 2030 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 deseamos.

A su vez la AA2030 es un insumo 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.

Así concebida la Agenda del Agua 2030 contiene los siguientes elementos:

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

A nivel nacional, en el estado actual de las cosas, sólo tres de los componentes básicos de la AA2030 cuentan con una inercia adecuada y suficiente para considerar que es posible alcanzarlos antes del año 2030; otros cinco componentes marchan en la dirección correcta, pero avanzan de forma incierta y lenta, por lo que su culminación requeriría tres o más décadas; los restantes seis componentes se encuentran prácticamente estancados.

El cabal logro de la visión sólo puede ser alcanzado si se implementan diversos cambios a nivel regional y nacional en el arreglo institucional de nuestro país, los cuales están plasmados en las 38 iniciativas planteadas en la AA2030, la mayor parte de ellas se ubica dentro de la política hídrica, pero algunas otras tocan aspectos que rebasan el Sistema Nacional de Planeación Hídrica.

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 de la participación decidida y coordinada de la sociedad y de diversas dependencias del Ejecutivo Federal, además de la Conagua, como son 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 Visión 2030 de la Región Hidrológico-Administrativa VI Río Bravo es un instrumento de política pública transversal, por lo que su ámbito de aplicación va más allá del ámbito de atribuciones de la Conagua.

Análisis Técnico Prospectivo

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 (ATP) para general las alternativas de oferta y demanda de agua, así como para determinar los retos y las posibles soluciones para cada uno de los ejes de la Agenda del Agua.

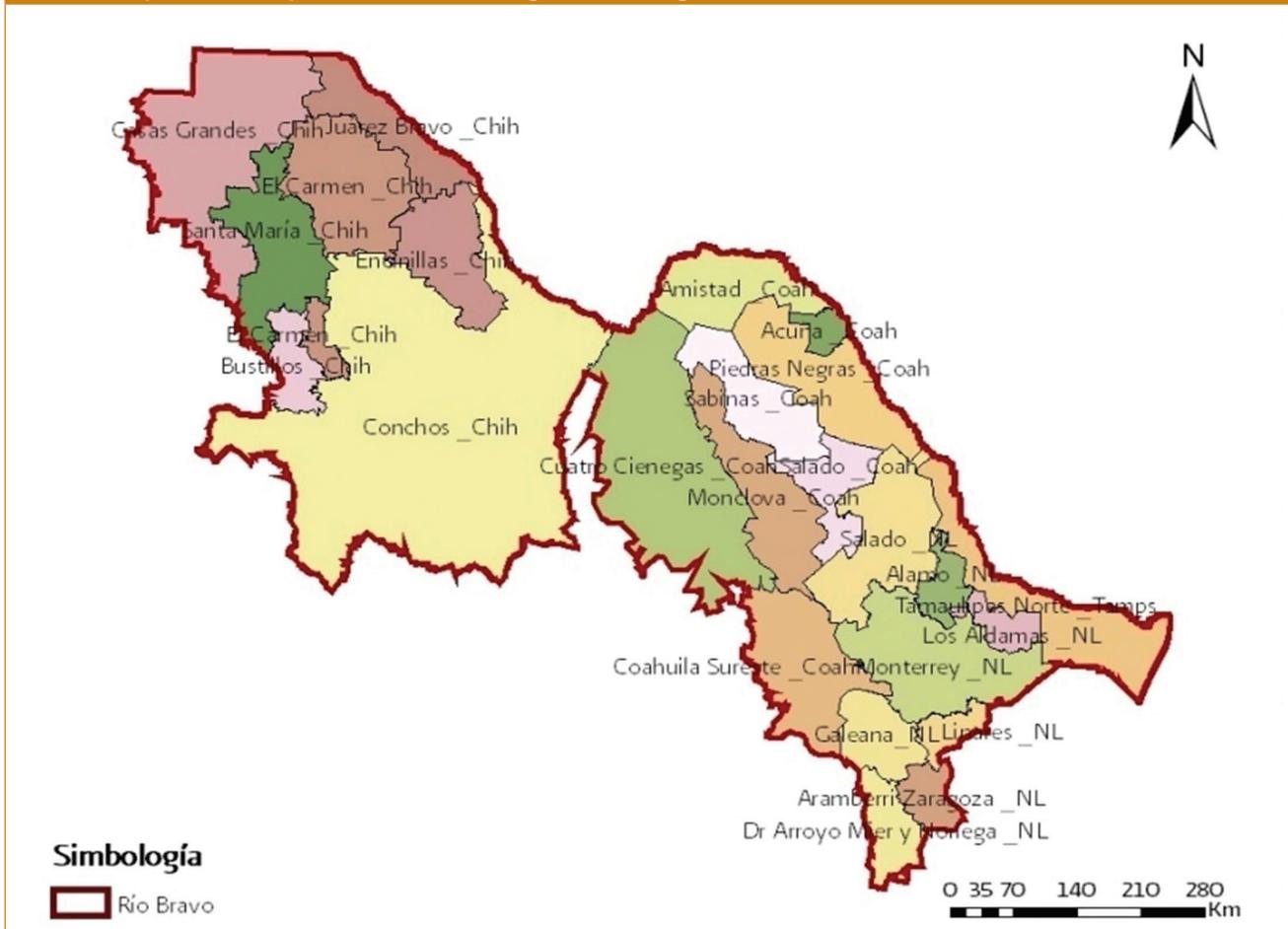
Para lograr la política hídrica regional con el cumplimiento de los principios de la Agenda 2030, se determinaron las implicaciones, se generaron las recomendaciones y se definieron, priorizaron y programaron las estrategias, acciones y proyectos que la respaldarán en el mediano y largo plazos.

Para tal fin, la Región Hidrológico-Administrativa VI Río Bravo se ha dividido en 24 células de planeación⁷, utilizando un corte hidrológico-estatal (ver apartado Células y municipios). Destacan por su magnitud la célula de planeación Conchos Chihuahua como la más grande en superficie con 25.8% de la RHA VI RB y la de menor superficie Acuña Coahuila con 0.6%. En cada una de estas células se aplicó una metodología que emplea una terminología específica.

Las prioridades dentro de la RHA VI RB, alineadas a los ejes de la Agenda del Agua 2030 y a los instrumentos de planeación nacional se presentan en el siguiente apartado.

⁷ **Una célula de planeación se define como un conjunto de municipios que pertenecen a un sólo estado dentro de los límites de una subregión hidrológica**

Células de planeación que conforman la Región Hidrológico-Administrativa VI Río Bravo



Objetivos de la política hídrica regional

En el establecimiento de los objetivos regionales de la política de sustentabilidad hídrica, orientada a los ejes de la Agenda del Agua 2030, se revisó la problemática hídrica de las cuencas y acuíferos de la Región mediante una serie de 4 foros a nivel regional, en los que participaron más de 300 personas representantes de diferentes sectores productivos.

La problemática que resulta de los análisis se agrupa en ocho grandes temas, para el eje de cuencas y acuíferos en equilibrio, surgieron dos grupos de problemas que tienen que ver con la disponibilidad del recurso hídrico que comienza a ser una limitante fuerte para el desarrollo de la región y con la falta de la valoración económica del agua que ha propiciado en gran medida la insostenibilidad de

la explotación, usos o aprovechamientos de las aguas nacionales en la región. De esta manera, se proponen para este eje los objetivos: **1) Mantener la disponibilidad de las aguas nacionales para todos los usos** y **2) Elevar la rentabilidad económica y social del agua.**

El eje de ríos limpios también agrupó la problemática en dos grandes temas, uno ligado a los problemas del deterioro y alteración de los ecosistemas en las cuencas, y el otro a las consecuencias del impacto en la calidad del agua. Para contrarrestar estos problemas, se plantean los objetivos **3) Rehabilitar la calidad del agua en cauces, acuíferos y playas** y **4) Rehabilitar los ecosistemas en las cuencas.**

En el caso del análisis de la problemática inherente al eje de cobertura universal de los servicios de agua potable y alcantarillados, para los dos grupos que surgieron en la discusión y que trataron, por un lado, sobre las personas que aún no cuentan con los servicios y forman parte de los grupos vulnerables que han estado marginados al desarrollo eco-

nómico en la región, y por el otro, sobre las personas que ya cuentan con el servicio, pero que están inconformes por la ineficacia del mismo, se plantean los objetivos **5) Asegurar el acceso a servicios de agua potable y alcantarillado apropiados a la población** y **6) Mejorar la calidad de los servicios de agua potable y alcantarillado**.

El cuarto eje de asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas, tiene una problemática sobre riesgos ambientales que habrá que buscar soluciones a través del objetivo **7) Reducir los riesgos y mitigar los efectos provocados por los fenómenos naturales extremos y el cambio climático**.

Asimismo, hay problemas que son transversales y que afectarán la implementación de los cuatro ejes rectores de la Agenda del Agua si no se actúa al respecto. Se considera que el más importante y urgente de atender es la ineficacia de la gobernabilidad del agua, por ello otro de los objetivos que se propone para el programa hídrico de la región es **8)**

Lograr la gobernabilidad eficaz de los recursos hídricos y naturales asociados.

Otro objetivo transversal relacionado con la conciencia del buen manejo y uso del agua es **9) Fortalecer la educación y cultura del agua en todos los sectores**.

Un problema que forma parte de este grupo, pero que por su importancia se consideró relevante presentarlo como un tercer objetivo transversal, es el que tiene que ver con el financiamiento de las acciones y proyectos que integran al programa hídrico, por ello se propone **10) Fortalecer el sistema financiero del agua**.

A continuación se muestra la alineación para cada uno de los ejes de políticas rectoras nacionales correspondientes a los diferentes instrumentos de gestión nacional con los problemas y limitantes al desarrollo sustentable identificados en los diferentes foros y diagnósticos realizados en torno a la AA2030, y con los objetivos tanto del programa nacional como los propuestos del regional.

Objetivos de la política hídrica regional alineados a los instrumentos de gestión nacional			
Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (Ejes de Política Nacional)	Agenda del Agua 2030 (Ejes de Política del Sector)	Objetivos del Programa Nacional Hídrico 2007-2012	Objetivos del Programa Hídrico Regional Visión 2030 de la RHA VI RB
Economía competitiva y generadora de empleos	Cuencas y acuíferos en equilibrio	Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos	Mantener la disponibilidad de las aguas nacionales para todos los usos
		Mejorar la productividad del agua en el sector agrícola	Elevar la rentabilidad económica y social del agua
Sustentabilidad ambiental	Ríos limpios	Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos	Rehabilitar la calidad del agua en cauces, acuíferos y playas Rehabilitar los ecosistemas en las cuencas
Igualdad de oportunidades	Cobertura universal	Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable y alcantarillado	Asegurar el acceso a servicios de agua potable y alcantarillado apropiados a la población
			Mejorar la calidad de los servicios de agua potable y alcantarillado

Objetivos de la política hídrica regional alineados a los instrumentos de gestión nacional

Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (Ejes de Política Nacional)	Agenda del Agua 2030 (Ejes de Política del Sector)	Objetivos del Programa Nacional Hídrico 2007-2012	Objetivos del Programa Hídrico Regional Visión 2030 de la RHA VI RB
Estado de Derecho y Seguridad	Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas	Prevenir los riesgos derivados de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos y atender sus efectos	Reducir los riesgos y mitigar los efectos provocados por los fenómenos naturales extremos y el cambio climático
		Evaluar los efectos del cambio climático en el ciclo hidrológico	
Democracia efectiva	Cuencas y acuíferos en equilibrio Ríos Limpios Cobertura Universal Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas	Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso	Objetivos transversales: Lograr la gobernabilidad eficaz de los recursos hídricos y naturales asociados Fortalecer la educación y cultura del agua en todos los sectores
		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	Fortalecer el sistema financiero del agua

Llevar a cabo el Programa Hídrico Regional requiere 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 lo tanto, el planteamiento de los objetivos de política hídrica regional, alineados a los cuatro ejes rectores de la AA2030, serán analizados tomando en cuenta los resultados del análisis técnico prospectivo. El planteamiento de los objetivos tendrá como finalidad 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 se requerirá 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 frente a inundaciones catastróficas, se indicarán los daños y las soluciones que se identifican en la región.

Por lo tanto, a continuación se muestran los retos identificados con 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



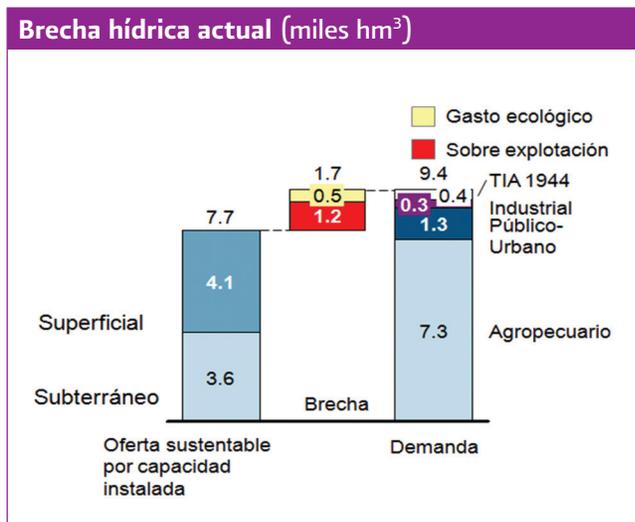
Retos y soluciones al 2030

Se estima que la demanda de agua actual en la RHA VI RB es del orden de 8,900 hm³, siendo el sector agropecuario el que consume cerca de 82% de este volumen.

Para satisfacer esta demanda se cuenta con una infraestructura hidráulica cuya capacidad instalada aporta una oferta sustentable⁸ de agua de 7,700 hm³. Esta oferta se integra con las extracciones sustentables de fuentes superficiales y subterráneas, las cuales ascienden a 4,100 hm³ y 3,600 hm³ respectivamente.

De modo adicional, parte de la demanda es abastecida de manera no sustentable del orden de los 1,700 hm³, provocando que los niveles de sobreexplotación sean de 1,200 hm³ en los acuíferos y ocasionando daños a los ecosistemas acuáticos por no dejar escurrir un volumen ecológico cercano a 500 hm³ anuales para su preservación Cabe mencionar que la sobreexplotación de agua subterránea se concentra principalmente en la célula Conchos Chihuahua. Parte importante de la gestión del agua en la RHA VI RB, es tomar en consideración el tratado internacional de aguas de 1944 (TIA), por lo que 431.7 hm³ anuales se consideran parte de la demanda actual. Este volumen ha sido difícil de satisfacer en su totalidad.

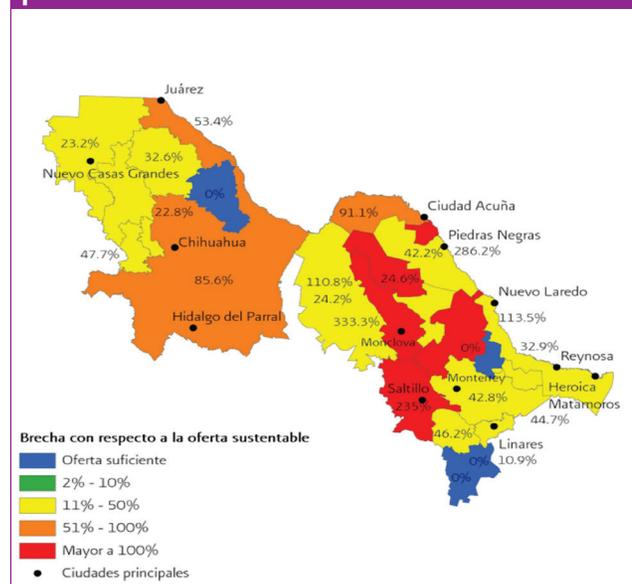
La oferta superficial sustentable por capacidad instalada representa 45% del escurrimiento medio anual en la región, mientras que la subterránea 58% de la recarga natural.



⁸ Volumen de agua disponible mediante la infraestructura hidráulica existente o factible de construirse (capacidad instalada) para todos los usos.

Hasta 20% del valor de la brecha hídrica estimada al 2006 se concentra en la célula de planeación Conchos Chihuahua (409 hm³), siendo éste el valor más alto registrado entre las células de la región. Si se considera la relación entre brecha y oferta (valor de brecha/oferta sustentable) actual, el cual nos indica la proporción de la brecha con respecto a la oferta sustentable al 2030, obtenemos que las células que sobresalen en este caso son: la célula Monclova Coahuila 333%, Piedras Negras con 286% y Coahuila Sureste con 233%, células con color rojo de la figura siguiente.

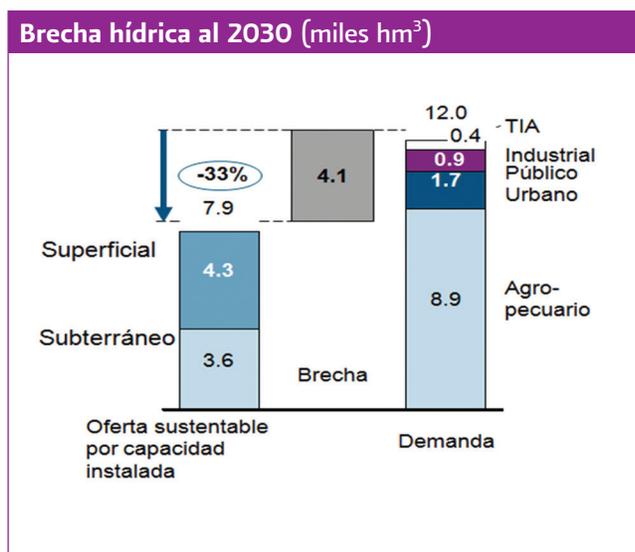
Brecha con respecto a la oferta sustentable actual por célula



Al año 2030 se espera que la oferta pueda incrementarse en 3% (182 hm³) para llegar a 7,882 hm³, mientras que la demanda se estima aumente en 33%, duplica en el futuro la brecha hídrica en la región. Este incremento en la demanda está relacionado a:

- El volumen no sustentable actual de 1,700 hm³.
- El crecimiento acelerado de la población de la región (1% anual), con 400 hm³.
- La consideración de que sea posible recuperar la superficie agrícola en DR (100,000 ha) con derecho a riego que actualmente no ha sido posible regar (1.6% anual), actividad importante del desarrollo económico de la región, con 1,600 hectómetros cúbicos.
- Se asume un crecimiento cero en unidades de riego.

- El crecimiento acelerado industrial de la región (4.5% anual), equivalente a 600 hectómetros cúbicos.



Al 2030, nuevamente sobresale el valor de la brecha de la célula Conchos Chihuahua como el valor más alto registrado en la región (1,432 hm³), pero representando, esta vez, 35% de la brecha total. En conjunto las células Salado NL, Monterrey NL, Tamaulipas Norte y Coahuila Sureste concentrarán el 70% de la brecha.

Otras cuatro células que entre sí se prevé tendrán un incremento de brecha al 2030 del mismo rango (35%) son: Monterrey Nuevo León, Tamaulipas Norte, Salado Nuevo León y Coahuila Sureste. Entre ellas destaca la célula de Monterrey, debido al problema de sobreexplotación que enfrenta, donde se busca importar agua de cuencas de otras RHA vecinas.

Nuevamente, si se visualiza el problema de déficit de agua en la región como la proporción de la brecha con respecto a la oferta sustentable al 2030, obtenemos que las células que sobresalen en este caso son: Monclova Coahuila (329%), Coahuila Sureste (233%) y Acuña Coahuila (276%).

Brecha hídrica al año 2030 por célula de planeación

Célula de planeación	Oferta Sustentable (hm ³)	Demanda (hm ³)	Brecha (hm ³)
Conchos Chihuahua	1 742	3 174	1 432
Salado Nuevo León	386	795	409
Tamaulipas Norte Tamaulipas	1 658	2 049	391
Monterrey Nuevo León	1 074	1 452	378
Coahuila Sureste Coahuila	123	410	287
Juárez Bravo Chihuahua	369	548	179
Acuña Coahuila	65	245	180
Monclova Coahuila	45	193	148
Casas Grandes Chihuahua	585	710	125
Bustillos Chihuahua	285	405	120
Piedras Negras Coahuila	332	450	118
Santamaría Chihuahua	492	604	112
El Carmen Chihuahua	190	233	43
Amistad Coahuila	45	83	38
Sabinas Coahuila	37	75	38
Cuatro Ciénegas Coahuila	91	113	22
Galeana Nuevo León	65	82	17
Los Aldamas Nuevo León	38	51	13
Salado Coahuila	69	78	9
Linares Nuevo León	128	130	2

Brecha hídrica al año 2030 por célula de planeación

Célula de planeación	Oferta Sustentable (hm ³)	Demanda (hm ³)	Brecha (hm ³)
Álamo Nuevo León	7	7	-
Encinillas Chihuahua	1	2	1
Dr Arroyo Mier y Noriega Nuevo León	2	3	1
Aramberri Zaragoza Nuevo León	58	58	-
Total volumen consuntivo RHA VI RB	7 887	11 950	4 063

Alternativas de solución

Para poder cerrar la brecha hídrica al 2030, se identifican tres tipos de soluciones, (para el volumen de usos consuntivos), los cuales consideran diferentes enfoques para superar el reto:

- Con base en la infraestructura.
- Técnica
- Factible

La primera de ellas, prevé únicamente los proyectos de construcción de nueva infraestructura hidráulica, que están identificados en el catálogo de proyectos del Organismo de Cuenca Río Bravo. Esta nueva infraestructura podría resolver sólo un 17% de la brecha de 4,063 hm³, con un costo de inversión aproximado a los 16 mil millones de pesos, principalmente para la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y acueductos, la cartera de proyectos aporta sólo alrededor de 697 hm³ del volumen adicional requerido.

Las condiciones de escasez de agua dentro de las cuencas de la región, sobre todo en la región hidrológica Bravo-Conchos, implican que deben enfocarse los esfuerzos en mejorar las eficiencias en el uso del agua en todos los sectores.

Por tal motivo, con el fin de disminuir las brechas hídricas en todas las células de planeación, se plantea una solución

técnica que logra un balance entre las medidas de construcción de infraestructura adicional con las que se destinan a mejorar las eficiencias en el uso de agua en todos los sectores. De esta manera se identifican 38 medidas en esta solución, las cuales aportan en conjunto 3,612 hm³. Dicha solución no logra cerrar la brecha en las células siguientes: Acuña Coahuila, Coahuila Sureste, Monclova Coahuila, Piedras Negras Coahuila, Salado Nuevo León y Juárez-Bravo Chihuahua.

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 las mismas, se integra una solución factible. Esta solución prioriza las medidas de infraestructura sobre las de gestión de la demanda principalmente en el sector agrícola. Para el caso de la región se prioriza la construcción de nuevas presas y acueductos principalmente, la mejora de eficiencia en la red de canales principales y laterales en zonas de riego y el riego presurizado, sobre la sustitución de medidas de manejo de demanda, principalmente en el uso público-urbano.

Al comparar las tres alternativas, como se puede observar en la tabla que se presenta a continuación, la mejor solución es la técnica, la factible tiene sólo una variación en la inversión requerida más alta. La solución de infraestructura en realidad no plantea en sí una propuesta de solución ya que contribuye sólo con cerca de una quinta parte de la brecha total.

Comparación entre las alternativas de solución para cerrar la brecha			
Variable	Alternativas de solución		
	Infraestructura	Técnica	Factible
Características de la solución	Considera el total de los proyectos de infraestructura de la Cartera* actualizada a diciembre 2009 de la RHA VI RB	Balance entre proyectos de infraestructura, con medidas tecnológicas para la eficiencia de diferentes usos de agua, así como para el ahorro del recurso en el consumo a un costo óptimo	En la solución técnica sustituir medidas tecnológicas con poca probabilidad de aceptación por medidas de infraestructura y eficiencia con mayor probabilidad de aceptación pero más costosas
Contribución a la brecha de la región (4,063 hm ³)	697 hm ³ (17% de la brecha regional)	3,612 hm ³ (88% de la brecha regional)	3,612 hm ³ (88% de la brecha regional)
Inversión total	16 mil millones de pesos	57.8 mil millones de pesos	63.9 mil millones de pesos. Quitar medidas tecnológicas a una inversión de 6.9 mil millones, por proyectos de infraestructura
Células que no cubren la solución al 2030	19 (prácticamente todas las de mayor población de la región)	6 Coahuila Sureste (139 hm ³), Acuña Coah (113 hm ³), Salado NL (81 hm ³), Monclova Coah (71 hm ³), Juárez Bravo Chih (38 hm ³) Piedras Negras Coah (24 hm ³).	6 Coahuila Sureste (139 hm ³), Acuña Coah (113 hm ³), Salado NL (81 hm ³), Monclova Coah (71 hm ³), Juárez Bravo Chih (38 hm ³) Piedras Negras Coah (24 hm ³).

*Nota: Conagua Región VI cartera de proyectos en planeación actualizada diciembre 2009 (SIPROHI), Proyectos emblemáticos PNI 2009.

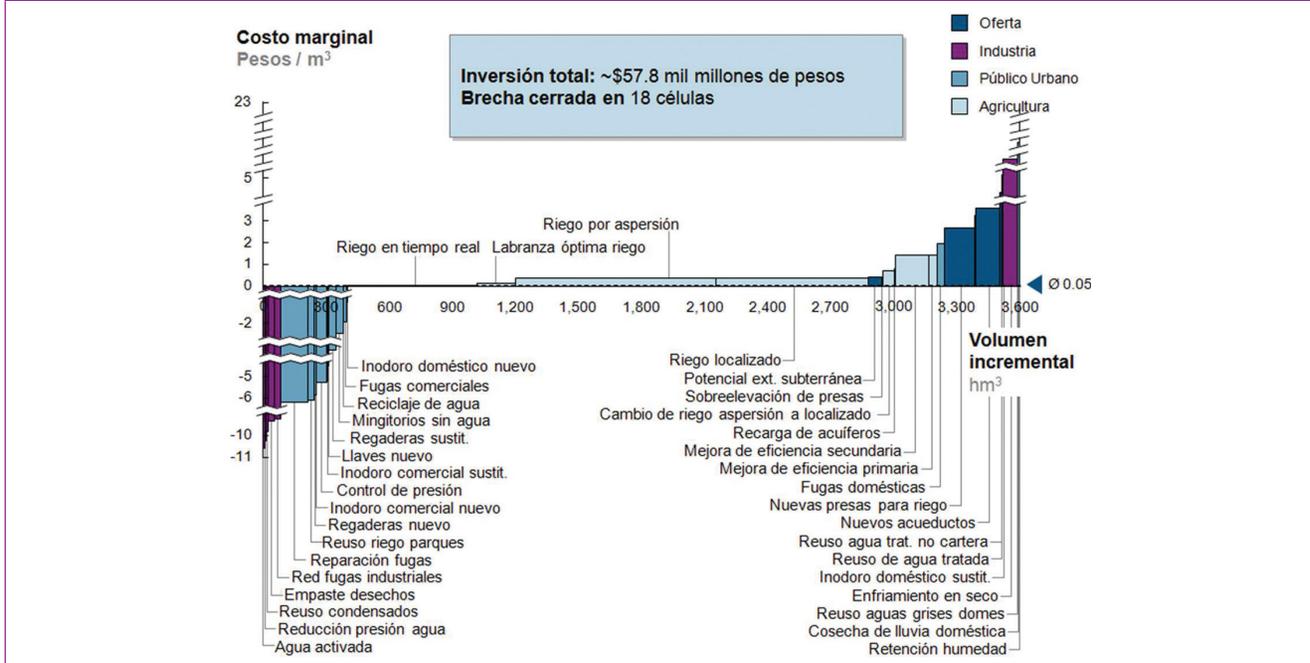
Para cada una de las soluciones se construyó una curva de costo marginal del agua, colocando en un mismo plano de comparación a todas las medidas identificadas de los distintos sectores para cerrar la brecha tomando como variables su costo marginal (de menor a mayor) y el volumen potencial de agua que aportan a la solución del problema. La curva de costo marginal del agua permite visualizar el potencial de cada medida, su costo, el sector a que pertenece, comparar las medidas de cada sector, así como jerarquizarlas e identificar el requerimiento de medidas suficientes para atender la brecha.

En el eje vertical de esta curva de costos, se muestra el costo marginal por metro cúbico de las medidas identificadas y en el eje horizontal el volumen potencial de agua

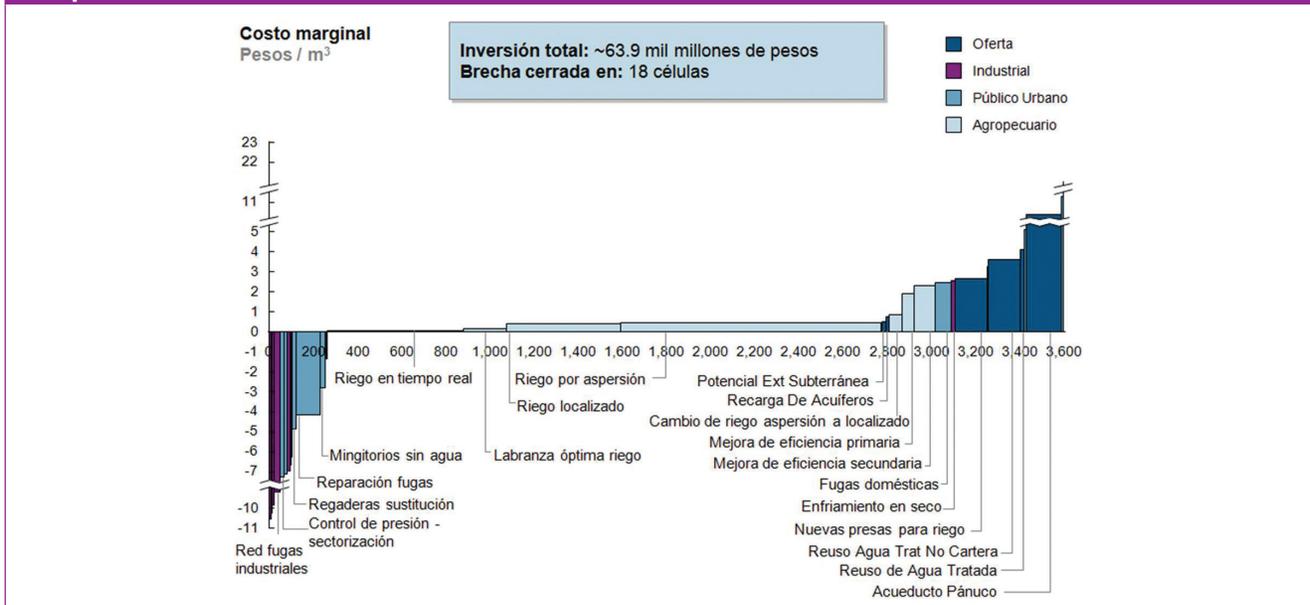
que se ahorraría y/o se aportaría por cada una de ellas para cerrar la brecha hídrica. Las medidas que se identifican abajo de la línea horizontal, tienen un costo negativo. Este costo negativo significa que se generarían beneficios monetarios mayores a las inversiones requeridas para su implementación.

En la parte media de la curva de costo marginal del agua se localizan medidas asociadas a la mejora de eficiencias en la agricultura de riego por aspersión y de alta precisión, cuyo costo marginal de implementación, es significativamente menor a las de nueva infraestructura de abastecimiento de agua relacionadas con la construcción de acueductos, reúso de agua tratada y recarga de acuíferos señaladas en la parte derecha de la figura.

Composición de la solución técnica



Composición de la solución factible



Analizando la curva de costos de la solución técnica, y considerando el costo marginal de implementación, las medidas que tendrían que realizarse primeramente, deberían ser las que están ubicadas en la parte inferior de la curva de costos, tales como, reparación de fugas domésticas, industriales, comerciales y municipales.

Posteriormente, se continuaría con las identificadas en la parte central y, por último, con las de mayor costo, que se

localizan en la parte derecha de la misma.

Las medidas que se identifican para el sector agrícola contribuyen en 72% al cierre de la brecha (2,725 hm³) aplicadas principalmente en la célula de Conchos Chihuahua y Tamaulipas Norte, donde se concentra la mayor superficie de riego en la región. Este sector requiere una inversión de 19.3 mil millones de pesos, equivalente la 35%. Las medidas principales son:

- Mejora de eficiencias en el uso del agua
- Técnicas de riego localizado
- Riego por aspersión
- Riego en tiempo real

Las medidas de la solución técnica que se destinan al sector público-urbano en la región tienen un costo de 18.3 mil millones de pesos y contribuyen con el 11% (364 hm³) del reto. Dentro de las medidas propuestas, se contemplan las que se enfocan en la reducción de fugas, tecnologías eficientes y el reúso del agua. Medidas como:

- Reparación de fugas en la red de distribución municipal y en viviendas
- Sustitución de regaderas convencionales por aquéllas de flujo bajo
- Instalación de mingitorios sin necesidad de agua en lugares públicos
- Reúso de agua

Las medidas identificadas para el sector industrial contribuyen en 5% al cierre de la brecha (160 hm³). Este sector requiere una inversión de 13 mil millones de pesos, equivalente la 19%. Las medidas principales son:

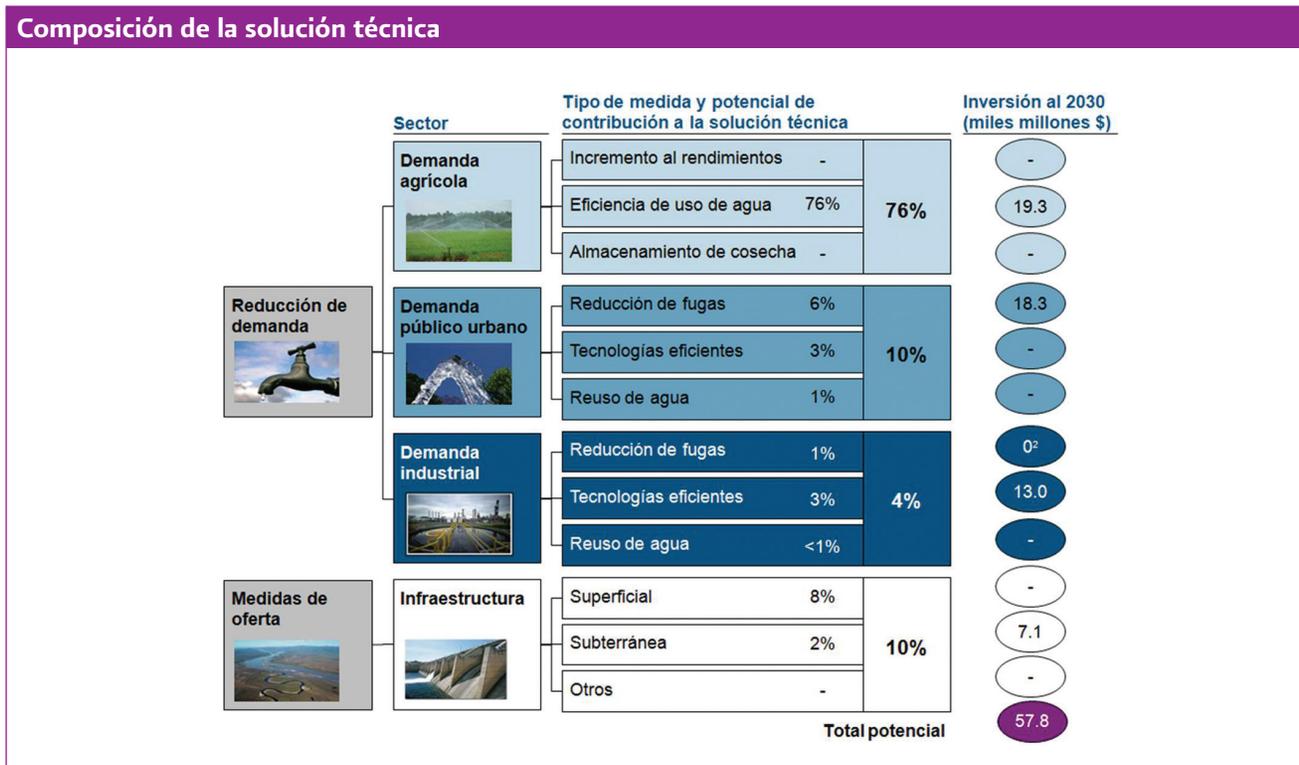
- Reparación de fugas industriales

- Técnicas eficientes como empaste de desechos y enfriamiento en seco, entre otras
- Reciclado del agua

En resumen, la implementación de las medidas de gestión de la demanda de todos los sectores dentro de la RHA VI RB, ayudaría a cubrir sólo la brecha en 90% y sería necesaria una inversión aproximada de 50.6 mil millones de pesos.

Por otra parte, se proponen obras de infraestructura para cubrir la brecha en 10% (363 hm³). Dentro de estas medidas se contempla la construcción de presas y acueductos, así como la extracción potencial de agua subterránea. Estas medidas tienen un costo de inversión cercano a los 7.2 mil millones de pesos. La extracción potencial subterránea de agua en acuíferos con disponibilidad, se considera que sólo contribuirá con menos de 2% a la brecha.

Dado de que sólo 3,612 hm³ se lograrían aportar a la brecha prevista de 4,063 hm³, es necesario al año 2030, identificar y evaluar otras alternativas de abastecimiento o de acciones de redimensionamiento de áreas de riego que permitan el cierre de la brecha por 463 hm³ en las células: Acuña Coahuila, Coahuila Sureste, Monclova Coahuila, Piedras Negras Coahuila, Salado Nuevo León y Juárez-Bravo Chihuahua, al 2030.



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

- Continuar con la construcción de infraestructura planeada y con potencial (con el proyecto de reúso de agua en la célula de planeación Monterrey Nuevo León y planear nuevos pozos para la demanda creciente en células con disponibilidad).
- Impulsar el riego en tiempo real en todos los distritos de riego (mejorar la distribución del agua de riego basados en información meteorológica obtenida en tiempo real).
- Mejorar las eficiencias parcelarias de los distritos y unidades de riego (incrementar el uso de riego presurizado y el revestimiento de los canales de conducción de las unidades y distritos de riego).
- Impulsar la reparación de fugas y tecnologías domésticas en células clave (fortalecer la sectorización y la reparación de fugas, así como tecnologías de ahorro de agua en el hogar en Tamaulipas Norte, Coahuila Sureste, Juárez Bravo Chihuahua, entre otras zonas metropolitanas).

Con la implementación de las líneas de acción mencionadas, se logra cubrir 90.2% de la solución (3,612 hm³) y 89% de la inversión requerida (57,802 millones de pesos).

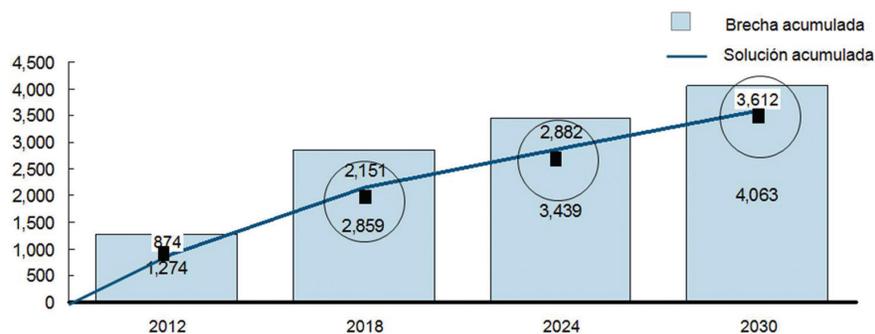
Estas acciones tienen diferente costo marginal y sólo aquellas relacionadas con la reparación de fugas y tecnologías domésticas tienen un costo marginal negativo (de 5.3 \$/m³), lo que implica que por cada peso que se invierta en este tipo de solución existirán beneficios adicionales e inherentes en su aplicación a mediano y largo plazo. A diferencia de estas acciones las aplicadas al sector agrícola deberán establecer un esquema especial para su implementación, ya que será necesario el diseño de incentivos para su apoyo.

Para poder cerrar la brecha al 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.

En la RHA VI RB en cada periodo persiste un volumen de agua de la brecha que no es posible cerrar con la solución técnica del ATP, el cual llega a hacer de 463 hm³ al final del periodo analizado.

La aplicación de las medidas que más impactan a la brecha se plantea entre los sexenios 2018 y 2024, representando en conjunto 50% del cierre de la brecha de la solución técnica total. Sin embargo, en el último sexenio (2030) se prevé existirá una inversión de 19.4 mil millones de pesos representando 33% de la inversión total de la solución técnica.

Composición de la solución técnica



Medidas principales:

- | | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|
| ▪ Riego Localizado | ▪ Reuso de agua tratada | ▪ Reuso de agua tratada | ▪ Reuso de agua tratada |
| ▪ Riego en tiempo real | ▪ Reparación de fugas en red municipal | ▪ Reparación de fugas en red municipal | ▪ Reparación de fugas en red municipal |
| ▪ Riego por aspersión | ▪ Riego por aspersión y localizado | ▪ Riego por aspersión y localizado | ▪ Riego por aspersión y localizado |
| ▪ Mejora de eficiencia secundaria | ▪ Riego localizado | ▪ Labranza óptima | ▪ Riego en tiempo real |

Inversiones totales entre periodos

- | | | | |
|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| ▪ \$ 9.3 mil millones | ▪ \$ 14.1 mil millones | ▪ \$ 14.2 mil millones | ▪ \$ 20.2 mil millones |
|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|

La implementación de las medidas dentro de la RHA VI RB traerá consigo diferentes sectores beneficiados, así como inversiones relacionadas. Esto también traerá diferentes formas de actuar de cada uno de ellos y de responsabilidad en la ejecución de las medidas identificadas. Para esto, se definen cuatro 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 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 en-

tre 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 industrial.

El principal reto de la RHA VI RB para tener sus cuencas en equilibrio es apoyar el crecimiento público-urbano e industrial asegurando la sustentabilidad.

La solución debe enfocarse y concentrarse en resolver la problemática de déficit del recurso principalmente en 6 de las 24 células que componen la región, las cuales son: Acuña Coahuila, Coahuila Sureste, Monclova Coahuila, Piedras Negras Coahuila, Salado Nuevo León y Juárez-Bravo Chihuahua.

En este sentido, a través del análisis técnico, es posible verificar si el cierre de la brecha en cada sector puede hacerse con medidas de él mismo, o con la recuperación de volúmenes provenientes de otros sectores.

Componentes de la brecha hídrica al año 2030

Célula de planeación	Brecha (hm ³)			
	Crecimiento público-urbano e industria	Crecimiento agrícola	Volumen no sustentable	Total
Conchos Chihuahua	83	950	399	1,432
Salado Nuevo León	4	358	49	411
Tamaulipas Norte Tamaulipas	174	105	112	391
Monterrey Nuevo León	318	-	61	379
Coahuila Sureste Coahuila	137	1	149	287
Juárez Bravo Chihuahua	92	36	52	180
Acuña Coahuila	-	85	94	179
Monclova Coahuila	24	-	125	149
Casas Grandes Chihuahua	2	51	72	125
Bustillos Chihuahua	22	22	76	120
Piedras Negras Coahuila	88	-	30	118
Santamaría Chihuahua	-	-	112	112
El Carmen Chihuahua	-	-	18	18
Amistad Coahuila	9	24	3	36
Sabinas Coahuila	9	26	29	64
Cuatro Ciénegas Coahuila	22	-	-	22
Los Aldamas Nuevo León	-	-	4	4

Componentes de la brecha hídrica al año 2030

Célula de planeación	Brecha (hm ³)			
	Crecimiento público-urbano e industria	Crecimiento agrícola	Volumen no sustentable	Total
Salado Coahuila	2	9	8	19
Linares Nuevo León	2	-	-	2
Álamo Nuevo León	-	-	-	-
Encinillas Chihuahua	-	-	-	-
Dr. Arroyo Mier y Noriega Nuevo León	-	-	-	-
Aramberri Zaragoza Nuevo León	-	-	-	-
Total regional	987	1 667	1 410	4,064

Para cubrir estos volúmenes de agua que integran la brecha hídrica al 2030, se deberá promover el intercambio de agua entre sectores previa valoración del volumen potencial a recuperar con la implementación de las medidas de la curva de costos.

En la RHA VI RB el potencial de las medidas público-urbano e industrial a aplicar es de 520 hm³; de este potencial sólo se podrían utilizar 493 hm³ para la demanda futura. Los 27 hm³ restantes pueden reducir el uso no sustentable.

El crecimiento de los sectores público-urbano e industrial es de 987 hm³; por lo que requerirán 494 hm³ de otras fuentes de abastecimiento. El costo promedio de estas medidas es de -\$3.0/m³

Los mismos sectores tendrán incentivos de implementar las medidas que reducirán el uso no sustentable de 20 hm³ el resto (7 hm³), al tener costo positivo no presentará incentivo suficiente para el sector.

Objetivos y estrategias

Como se ha visto, el eje rector de la política de estado Cuencas y acuíferos en equilibrio que presenta la Agenda del Agua 2030, es sin duda el que requiere de mayor atención, ya que de él depende el futuro de la disponibilidad del agua en la región, en especial donde ya se tienen problemas básicos de disponibilidad, además del futuro del crecimiento económico y social.

Para lograr los dos objetivos que nos dirigen a lograr el equilibrio de la cuenca del Río Bravo, además de los 18 acuíferos de la RHA VI RB que se están sobreexplotando, se requieren doce estrategias para asegurar el equilibrio de éstos y cinco más para que se aproveche mejor el potencial de los recursos hídricos de la región de manera sustentable. Éstos se muestran en la tabla siguiente:

Objetivos y estrategias del Eje rector cuencas y acuíferos en equilibrio de la RHA VI RB

Objetivos	Estrategias
1) Mantener la disponibilidad de las aguas nacionales para todos los usos	1.1. Mejorar el aprovechamiento de las fuentes de aguas nacionales y promover el uso de fuentes alternas
	1.2. Rehabilitar y ampliar la infraestructura de almacenamiento
	1.3. Transferir agua entre cuencas en condiciones sustentables
	1.4. Recargar artificialmente los acuíferos en condiciones sustentables
	1.5. Reusar las aguas en todos los usos
	1.6. Promover y aplicar tecnologías de bajo consumo en todos los usos
	1.7. Ajustar dinámicamente las concesiones y asignaciones de agua a la oferta real y a prioridades, mejorando la información y los procesos de Administración del Agua y el REPDA para tener un valor real de los volúmenes concesionados
	1.8. Optimizar las políticas de operación de embalses

Objetivos y estrategias del Eje rector cuencas y acuíferos en equilibrio de la RHA VI RB		
Objetivos	Estrategias	
2) Elevar la rentabilidad económica y social del agua	1.9.	Incentivar la reubicación de actividades económicas acordes a la disponibilidad del agua
	1.10.	Mejorar la medición del suministro y el consumo del agua
	1.11.	Ampliar la infraestructura hidráulica y rehabilitar la existente
	1.12.	Potenciar el nivel de representatividad que tiene el Consejo de Cuenca y sus Órganos Auxiliares, para permear en su ámbito de acción, las directrices consensuadas para impactar a favor de la gobernabilidad de los recursos hídricos.
	2.1.	Promover el intercambio de agua de primer uso a actividades económicas más rentables o prioritarias
	2.2.	Apoyar la política agropecuaria generada por la cabeza del sector (Sagarpa) en la aplicación de medidas que aumenten la producción y reduzcan las pérdidas de productos agrícolas
	2.3.	Apoyar la política agropecuaria generada por la cabeza del sector (Sagarpa) para ampliar y mejorar los canales de comercialización de los productos agropecuarios
	2.4.	Aprovechar el potencial hidroeléctrico de corrientes naturales y artificiales que se pudieran presentar con la nueva infraestructura y mejoramiento de la existente
	2.5.	Proponer la revisión de los subsidios en el campo relacionados con la Comisión Federal de Electricidad y la Sagarpa y con la recaudación que realiza la Conagua para los diferentes usos del agua

Programas, acciones y proyectos

Para poder realizar estas estrategias, se necesita ejecutar una cantidad importante de acciones de todo tipo, de manera simultánea o secuencial, que involucran 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, entre otros.

Ello implica una gran coordinación, y una forma de lograrlo es definir programas que agrupen a 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.

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 im-

plementar como acciones de gobierno o la sociedad para concretar la estrategia.

Cada estrategia considera medidas o acciones estructurales y no estructurales. Las primeras son las que contribuyen a cerrar la brecha identificada y las otras son las acciones de gobierno que se requiere llevar a cabo en forma adicional.

Las medidas o acciones están abordadas de la siguiente manera: los proyectos que incrementan la oferta sustentable por capacidad instalada proyectada al 2030; las medidas que contribuyen a cerrar la brecha y otros proyectos adicionales. Para las células en donde la brecha hídrica no se cierra, zonas críticas, sus medidas se analizan de manera individual y se plantean soluciones al respecto.

Las medidas o acciones para la proyección de la oferta sustentable por capacidad instalada al 2030 se consideraron en los proyectos que se detallan en la tabla, mismos que la incrementaron en 182 hm³ en 2030, con un costo de inversión de 16,457 millones de pesos.

Proyectos base para la proyección de la oferta en la RHA VI RB

Célula	Proyecto	Volumen (hm ³)	Inversión (millones de pesos)
Juárez Bravo Chihuahua	PTAR* Juárez Chih	73.0	996.0
	Acueducto Conejos-Médanos	31.5	150.0
Conchos Chihuahua	PTAR* Parral	11.0	258.8
Tamaulipas Norte	Acueducto Presa Internacional	63.0	6,500.0
	Falcón-Matamoros		
Subtotal	PTAR* Matamoros	3.5	8,552.0
Total	5	182.0	16,456.8

*PTAR: Planta de tratamiento de aguas residuales

De las 38 medidas que se plantean en la RHA VI RB como aportación a la brecha hídrica, 7 corresponden al sector agrícola, 8 al industrial, 15 al público-urbano y 8 al sector oferta. El resumen de las 38 medidas por sector, de

la inversión por 57,802 millones de pesos, el volumen de contribución a la brecha de 3,612 hm³ y el índice de inversión por m³ de cada medida y por sector, se anota a continuación.

Medidas consideradas por sector para aportación a la brecha hídrica

Medida	No. Células medida	Unidad	Cantidad* total	Aportación brecha (hm ³)	Inversión (Millones \$)	Índice inversión (\$/m ³)
Calendarización de riego (riego en tiempo real)	21	ha	294 244	615.7	978.4	1.59
Cambio riego por aspersión a riego localizado	10	ha	13 380	54.8	714.8	13.04
Mejora de eficiencia primaria	5	ha	20 016	38.7	820.7	21.21
Riego de alta precisión/localizado	20	ha	60 067	727.7	5381.0	7.39
Riego por aspersión	20	ha	139 322	952.2	4454.8	4.68
Labranza óptima de riego	20	ha	217 126	183.0	3465.3	18.94
Mejora de eficiencia secundaria	11	ha	95 130	153.3	3521.3	22.98
Subtotal sector agropecuario			839 285	2 725.4	19 336.3	7.09
Agua activada	10	-	-	7.0	17.1	2.44
Empaste de desechos	10	-	-	31.4	131.5	4.19
Enfriamiento en seco en generación de energía	4	-	53	65.8	12 009.9	182.67
Enjuague en seco	8	-	-	7.4	627.8	84.38
Reciclaje de agua	8	-	3	3.0	24.0	8.00
Reducción de la presión del agua industria **	16	-	-	4.9	-	-
Reúso condensado	5	-	-	11.0	201.5	18.27
Reparación de fugas industriales **	17	-	-	29.4	-	-
Subtotal sector industrial				159.8	13 011.8	81.40
Control de presión	18	hab	1 553 306	48.6	2 011.3	41.35
Fugas Comerciales	19	hab	5 442 727	12.7	1 177.7	92.42
Regaderas eficientes -sustitución	22	hab	4 758 773	36.5	1 579.2	43.32

Medidas consideradas por sector para aportación a la brecha hídrica						
Medida	No. Células medida	Unidad	Cantidad* total	Aportación brecha (hm ³)	Inversión (Millones \$)	Índice inversión (\$/m ³)
Inodoro eficiente - comercial sustitución	23	hab	1 219 713	6.9	136.1	19.68
Mingitorio sin agua - comercial	20	hab	131 861	31.2	1 753.8	56.27
Retención de humedad en jardín	5	Jardín	27 019	0.7	124.0	188.61
Inodoro eficiente - doméstico nuevo	7	hab	519 108	4.9	352.1	72.61
Inodoro eficiente - comercial nuevo	7	hab	328 366	1.9	15.0	8.09
Llaves bajo flujo - nuevo	7	hab	1 286 027	2.7	65.5	24.77
Regaderas bajo flujo - nuevo	7	hab	1 286 027	11.0	73.7	6.69
Reparación de fugas en redes de distribución	23	Fugas	154 090	130.1	1 820.2	14.00
Reúso de aguas tratadas en parques públicos	22	Parque	557	26.4	178.0	6.75
Inodoro eficiente - doméstico sustitución	8	hab	877 795	5.1	880.3	174.36
Reúso de aguas grises domésticas	7	hab	891 577	9.7	2 512.1	258.23
Fugas Domesticas	10	hab	3 655 549	35.6	5 574.9	156.57
Subtotal sector público-urbano***				363.8	18 254.0	50.18
Disponibilidad de Agua de Lluvia	7	Vivienda	9 361	0.3	4.5	15.96
Recarga de Acuíferos	9	-	-	6.6	33.3	5.05
Reúso de agua tratada no cartera	5	-	-	114.4	3 064.7	26.79
Reúso de agua tratada	3	-	-	10.4	284.2	27.32
Nuevas Presas	1	Presa	4	65.8	412.5	6.27
Nuevas Transferencias de acueductos	1	Acueducto	2	97.9	3 093.0	31.59
Potencial Subterráneo	6	Acuífero	6	63.3	290.9	4.60
Sobreelevación de presas	1	Presa	1	4.6	16.9	3.67
Subtotal sector oferta				363.2	7 199.9	19.82
Total medidas RHA VI Río Bravo				3 612.2	57 802.0	16.00

*Diferentes medidas pueden incluirse en la misma superficie, o en mismas ciudades-población
**Medidas que no requieren de inversión
***Incluye uso doméstico

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

La estrategia consiste en realizar un mejor aprovechamiento de los cuerpos de aguas nacionales y en el desarrollo de fuentes alternas.

Esta estrategia supone la realización de una serie de acciones encaminadas principalmente a lograr revertir la so-

breexplotación de las aguas nacionales y con ello recuperar el volumen no sustentable. Algunas son del tipo estructural que se llevarían a cabo a través de proyectos de inversión en obras hidráulicas y otras no resultan de una gran relevancia para el abastecimiento de agua en zonas de difícil acceso o con limitada disponibilidad.

Otras acciones son no estructurales, orientadas principalmente a la ejecución de estudios para obtener el mayor

conocimiento de la cuenca y los acuíferos, para mejorar la toma de decisiones, además de acciones de gobierno complementarias.

Como parte de las acciones estructurales se considera:

- Cosecha de lluvia, y
- Extracción de agua subterránea en acuíferos con disponibilidad (potencial subterráneo).

La realización de estas acciones permitirá contribuir a la brecha en 63.6 hm³, con un costo de inversión de 295 millones de pesos.

En cuanto a la cosecha de lluvia, se estima que en la RHA VI RB, por las condiciones de escasa precipitación (480 mm media regional), esta medida tiene alcances limitados. Se estima una inversión de 4.5 millones de pesos para recuperar 0.28 hectómetros cúbicos.

Para la RHA VI RB se plantea sólo la aplicación de la cosecha de lluvia como fuente alterna, la cual se caracteriza por la captación y recolección de agua de lluvia en los

tejados de las viviendas rurales sin acceso actual a la red de agua potable, donde no hay alternativas de captar agua de escurrimientos cercanos o extraer agua del subsuelo a profundidades cortas y considerando 75 m² de superficie para los tejados de habitaciones rurales donde se cosecharía la lluvia. Se considera que esta medida es aplicable en las áreas rurales de 18 municipios de 7 células, con un total de más de 9,300 viviendas.

Extracción de agua subterránea en acuíferos con disponibilidad (potencial subterráneo). Se estima una inversión de 290.9 millones de pesos y una recuperación de 63.3 hectómetros cúbicos.

Por otro lado, con el fin de mejorar el aprovechamiento de las fuentes de agua en la región se plantea la construcción de nuevos pozos profundos para la extracción subterránea de agua en acuíferos con disponibilidad y sin infraestructura planeada o construida de extracción (potencial subterráneo).

Potencial de cosecha de agua de lluvia

Célula	Municipios con potencial de cosecha de agua de lluvia	Viviendas	Aportación brecha (hm ³)	Inversión (millones de pesos)
Acuña Coah	Jiménez	448	0.01	0.2
Coahuila Sureste Coah	Gral. Cepeda, Arteaga	3 801	0.11	1.8
Juárez Bravo Chih	Guadalupe, Práxedes Guerrero	1 608	0.05	0.8
Monclova Coah	Nadadores, Abasolo, Sacramento	851	0.03	0.4
Piedras Negras Coah	Villa Unión, Nava, Zaragoza	947	0.03	0.5
Salado Coah	Candela, Juárez y Progreso	123	0.004	0.1
Salado NL	Bustamante, Anáhuac, Villaldama	1 583	0.05	0.8
Total RHA VI RB	17	9361	0.28	4.5

Potencial subterráneo (nuevos pozos profundos)

Célula	Acuíferos con posibilidad de extracción de agua subterránea*	Aportación brecha (hm ³)	Inversión (millones de pesos)
Acuña Coah	Palestina	1.4	6.6
Amistad Coah	Cerro Colorado-La Partida, El Hundido y Laguna del Coyote	16.3	75.1
Los Aldamas NL	Parcial acuíferos Agualeguas-Ramones y Bajo Río Bravo	0.7	3.4
Tamaulipas Norte Tam	Bajo Río Bravo	44.8	205.8
Total RHA VI RB	6	63.3	290.9

*Proyectos en acuíferos potenciales para la construcción de pozos. La aportación a la brecha por célula no refleja en todos los casos la capacidad total disponible de todos los acuíferos considerados. La aportación a la brecha se calcula quitando las extracciones y descargas naturales comprometidas a la recarga natural e inducida, así como estimando un porcentaje anual de extracción de 80% para 2012-2018 y de 90% para el 2024 al 2030

Hasta 70% de la inversión y el 71% de la aportación a la brecha de esta medida se logran en la célula Tamaulipas Norte. En esta célula se identifica el acuífero Bajo Río Bravo que abarca los 10 municipios de la célula y tiene en condiciones de disponibilidad en cuanto cantidad. El acuífero alcanza una disponibilidad media anual de 139 hm³ y una recarga natural media anual de 198 hm³. La otra célula con disponibilidad es Amistad Coahuila con parte de los acuíferos “Cerro Colorado-La Partida”, “El Hundido”, y “Laguna del Coyote” con una aportación a la brecha hídrica por 16.3 hectómetros cúbicos.

Debe tomarse en consideración que el potencial de utilización de estas aguas podría estar limitado por los problemas de calidad, en particular por su salinidad, por lo que deberán tomarse las medidas necesarias de tratamiento para mejorar la calidad.

Adicional a las medidas estructurales anteriores, existen otras no estructurales que permiten por un lado fomentar el buen uso del agua y por otro mejorar la planeación y la administración, entre las que destacan

- Incentivos económicos, fiscales y financieros para el uso de fuentes alternas
- Establecer mecanismos legales que fomenten la captación y aprovechamiento de agua pluvial
- Modelos digitales de elevación de alta resolución
- Caracterización fisiográfica
- Caracterización de cuencas
- Codificación hidrográfica
- Caracterización y modelo 3D de corrientes perennes e intermitentes
- Caracterización de cuerpos de agua
- Caracterización de humedales
- Modelos hidrológicos agregados
- Modelos hidrológicos distribuidos
- Modelos de generación de escenarios hidrológicos
- Estudios de caudales restituidos
- Estudios de caudales ecológicos
- Síntesis hidrológica

- Estudios de embalses potenciales
- Caracterización de acuíferos
- Modelación de acuíferos
- Planes de manejo de acuíferos
- Planes de manejo integrado de aguas superficiales y subterráneas
- Modelos de prospectiva de demanda por usos
- Modelos de sistemas hidráulicos complejos
- Modelos de balance hídrico subterráneo
- Modelos de balance hídrico integrado
- Modelos de asignación óptima del agua

1.2 Rehabilitar y ampliar la infraestructura de almacenamiento

Esta estrategia se aplica en aquellas zonas de la región en donde aún es factible incrementar la oferta mediante la captación de aguas superficiales en sitios ideales para la construcción de nuevas presas, o ampliando las existentes mediante la sobreelevación de las mismas, o rehabilitándolas si esto fuera necesario, sin perder de vista que ello se hará considerando medidas de sustentabilidad del entorno ecológico del sitio elegido.

Para llevar a cabo la estrategia se propone el siguiente programa que contempla medidas estructurales como la construcción de obras hidráulicas y no estructurales como la de mejorar el marco jurídico en las entidades federativas para recuperar las inversiones y que éstas sirvan para ampliar los presupuestos estatales y municipales.

Como parte de las acciones estructurales se consideran:

- Construcción de presas de almacenamiento
- Rehabilitación de presas

En la región se han identificado proyectos dirigidos a incrementar la oferta sustentable tanto con la construcción como con la rehabilitación de presas para ampliarla capacidad instalada.

Construcción de nuevas presas

Célula	Proyecto en cartera*	Aportación brecha** (hm ³)	Inversión (millones de pesos)
Conchos Chihuahua	Presa Pegüis Chico	48.31	145.6
Conchos Chihuahua	Presa Junta Los Arroyos	8.41	53.9
Conchos Chihuahua	Presa Piedras Azules	6.90	150.2
Casas Grandes Chihuahua	Presa Junta Peña Blanca	2.14	62.8
Total Proyectos	4	65.76	412.5

*Cartera de proyectos de soporte
 ** Valor de la solución técnica por célula.

En cuanto a la construcción de nuevas presas se tienen identificados 4 proyectos en cartera. Tres de ellos se localizan en la célula Conchos Chihuahua y uno en Casas Grandes.

Otra parte de la medida técnica es la consideración de modernizar o ampliar la infraestructura existente de almacenamiento. Para la solución técnica de la RHA VI RB se identifica sólo un proyecto de sobreelevación de presas localizado en la célula Coahuila Sureste. Esta infraestructura permitirá hacer un uso más eficiente de agua en el área.

Adicionalmente en esta estrategia existen medidas no estructurales que permiten hacer un uso más eficiente de la infraestructura que se construya:

- Considerar estas labores por ley como asunto de seguridad estatal para que se consideren mayores apoyos estatales y municipales

- Diseñar y aplicar leyes de contribuciones de mejoras estatales para recuperación de inversiones cuyos ingresos se dediquen a la rehabilitación y ampliación de la infraestructura de almacenamiento
- Aplicar la ley federal de contribución de mejoras.

1.3 Transferir agua entre cuencas en condiciones sustentables

La estrategia contribuye a incrementar la oferta sustentable disponible en la RHA VI RB, mediante la:

- Transferencia entre cuencas o en cuenca propia por bombeo utilizando un acueducto.

Además, se requieren medidas de gestión para la aceptación de las medidas estructurales y la compensación a los involucrados-afectados por las decisiones tomadas.

Sobreelevación de presas

Célula	Proyecto en cartera*	Aportación brecha** (hm ³)	Inversión (millones de pesos)
Coahuila Sureste	Sobreelevación presa El Tulillo	4.6	16.9
Total	1	4.6	16.9

*Cartera de proyectos de soporte, valor de la solución técnica por célula.

Transferencias potenciales de acueductos

Célula	Proyecto	Aportación brecha (hm ³)	Inversión (millones de pesos)
Coahuila Sureste	Construcción 1a. y 2a. fases de Acueducto Carneros II para agua potable de Saltillo Coah.	3.3	80.0
Conchos Chihuahua	Construcción proyecto de abastecimiento agua potable presa Luis L. León-Cd. Chihuahua, Chih.*	94.6	3 013.0
Total	2	97.9	3 093.0

*Se considera sustitución de fuente

1.4 Recargar artificialmente los acuíferos en condiciones sustentables

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, a través de obras hidráulicas ubicadas en sitios especiales que permitan la infiltración del agua, y en sitios bien localizados en las zonas urbanas. La recarga de los acuíferos también requiere de medidas especiales que deben considerarse para evitar problemas de contaminación y motivar a la sociedad para que también participe en

la estrategia; en ese sentido, es necesario complementar esta acción con las siguientes actividades:

- Recarga de acuíferos en zonas urbanas
- Establecer normas estrictas para la recarga
- Vigilar y proteger las zonas de recarga
- Establecer mecanismos para acreditar contra el pago de impuestos y derechos la recarga por particulares

Los proyectos que se identifican para la región para recargar los acuíferos sobreexplotados se resumen en el siguiente cuadro.

Recarga artificial de acuíferos

Célula	Proyectos en acuíferos	Aportación brecha (hm ³)	Inversión (millones de pesos)
Acuña Coah	Palestina	0.0	0.0
Bustillos Chih	Cuauhtémoc y Laguna de Mexicanos	0.1	0.7
Coahuila Sureste	Ramos Arizpe y Región Manzanera Zapalinamé	1.2	6.7
Conchos Chih	Chihuahua-Sacramento, Meoqui-Delicias y Jiménez-Cuauhtémoc	2.5	12.0
Juárez Bravo Chih	Valle de Juárez	1.4	7.0
Monclova Coah	Monclova	0.5	2.3
Piedras Negras Coah	Allende-Piedras Negras, Hidalgo	0.4	2.2
Sabinas Coah	Región Carbonífera	0.3	1.7
Salado NL	Lampazos-Anáhuac y Lampazos-Villaldama	0.2	0.8
Total RHA VI RB	15	6.6	33.3

Fuente: Cartera de proyectos

La recarga artificial de acuíferos es una medida que puede ser aplicada en 15 acuíferos de 9 células de la región. Cinco de ellas pertenecen al estado de Coahuila, tres a Chihuahua y 1 a Nuevo León. Aun cuando el potencial de recarga estimado es relativamente menor, del orden de los 6.6 hm³ anuales con una inversión de 33.3 millones de pesos, representa una opción para reducir la sobreexplotación, particularmente en el área de la célula de Conchos Chihuahua, donde se concentra 38% del potencial de la recarga y de la inversión en tres acuíferos. “Chihuahua-Sacramento”, “Meoquí-Delicias” y “Jiménez-Camargo”. La célula Coahuila Sureste con dos acuíferos “Saltillo-Ramos Arizpe” y “Región Manzanera-Zaplanamé” sigue en importancia con una inversión de 6.1 millones de pesos y 1.2 hm³ de contribución a la brecha.

1.5 Reusar las aguas en todos los usos

Buscar la utilización de medidas alternas para el incremento de la oferta sustentable instalada de la RHA VI RB plantea proyectos para el reúso de aguas tratadas orientados a la construcción de infraestructura necesaria para reusar el agua tratada de PTAR en zonas de riego. En este

caso, se tienen definidos proyectos tanto en cartera como potenciales para el reúso de agua tratada. Destaca por su importancia el estudio de factibilidad para la construcción de la presa para recarga de los acuíferos Saltillo-Ramos Arizpe y Región Manzanera-Zaplanamé y el estudio de factibilidad para la construcción de la presa para recarga del acuífero Monclova.

Para cumplir con el reúso de aguas tratadas, se proponen las siguientes acciones complementarias:

- Reúso de agua tratada no cartera
- Reúso de aguas grises domésticas
- Reúso de aguas tratadas en parques públicos
- Reciclaje de agua tratada en industria petroquímica
- Reutilización de condensados de papel y celulosa
- Generar un mercado secundario de uso de agua tratada
- Estimular la descarga cero en empresas

El reúso de agua tratada con proyectos en cartera se concentra en 3 células en el estado de Coahuila de Zaragoza, se estima que aporte en total 10.4 hm³ a la brecha hídrica con una inversión de \$284.2 millones. La célula Coahuila Sureste sobresale con 44% de la aportación a la brecha de la medida y con 43% de la inversión requerida.

Proyectos en cartera de reúso de agua tratada

Célula	Proyecto en cartera*	Aportación brecha (hm ³) **	Inversión (millones de pesos)
Coahuila Sureste Coah	Construcción de la planta de tratamiento y el sistema de colectores de Arteaga, Coah. Dos proyectos	4.6	122.5
Piedras Negras Coah	Construcción de la planta de tratamiento y el sistema de colectores de Nava, Coah.	2.5	67.6
Sabinas Coah	Construcción de la planta de tratamiento y el sistema de colectores de Sabinas Coah	3.3	94.1
Total RHA VI	4	10.4	284.2

*Cartera de proyectos de soporte

** Valor de la solución técnica por célula.

Reúso potencial de agua tratada no cartera en municipios

Célula	Zona metropolitana/Cabecera municipal	Aportación brecha (hm ³)	Inversión (millones de pesos)
Coahuila Sureste Coah	ZM de Saltillo	36.1	966.4
Conchos Chih	ZM de Chihuahua, Delicias	45.6	1 220.9
Monclova Coah	ZM de Monclova	14.8	397.0
Piedras Negras Coah	Piedras Negras, Hidalgo, Guerrero, Allende	12.0	321.0
Salado NL	Anáhuac, Lampazos, Villaldama, Mina	6.0	159.4
Total	12	114.4	3 064.7

Fuente: Cartera de proyectos de soporte

En cinco células de la RHA potencialmente es posible ubicar proyectos de reúso de aguas tratadas. Hasta 71% del volumen para cerrar la brecha se concentra en dos células: Coahuila Sureste, en la ZM de Saltillo y en la de Conchos Chihuahua en la ZM de Chihuahua y el municipio de Delicias.

Sector público-urbano

Como parte de la solución técnica a nivel del sector público-urbano (en el que se incluye el uso doméstico) se han dirigido proyectos 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, usar aguas tratadas para el riego de áreas verdes en parques públicos.

El reúso de aguas grises domésticas tiene potencial de aplicación en 7 células de la región beneficiando a un poco más de 0.89 millones de personas. Las células con mayor impacto en la aportación a la brecha son: Juárez Bravo Chihuahua en la ZM de Juárez y en los municipios de Guadalupe y Práxedis Guerrero, y Coahuila Sureste en la ZM de Saltillo. El impacto total de la medida es de 9.7 hm³ con una inversión total de 2,512 millones de pesos.

Reúso de aguas grises domésticas

Célula	Zona metropolitana/Cabecera municipal	Cantidad (habitantes)*	Aportación brecha (hm ³)**	Inversión (millones de pesos)
Acuña Coah	Jiménez	2 020	0.0	5.7
Coahuila Sureste Coah	ZM de Saltillo	278 330	2.7	784.2
Juárez Bravo Chih	ZM de Juárez, Guadalupe y Práxedis Guerrero	454 422	5.1	1 280.4
Monclova Coah	ZM de Monclova, Nadadores, Abasolo, San Buenaventura	77 182	1.1	217.5
Piedras Negras Coah	Piedras Negras, Villa Unión, Morelos, Hidalgo, Allende	64 997	0.7	183.1
Salado Coah	Juárez, Progreso, Candela	1 095	0.0	3.1
Salado NL	Anáhuac, Bustamante, Mina, Villaldama, Sabinas Hidalgo	13 530	0.2	38.1
Total	22	891 577	9.7	2 512.1

* Número de personas beneficiadas con la medida.

** Valor de la solución técnica por célula.

Reúso de aguas tratadas en parques públicos

Célula	Zona metropolitana/Cabecera municipal	Superficie jardines (ha)*	Aportación brecha (hm ³)**	Inversión (millones de pesos)
Álamo NL	Cerralvo, Agualeguas	1	0.1	0.3
Amistad Coah	Acuña	8	0.5	2.4
Bustillos Chih	Cauhtémoc, Cusihuirachi	7	0.3	2.1
Casas Grandes Chih	Nuevo Casas Grandes	6	0.3	1.8
Coahuila Sureste Coah	ZM de Saltillo y Gral. Cepeda	38	1.6	12.3
Conchos Chih	ZM Chihuahua, Delicias, Hidalgo del Parral	73	3.5	23.4
Cuatro Ciénegas Coah	Cuatro Ciénegas	1	0.1	0.3
Dr. Arroyo Mier y Noriega NL	Dr. Arroyo, Mier y Noriega	1	0.0	0.2
El Carmen Chih	Ahumada y Riva Palacio	1	0.0	0.2
Encinillas Chih	Coyamel del Sotol	0	0.0	0.1
Juárez Bravo Chih	ZM Juárez, Guadalupe y Práxedes Guerrero	79	3.8	25.3
Linares NL	Linares, Hualhuises	4	0.2	1.2
Los Aldamas NL	Los Aldamas, China	1	0.0	0.2
Monclova Coah	ZM de Monclova	17	1.1	5.5
Monterrey NL	ZM de Monterrey	201	8.0	64.4
Piedras Negras Coah	ZM Piedras Negras	13	0.6	4.2
Sabinas Coah	Sabinas	9	0.5	2.8
Salado NL	Anáhuac, Villaldama, Bustamante	4	0.2	1.4
Santa María Chih	Buenaventura, Namiquipa	2	0.1	0.5
Tamaulipas Norte Tam	ZM Nuevo Laredo, Reynosa-Río Bravo, Matamoros y Cd Valle Hermoso	91	5.5	29.1
Total RHA VI RB	38	556	26.4	178.0

*Superficie de parques con riego de agua tratada

** Valor de la solución técnica por célula.

En lo que se refiere al reúso de agua tratada en parques públicos 20 células de la región tienen posibilidad de utilizar la medida, regando alrededor de 556 hectáreas de parques públicos en las 9 zonas metropolitanas y principales cabeceras municipales de la región. La célula Monterrey Nuevo León es aquella que más aporta a la brecha con el 30% del total y requiriendo 36% de la inversión. Le siguen en importancia las células Tamaulipas Norte y Juárez Bravo Chihuahua con 21% y 14%, respectivamente de aportación a la brecha y con 16% y 14% de la inversión requerida.

Sector industrial

En cuanto al sector industrial la solución técnica propone medidas como el reciclaje de agua tratada principalmente en las petroquímicas. Esto implica la instalación de sistemas de tratamiento y reciclaje de agua en las industrias petroquímica, minería y otras, existentes en 8 células de la RHA VI RB de la región. De acuerdo con la solución, las células Monterrey Nuevo León y Cuatro Ciénegas Coahuila aportarían 65% de la brecha con una inversión de 17.7 millones de pesos en proyectos de esta índole.

Programa de promoción de reciclaje de agua en la industria			
Célula	Zona Metropolitana/Cabecera municipal con potencial	Aportación brecha (hm ³) **	Inversión (millones de pesos)
Coahuila Sureste	ZM Saltillo	0.556	4.4
Conchos Chih	ZM Chihuahua, Mpios. de Delicias e Hidalgo del Parral	0.004	0.1
Cuatro Ciénegas Coah	Cuatro Ciénegas	0.952	7.6
Juárez Bravo Chih	ZM Juárez	0.043	0.3
Monclova Coah	ZM Monclova	0.164	1.3
Monterrey NL	ZM Monterrey	1.266	10.1
Piedras Negras Coah	ZM Piedras Negras	0.016	0.1
Salado NL	Anáhuac, Bustamante, Mina, Villaldama y Sabinas Hidalgo	0.001	0.0
Total	14	3.003*	24.0

* Volumen de agua asignado a este tipo de industria en la región
 ** Valor de la solución técnica por célula.

Programa de reutilización de condensados de papel y celulosa			
Célula	Zona Metropolitana/Cabecera municipal con potencial	Aportación brecha (hm ³) **	Inversión (millones de pesos)
Coahuila Sureste Coahuila	ZM Saltillo	0.28	5.1
Conchos Chihuahua	ZM Chihuahua	3.08	56.3
Juárez Bravo Chih	ZM Juárez	2.19	40.0
Monterrey NL	ZM Monterrey	3.55	64.8
Sabinas Coah	Anáhuac y Sabinas Hidalgo	1.92	35.1
Total	6	11.03	201.4

**Valor de la solución técnica por célula.

Otra medida a nivel industrial es la reutilización de condensados de papel y celulosa. La medida consiste en aplicar en la industria de papel y celulosa un sistema de captura y condensación de vapor para su utilización en otros procesos.

La medida se aplica en 5 células de la región en donde se localiza este tipo de industria. La célula que destaca por su impacto a la brecha e inversión requerida es Monterrey NL con 32% en ambos aspectos. Le sigue la célula Conchos Chihuahua con 28% también en ambos aspectos.

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

Como parte de la solución técnica la aplicación es 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.

Sector agropecuario

En este contexto se propone para el sector agropecuario 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 la productividad en estas zonas, para lo que se aplicarán estos Programas:

Rehabilitación, modernización y equipamiento de distritos de riego y, modernización y tecnificación de unidades de riego

- Riego en tiempo real
- Labranza óptima
- Riego de alta precisión/localizado
- Riego por aspersión
- Mejora de eficiencia primaria rehabilitar o modernizar canales principales
- Mejora de eficiencia secundaria rehabilitar o modernizar canales laterales
- Cambio de aspersión por alta precisión

La calendarización de riego (pronóstico del riego en tiempo real) es una tecnología enfocada para el mejoramiento de la eficiencia en las zonas agrícolas; ésta consiste en detectar el momento óptimo, en función de las condiciones climatológicas -específicas del año agrícola-, de textura, contenido de materia orgánica, humedad de los suelos y la fenología de los cultivos, para aplicar el agua de riego para mejorar la productividad. Esta medida reduce el consumo de agua al evitar desperdicios al detectar requerimientos de riego de acuerdo con las necesidades de la planta en tiempo real.

Calendarización de riego (Pronóstico del riego en tiempo real)

Célula	Zonas de riego	Cantidad (ha)*	Aportación brecha (hm ³)**	Inversión (millones de pesos)
Acuña Coah	DR 006 y UR	3 911	11.7	24.5
Amistad Coah	UR	1 209	3.4	4.6
Bustillos Chih	UR	17 982	28.6	109.6
Casas Grandes Chih	UR	22 512	49.5	74.9
Coahuila Sureste Coah	UR	4 480	13.6	48.9
Conchos Chih	DR005 90 y 103 y UR	65 122	229.7	649.5
Cuatro Ciénegas Coah	UR	2 332	5.0	9.5
El Carmen Chih	UR	6 747	13.3	22.4
Encinillas Chih	UR	23	0.1	0.1
Galeana NL	UR	2 637	5.8	8.8
Juárez Bravo Chih	DR 009 y UR	7 250	13.2	38.6
Los Aldamas NL	DR031 y UR	1 507	3.6	5.3
Monclova Coah	UR	3 506	7.7	20.5
Monterrey NL	UR	15 862	58.6	142.3
Piedras Negras Coah	DR050 y UR	7 640	13.9	48.8
Sabinas Coah	UR	1 505	2.6	6.9
Salado Coah	UR	600	1.1	2.9
Salado NL	DR004 y UR	12 883	53.2	83.0
Santa María Chih	DR42 y 89 y UR	17 918	41.9	59.6
Tamaulipas Norte Tam	DR025 y 026	98 610	114.0	332.8
Total	31	294 236	670.6	1 693.2

*Superficie de riego de la región con aplicación del procedimiento

** Valor de la solución técnica por célula.

Fuente: Elaborado en base a cartera de proyectos de soporte

Se aplicará esta tecnología en 20 células de la región, en un poco más de 294.2 mil ha bajo riego. La célula Conchos Chihuahua es la que más aporta a la brecha (35%) con la aplicación de esta tecnología, principalmente en los DR 005 Delicias Chih, 090 Bajo Conchos y 103 Río Florido y en diversas UR siguiéndole en importancia la célula Tamaulipas Norte con 18% de aportación aplicando la tecnología en los DR 025 Bajo Río Bravo y 026 Bajo Río San Juan. De la célula Monterrey Nuevo León puede aplicarse esta tecnología en Unidades de Riego y en la célula Salado Nuevo León en el DR 004 Don Martín y algunas UR. En lo que se refiere a la inversión la célula Tamaulipas Norte ocupa 33%, mientras que la célula Conchos Chihuahua sólo utiliza 22%.

Otra de las tecnologías para el sector agropecuario es la reducción del consumo de agua por sustitución de aspersores por sistemas de alta precisión.

En la región el cambio de sistemas de riego por aspersión a sistemas de riego de alta precisión se plantea en 7 distritos de riego y varias unidades de riego de 10 células, de las cuales destaca Conchos Chihuahua con 5,412 ha de los DR 005 Delicias, 090 Bajo Conchos y 103 Río Florido que representan 55% de contribución a la brecha y prácticamente 60% de la inversión. La segunda célula con mayor contribución es Monterrey Nuevo León con 1,120 ha de diversas UR con 20% de contribución a la brecha. Esta medida aplica en 13,380 ha bajo riego de la región.

Otra tecnología ligada al incremento de la productividad agrícola es la labranza óptima, la cual consiste en mantener los nutrientes y el agua en el suelo a través de labores oportunas y suficientes de labranza agrícola.

Cambio de aspersión por alta precisión

Célula	Zonas de riego	Cantidad (ha)*	Aportación brecha (hm ³)**	Inversión (millones de pesos)
Acuña Coahuila	DR 006	593	0.6	11.5
Bustillos Chihuahua	UR	623	3.3	49.8
Casas Grandes Chihuahua	UR	214	1.5	8.6
Coahuila Sureste Coahuila	UR	679	2.8	34.0
Conchos Chihuahua	DR005, 90 y 103	5 412	30.0	434.5
Juárez Bravo Chih	DR 009	1 098	0.6	14.4
Monclova Coah	UR	531	0.5	8.8
Monterrey NL	UR	1 120	11.1	89.6
Piedras Negras Coah	50% del DR 050 y UR	1 158	1.6	23.4
Salado NL	DR 004	1 952	2.9	40.1
Total	13	13 380	54.8	714.8

* Superficie de riego de la región con aplicación del procedimiento

** Valor de la solución técnica por célula

Labranza óptima

Célula	Zonas de riego	Cantidad (ha)*	Aportación brecha (hm ³)**	Inversión (millones de pesos)
Acuña Coah	DR 006 y UR	5 994	6.68	95.67
Álamo NL	UR	10	0.00	0.08
Amistad Coah	UR	1 842	2.05	29.40
Bustillos Chih	UR	23 053	12.00	367.93
Casas Grandes Chihuahua	UR	6 658	7.58	106.26

Labranza óptima

Célula	Zonas de riego	Cantidad (ha)*	Aportación brecha (hm ³)**	Inversión (millones de pesos)
Coahuila Sureste Coah	UR	2 509	2.25	40.04
Conchos Chih	DR 005, 090, 103 y UR	46 780	49.76	746.61
Cuatro Ciénegas Coah	UR	462	0.43	7.38
El Carmen Chih	UR	3 941	1.95	62.90
Encinillas Chih	UR	19	0.02	0.30
Galeana NL	UR	1 491	1.09	23.79
Juárez Bravo Chih	DR 009	10 053	4.94	160.44
Linares NL	UR	17	0.03	0.14
Los Aldamas NL	DR 031 y UR	166	0.11	2.65
Monclova Coah	UR	4 618	3.78	73.70
Monterrey NL	UR	4 280	4.85	68.31
Piedras Negras Coah	UR y el 50% del DR 050	9 441	5.79	150.69
Sabinas Coah	UR	1 680	1.07	26.81
Salado Coah	UR	701	0.48	11.19
Salado NL	004 y UR	14 036	25.30	224.01
Santa María Chih	DR 042, 089	10 643	10.40	169.86
Tamaulipas Norte Tam	DR 025, 026 y 050	68 758	42.45	1 097.38
Total	32	217 126	182.99	3 465.55

* Superficie de riego de la región con aplicación del procedimiento.

** Valor de la solución técnica por célula.

La aplicación de esta técnica se plantea para 22 células de la región, beneficiando a un poco más de 217 mil ha de los 12 DR y UR. Tres células son las que destacan con su aportación a la brecha y la inversión que requieren: Conchos Chihuahua, en los DR 005, 090, 103 y diversas UR (27% de aportación a la brecha y 22% de la inversión), Tamaulipas Norte en los DR 025, 026 y 050 (23% en

brecha y 32% en inversión) y Salado Nuevo León DR 004 y diversas UR (con 14% y 6%).

El riego de alta precisión (localizado) se identifica como una tecnología de reducción de consumo de agua al sustituir el riego tradicional de gravedad o inundación por riego de alta precisión.

Riego de alta precisión/localizado

Célula	Zonas de riego	Cantidad (ha)*	Aportación brecha (hm ³)**	Inversión (millones de pesos)
Acuña Coah	DR006 y UR	887	8.48	83.69
Amistad Coah	UR	44	0.70	4.17
Bustillos Chih	UR	3 862	39.42	364.50
Casas Grandes Chih	UR	2 653	16.01	113.45
Coahuila Sureste Coah	UR	2 635	35.00	248.71
Conchos Chih	DR005, 090 y 103 y UR	31 554	374.36	2 978.20
Cuatro Ciénegas Coah	UR	171	2.01	13.51
El Carmen Chih	UR	867	7.62	55.17
Encinillas Chih	UR	2	0.04	0.18

Riego de alta precisión/localizado				
Célula	Zonas de riego	Cantidad (ha)*	Aportación brecha (hm ³)**	Inversión (millones de pesos)
Galeana NL	UR	293	4.38	23.31
Juárez Bravo Chih	DR009 y UR	1 119	8.42	105.65
Los Aldamas NL	DR031 y UR	19	0.44	1.84
Monclova Coah	UR	651	5.73	61.43
Monterrey NL	UR	7 098	135.52	669.97
Piedras Negras Coah	DR050 y UR	1 793	18.94	169.19
Sabinas Coah	UR	132	1.09	12.48
Salado Coah	UR	67	0.58	6.30
Salado NL	DR 004 y UR	3 079	40.61	290.65
Santa María Chih	DR 042 y 089	2 763	23.63	142.94
Tamaulipas Norte Tam	DR 026 y 050	378	4.73	35.69
Total	30	60 067	727.72	5 381.02

* Superficie de riego de la región con aplicación del procedimiento
** Valor de la solución técnica por célula.

La aplicación del riego de alta precisión o localizado (goteo y cintilla principalmente) como parte de la solución técnica se plantea en 20 células de la región, beneficiando a 60.1 mil ha bajo riego, en 11 DR y diversas UR. Las células con mayor impacto en relación con su aportación a la brecha e inversión requerida son: Conchos Chihuahua en los DR 005 Delicias, 090 Bajo Conchos y 103 Río Florido y diversas UR (55% de aportación a la brecha y 59% de la inversión) y Monterrey Nuevo León en diversas UR (18% de aportación a la brecha y 12% de la inversión).

El riego por aspersión es una tecnología para la reducción de consumo de agua en zonas de riego que se caracteriza por la sustitución del riego de gravedad o por inundación

por aspersores, aumentando considerablemente la eficiencia de aplicación del riego parcelario.

La solución técnica plantea la aplicación de esta tecnología en 20 células de la región, beneficiando a más de 139 mil ha de riego y una inversión de 4,454.8 millones de pesos. La célula con la mayor aportación a la brecha e inversión requerida es nuevamente Conchos Chihuahua, en los DR 005 Delicias, 090 Bajo Cochos y 103 río Florido y en diversas UR, con el 46% y 35% respectivamente. En este caso sobresale la célula Salado Nuevo León como la segunda con la mayor aportación a la brecha, 13%, pero con una inversión de solo el 9%.

Riego por aspersión				
Célula	Zonas de riego	Cantidad* (ha)	Aportación a la brecha (hm ³)**	Inversión (millones de pesos)
Acuña Coah	DR 006 y UR	3 555	26.3	121.98
Amistad Coah	UR	1 001	8.0	35.70
Bustillos Chih	UR	12 389	35.9	441.85
Casas Grandes Chih	UR	4 409	46.9	157.26
Coahuila Sureste Coah	UR	4 073	13.3	75.44
Conchos Chih	DR 005, 090, 103 y UR	43 619	441.5	1 555.64
Cuatro Ciénegas Coah	UR	1 889	11.3	67.38
El Carmen Chih	UR	1 655	19.3	59.03
Encinillas Chih	UR	10	0.0	0.13
Galeana NL	UR	451	5.0	16.07
Juárez Bravo Chih	DR 009 y UR	6 591	28.7	229.84

Riego por aspersión

Célula	Zonas de riego	Cantidad* (ha)	Aportación a la brecha (hm ³)**	Inversión (millones de pesos)
Los Aldamas NL	DR 031 y UR	1 111	7.0	36.42
Monclova Coah	UR	3 187	17.4	106.80
Monterrey NL	UR	5 716	47.6	203.84
Piedras Negras Coah	DR 050 y UR	6 945	22.3	207.34
Sabinas Coah	UR	1 333	6.5	47.54
Salado Coah	UR	546	2.7	18.77
Salado NL	DR 004 y UR	1 712	121.7	403.14
Santa María Chih	DR 042, 089 y UR	3 028	33.6	107.97
Tamaulipas Norte Tam	DR 025, 026 y 050	36 102	57.3	562.68
Total	32	139 322	952.2	4 454.84

*Superficie de riego de la región con aplicación del procedimiento

**Valor de la solución técnica por célula.

Fuente: Elaborado en base a cartera de proyectos

Adicionalmente a las medidas anteriores existen otras, no estructurales que permitirán, hacer un uso más eficiente del agua:

- Agricultura controlada de bajo consumo de agua [invernaderos]
- 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

Sector público-urbano

Una parte muy importante de la propuesta de solución técnica para el cierre de brecha hídrica es el manejo de la demanda, en este sentido el uso de tecnologías de bajo consumo en hogares, sobresale como medida económica y de gran impacto en la RHA VI RB que se distingue por su dinámica poblacional en crecimiento. Una de estas medidas es la sustitución de inodoros convencionales por modelos de doble descarga en el sector comercial, así como la instalación de inodoros de doble descarga en nuevos edificios comerciales.

Tecnificación para el uso eficiente del agua en ciudades

- Inodoro eficiente –comercial, sustitución
- Inodoro eficiente –comercial, nuevo
- Inodoro eficiente –doméstico, sustitución
- Inodoro eficiente –doméstico, nuevo
- Llaves bajo flujo –sustitución
- Llaves bajo flujo –nuevo
- Regaderas eficientes –sustitución
- Regaderas bajo flujo –nuevo
- Mingitorio sin agua –comercial
- Retención de humedad en jardín
- Fomentar el desarrollo de sistemas ahorradores de agua en la producción de bienes y servicios
- Instalación de dispositivos ahorradores de agua

Inodoro eficiente – comercial sustitución

Programa de sustitución de inodoros eficientes en comercios de las zonas urbanas

Célula	Zona metropolitana/ Cabecera municipal con potencial	Cantidad (habitantes)*	Aportación brecha (hm ³)**	Inversión (millones de pesos)
Acuña Coah	Jiménez	1 133	0.0	0.0
Álamo NL	Cerralvo, Agualeguas	1 594	0.0	0.2
Amistad Coah	Cd. Acuña	14 962	0.1	1.7
Bustillos Chih	Cuauhtémoc	16 275	0.1	1.8
Casas Grandes Chih	Nvo. Casas Grandes y Ascensión	12 382	0.1	1.4
Coahuila Sureste Coah	ZM de Saltillo	87 690	0.4	9.8
Conchos Chih	ZM de Chihuahua, Delicias, Hidalgo del Parral	157 055	0.9	17.5
Cuatro Ciénegas Coah	Cuatro Ciénegas y Ocampo	2 780	0.0	0.3
Dr Arroyo Mier y Noriega NL	Dr. Arroyo	4 640	0.0	0.5
El Carmen Chih	Ahumada y Riva Palacio	2 238	0.0	0.3
Encinillas Chih	Coyame de Sotol	166	0.0	0.0
Galeana NL	Galeana	4 506	0.0	0.5
Juárez Bravo Chih	ZM de Juárez	156 826	0.9	17.5
Linares NL	Linares	9 443	0.1	1.1
Los Aldamas NL	Dr. Coss y Los Aldamas	1 114	0.0	0.1
Monclova Coah	ZM Monclova	37 969	0.3	4.2
Monterrey NL	ZM de Monterrey	463 400	2.2	51.8
Piedras Negras Coah	ZM de Piedras Negras y Allende	25 800	0.1	2.9
Sabinas Coah	Sabinas, Múzquiz y San Juan de Sabinas	18 045	0.1	2.0
Salado Coah	Progreso	740	0.0	0.1
Salado NL	Anáhuac y Sabinas Hidalgo	7 991	0.0	0.9
Santa María Chih	Buenaventura y Namiquipa	5 805	0.0	0.6
Tamaulipas Norte Tam	ZM de Nuevo Laredo, Reynosa-Río Bravo, Matamoros y Mpio. de Valle Hermoso	187 158	1.4	20.9
Total	39	1 219 713	6.9	136.1

* Número de personas beneficiadas con la aplicación de la medida

** Valor de la solución técnica por célula.

Fuente: Elaborado en base a cartera de proyectos de soporte

Inodoro eficiente – comercial nuevo

Programa de instalación de inodoros eficientes en comercios

Célula	Zona metropolitana/ Cabecera municipal con potencial	Cantidad (habitantes)*	Aportación brecha (hm ³)**	Inversión (millones de pesos)
Amistad Coahuila	Jiménez	4 126	0.03	0.19
Coahuila Sureste Coahuila	ZM de Saltillo	40 230	0.20	1.84
Conchos Chihuahua	ZM de Chihuahua, Cd. Delicias e Hidalgo del Parral	17 810	0.10	0.81
Juárez Bravo Chih	ZM de Cd. Juárez	52 027	0.30	2.38
Monterrey NL	ZM de Monterrey	132 917	0.64	6.08
Piedras Negras Coah	ZM de Piedras Negras y Cd Allende	4 072	0.02	0.19
Tamaulipas Norte Tam	ZM de Nuevo Laredo, Reynosa-Río Bravo, Matamoros, y Cd. Valle Hermoso	77 183	0.56	3.53
Total	13	328 366	1.86	15.02

*Número de personas beneficiadas con la aplicación de la medida. Valor de la solución técnica por célula

**Valor de la solución técnica por célula.

En el caso del Programa de sustitución de inodoros a nivel comercial su aplicación puede llevarse a cabo en 23 células, beneficiando a más de 1.2 millones de habitantes de la región. La célula con mayor impacto es Monterrey Nuevo León, sobre todo en la Zona Metropolitana de Monterrey con 32% de aportación a la brecha y 38% de la inversión, le sigue la célula Tamaulipas Norte en las zonas metropolitanas de Nuevo Laredo, Reynosa-Río Bravo, Matamoros y el municipio de Valle Hermoso con 20% de contribución a la brecha y 15% de la inversión. Destacan en Conchos Chihuahua, la ZM de Chihuahua y los municipios de Delicias e Hidalgo del Parral y Juárez Bravo Chihuahua, en la ZM de Juárez que participan con 15% de aportación a la brecha.

Por lo que se refiere a la instalación de nuevos inodoros a nivel comercial como solución técnica, su aplicación se hace en 13 municipios y zonas metropolitanas de 7 células de la región, beneficiando a un total de 328,366 habitantes. La célula que más impacto tiene es Monterrey Nuevo León también en la zona metropolitana de Monterrey con 35% de aportación a la brecha y 40% de inversión. Le sigue la célula Tamaulipas Norte con las zonas metropolitanas de Nuevo Laredo, Reynosa-Río Bravo, Matamoros y la ciudad de Valle Hermoso con 30% en brecha y 24% en inversión.

La sustitución de inodoros convencionales por modelos de doble descarga residenciales, así como la instalación de inodoros de doble descarga en nuevas viviendas es otra medida tecnológica.

Inodoro eficiente – domestico sustitución

Programa de sustitución de inodoros eficientes en uso doméstico

Célula	Zona metropolitana/ Cabecera municipal con potencial	Cantidad (habitantes)*	Aportación brecha (hm ³)**	Inversión (millones de pesos)
Acuña Coah	Jiménez	2 960	0.0	3.0
Coahuila Sureste Coah	ZM de Saltillo	228 957	1.1	229.6
Juárez Bravo Chih	ZM de Juárez	409 466	2.3	410.6
Monclova Coah	ZM Monclova-Frontera	99 136	0.7	99.4
Piedras Negras Coah	ZM de Piedras Negras, Allende	67 364	0.4	67.6
Sabinas Coah	Sabinas, Múzquiz y San Juan de Sabinas	47 116	0.3	47.3
Salado Coah	Progreso	1 931	0.0	1.9
Salado NL	Anáhuac y Sabinas Hidalgo	20 865	0.1	20.9
Total	12	877 795	5.0	880.3

*Número de personas beneficiadas con la aplicación de la medida.

** Valor de la solución técnica por célula.

La sustitución de inodoros eficientes en viviendas se aplica en 8 células de la RHA VI RB, beneficiando a más de 0.87 millones de personas. La célula Juárez Bravo Chihuahua con 46% en aportación a la brecha e inversión es la que mayor participación tiene, y le sigue en importancia la célula Coahuila Sureste en la ZM de Saltillo, con una contribución de 21% a la brecha y 27% a la inversión.

Dentro de las medidas tecnológicas propuestas, a nivel municipal para esta región, se encuentra la instalación de llaves de bajo flujo en nuevas viviendas.

La instalación de nuevos inodoros eficientes en residencias se aplica en 7 células beneficiando a más de 519 mil habitantes y contribuyendo con 4.8 hm³ de la RHA VI. La célula con mayor impacto en brecha e inversión requerida es Monterrey Nuevo León con 34% y 42% respectivamente. Le sigue en importancia Tamaulipas Norte con 30% y 24%, respectivamente.

Inodoro eficiente – domestico nuevo

Programa de instalación de nuevos inodoros eficientes para usuarios domésticos en zonas urbanas

Célula	Zona metropolitana/ Cabecera municipal con potencial	Cantidad (habitantes)*	Aportación brecha (hm ³)**	Inversión (millones de pesos)
Amistad Coah	Acuña	6 817	0.1	4.4
Coahuila Sureste Coah	ZM de Saltillo	61 930	0.5	43.1
Conchos Chih	ZM de Chihuahua, Delicias, Hidalgo del Parral	30 961	0.3	19.1
Juárez Bravo Chih	ZM Juárez	82 671	0.8	55.8
Monterrey NL	ZM de Monterrey	208 794	1.7	142.5
Piedras Negras Coah	ZM de Piedras Negras	6 792	0.1	4.4

Inodoro eficiente – domestico nuevo

Programa de instalación de nuevos inodoros eficientes para usuarios domésticos en zonas urbanas

Célula	Zona metropolitana/ Cabecera municipal con potencial	Cantidad (habitantes)*	Aportación brecha (hm ³)**	Inversión (millones de pesos)
Tamaulipas Norte Tam	ZM de Reynosa-Río Bravo, Matamoros, Nuevo Laredo y Cd. Valle Hermoso	121 142	1.5	82.8
Total	12	519 108	4.8	352.1

*Número de personas beneficiadas con la aplicación de la medida.

** Valor de la solución técnica por célula.

La instalación de llaves de bajo flujo en nuevas viviendas se plantea en 7 células beneficiando a más de un 1.2 millón de habitantes de la RHA VI RB. La célula con mayor impacto en cuanto a la contribución a la brecha y la inversión requerida es Monterrey Nuevo León en su Zona Metropolitana con el 34% y el 40% respectivamente. Le sigue Tamaulipas Norte con el 30% en brecha y 24% en inversión, donde se generan proyectos de esta medida en las ZM de Reynosa-Río Bravo, Matamoros, Nuevo Laredo y en el municipio de Valle Hermoso.

En la misma línea está la instalación en nuevas viviendas y sustitución de regaderas convencionales por modelos de bajo flujo.

La sustitución de regaderas de bajo flujo se aplica en las 24 células beneficiando a más de 4.7 millones de habitantes en las 9 Zonas Metropolitanas existentes en la RH VI RB y principales municipios urbanos de la región. Sobresale en su contribución a la brecha y a la inversión requerida la célula Monterrey Nuevo León en su Zona Metropolitana con 25% y 38% respectivamente. Le sigue en importancia la célula Tamaulipas Norte con 22% de aportación a la brecha y 15% de la inversión requerida, teniendo a los municipios del Reynosa, Río Bravo, Matamoros, Nuevo Laredo y Valle Hermoso un papel relevante para la implementación de la medida.

Llaves bajo flujo - nuevo

Programa para la implementación de nuevas llaves de bajo flujo en comunidades urbanas

Célula	Zona metropolitana/ Cabecera municipal con potencial	Cantidad (habitantes)*	Aportación brecha (hm ³)**	Inversión (millones de pesos)
Amistad Coah	Acuña	16 159	0.05	0.82
Coahuila Sureste Coah	ZM de Saltillo	157 559	0.28	8.03
Conchos Chih	ZM de Chihuahua, Cd Delicias e Hidalgo del Parral	69 750	0.15	3.55
Juárez Bravo Chih	ZM de Juárez	203 760	0.43	10.38
Monterrey NL	ZM de Monterrey	520 564	0.91	26.52
Piedras Negras Coah	ZM de Piedras Negras	15 949	0.03	0.81
Tamaulipas Norte Tam	ZM de Reynosa-Río Bravo, Matamoros, Nuevo Laredo y Cd Valle Hermoso	302 285	0.80	15.40
Total	12	1 286 027	2.65	65.51

*Número de personas beneficiadas con la aplicación de la medida.

** Valor de la solución técnica por célula.

Regaderas eficientes–sustitución
Programa de sustitución de regaderas eficientes

Célula	Zona metropolitana/ Cabecera municipal con potencial	Cantidad (habitantes)*	Aportación brecha (hm ³)**	Inversión (millones de pesos)
Acuña Coah	Jiménez	4,439	0.04	1.48
Álamo NL	Cerralvo, Agualeguas	6,242	0.04	2.09
Amistad Coah	Acuña	58,596	0.75	19.59
Aramberri Zaragoza NL	Aramberri, Zaragoza	2,056	0.01	0.34
Bustillos Chihuahua	Cuauhtémoc	63,741	0.50	21.31
Casas Grandes Chihuahua	Nuevo Casas Grandes y Ascensión	48,493	0.48	16.21
Coahuila Sureste Coahuila	ZM de Saltillo	343,435	2.58	114.81
Conchos Chihuahua	ZM de Chihuahua, Delicias, Hidalgo del Parral y Camargo	615,097	5.39	205.62
Cuatro Ciénegas Coahuila	Cuatro Ciénegas y Ocampo	10,889	0.11	3.64
Dr Arroyo Mier y Noriega NL	Dr. Arroyo, Mier y Noriega	12,115	0.07	2.02
El Carmen Chih	Ahumada y Riva Palacio	8,765	0.08	2.93
Encinillas Chih	Coyame de Sotol	649	0.01	0.22
Galeana NL	Galeana	17,649	0.10	5.90
Juárez Bravo Chih	ZM de Juárez	614,199	5.34	205.32
Linares NL	Linares	36,983	0.02	12.36
Los Aldamas NL	Dr. Coss y Los Aldamas	4,362	0.03	1.46
Monclova Coah	ZM Monclova- Frontera	148,704	1.66	49.71
Monterrey NL	ZM de Monterrey	1,814,884	9.22	606.70
Piedras Negras Coah	ZM de Piedras Negras	101,046	0.85	33.78
Sabinas Coah	Sabinas, Múzquiz y San Juan de Sabinas	70,674	0.68	23.63
Salado Coah	Progreso	2,897	0.03	0.97
Salado NL	Anáhuac y Sabinas Hidalgo	31,298	0.20	10.46
Santa María Chih	Buenaventura y Namiquipa	22,733	0.26	7.60
Tamaulipas Norte Tam	ZM de Reynosa-Río Bravo, Matamoros, Nuevo Laredo y Valle Hermoso	732,997	8.09	245.03
Total	41	4,772,943	36.54	1,593.19

* Número de personas beneficiados con la aplicación de la medida

** Valor de la solución técnica por célula

Por lo que se refiere a la instalación de regaderas de bajo flujo en nuevas viviendas esto se lleva a cabo en las principales Zonas Metropolitanas de 7 células beneficiando a más de un 1.2 millón de habitantes de la región. La célula que sobresale por su impacto en la brecha y en la inversión requerida vuelve a ser Monterrey Nuevo León en su zona

metropolitana con 34% y 41% respectivamente. Le sigue la célula Tamaulipas Norte con 30% y 23%, en las zonas metropolitanas de Reynosa-Río Bravo, Matamoros, Nuevo Laredo y Cd. Valle Hermoso principalmente.

Otra medida ahorradora propuesta es la instalación de mingitorios eficientes (sin uso de agua) en edificios.

Regaderas de bajo flujo –nuevo

Programa de implementación de nuevas regaderas de bajo flujo

Célula	Zona metropolitana/ Cabecera municipal con potencial	Cantidad (habitantes)*	Aportación brecha (hm ³)**	Inversión (millones de pesos)
Amistad Coah	Acuña	16 159	0.21	0.9
Coahuila Sureste Coah	ZM de Saltillo	157 559	1.19	9.0
Conchos Chih	ZM de Chihuahua, Delicias, Hidalgo del Parral y Camargo	69 750	0.61	4.0
Juárez Bravo Chih	ZM de Juárez	203 760	1.77	11.7
Monterrey NL	ZM de Monterrey	520 564	3.78	29.8
Piedras Negras Coah	ZM de Piedras Negras	15 949	0.13	0.9
Tamaulipas Norte Tam	ZM de Reynosa-Río Bravo, Matamoros, Nuevo Laredo y Valle Hermoso	302 284	3.34	17.3
Subtotal	13	1 286 027	11.02	73.7

*Número de personas beneficiadas con la aplicación de la medida

** Valor de la solución técnica por célula.

Mingitorio sin agua – comercial

Célula	Zona metropolitana/ Cabecera municipal con potencial	Cantidad (mingitorios)*	Aportación brecha (hm ³)**	Inversión (millones de pesos)
Acuña Coah	Jiménez	81	0.0	1.1
Amistad Coah	Acuña	1 661	0.6	22.1
Bustillos Chih	Cauhtémoc	1 314	0.3	17.5
Casas Grandes Chih	Nuevo Casas Grandes y Ascensión	813	0.2	10.8
Coahuila Sureste Coah	ZM de Saltillo	11 133	2.3	148.1
Conchos Chih	ZM de Chihuahua, Delicias, Hidalgo del Parral y Camargo	15 219	3.7	202.4
Cuatro Ciénegas Coah	Cuatro Ciénegas y Ocampo	181	0.1	2.4
El Carmen Chih	Ahumada y Riva Palacio	137	0.0	1.8

Mingitorio sin agua – comercial				
Célula	Zona metropolitana/ Cabecera municipal con potencial	Cantidad (mingitorios)*	Aportación brecha (hm ³)**	Inversión (millones de pesos)
Encinillas Chih	Cuatro Ciénegas y Ocampo	9	0.0	0.1
Galeana NL	Ahumada y Riva Palacio	309	0.1	4.1
Juárez Bravo Chih	Coyame de Sotol	18 177	4.4	241.8
Los Aldamas NL	Galeana	63	0.0	0.8
Monclova Coah	ZM de Juárez	3 087	0.9	41.1
Monterrey NL	Linares	51 899	10.4	690.3
Piedras Negras Coah	Dr. Coss y Los Aldamas	2 600	0.6	34.6
Sabinas Coah	ZM Monclova- Frontera	1 223	0.3	16.3
Salado Coah	ZM de Monterrey	44	0.0	0.6
Salado NL	ZM de Piedras Negras y Allende	541	0.1	7.2
Santa María Chih	Sabinas, Múzquiz y San Juan de Sabinas	363	0.1	4.8
Tamaulipas Norte Tam	Progreso	23 006	7.0	306.0
Total	41	4 772 943	36.54	1 593.19

**Valor de la solución técnica por célula.
Fuente: Elaborado en base a cartera de proyectos

La aplicación de la medida se lleva a cabo en 20 células de la RHA VI RB beneficiando a más de 131 mil personas. El impacto más importante en cuanto a la contribución a la brecha y la inversión requerida lo tienen las células Monterrey Nuevo León y Tamaulipas Norte con 33% y 22% de contribución a la brecha respectivamente y con 39% y 17% de la inversión requerida respectivamente. En el otro extremo está la célula Juárez Bravo Chihuahua que aporta 14% a la brecha y se lleva 13% de la inversión.

La medida de retención de humedad en jardines se aplica principalmente en 5 células y beneficia alrededor de 27 mil jardines en la región. Se estima una inversión del orden de los 124 millones de pesos y una aportación a la brecha de 0.7 hm³. La célula con mayor impacto en la brecha y en la inversión requerida es Juárez Chihuahua con 56% en ambos aspectos.

Retención de humedad en jardín				
Célula	Zona metropolitana/ Cabecera municipal con potencial	Cantidad (jardines)*	Aportación brecha (hm ³)**	Inversión (millones de pesos)
Coahuila Sureste Coah	ZM de Saltillo	8 083	0.2	32.7
Juárez Bravo Chih	ZM de Juárez	14 257	0.4	66.6
Monclova Coah	ZM de Monclova- Frontera	2 276	0.1	13.6
Piedras Negras Coah	ZM Piedras Negras	1 907	0.0	8.6
Salado NL	Anáhuac, Sabinas Hidalgo	496	0.0	2.5
Total	6	27 019	0.7	124.0

* Número de jardines públicos beneficiados con la aplicación de la medida.
** Valor de la solución técnica por célula.
Fuente: Elaborado en base a cartera de proyectos

Sector industrial

Una parte muy importante de la propuesta de solución técnica para el cierre de brecha hídrica es el manejo de la demanda, en este sentido el uso de algunas tecnologías de bajo consumo en industrias, sobresale como medida de alta inversión pero que son viable técnicamente y tiene impacto en la RHA VI.

Tecnificación para el uso eficiente del agua en industrias

- Agua activada
- Empaste de desechos

- Enfriamiento en seco en la generación de energía eléctrica
- Enjuague en seco

La medida de utilizar agua activada en la industria de bebidas consiste en hacer el lavado de botellas por ejemplo de las empresas refresqueras utilizando sosa (hidróxido de sodio y poca agua) en lugar de agua jabonosa se puede aplicar en 6 zonas metropolitanas y 4 municipios de 7 células de planeación con una inversión de 17.1 millones de pesos y se estima el ahorro de 7.03 hm³. La célula Monterrey Nuevo León y principalmente su Zona Metropolitana sobresale con la inversión y contribución a la brecha hídrica con 73% del total regional. La célula Coahuila Sureste en la zona metropolitana de Saltillo sigue en importancia.

Utilización de agua activada en las industrias

Programa de promoción en la industria de bebidas de método de agua activada para ahorro de agua

Célula	Zona metropolitana/ Cabecera municipal con potencial	Aportación brecha (hm ³)*	Inversión (millones de pesos)
Bustillos Chih	Cuahtémoc	0.1	0.2
Coahuila Sureste Coah	ZM de Saltillo	0.5	1.1
Conchos Chih	ZM de Chihuahua, Delicias, Hidalgo del Parral y Camargo	0.2	0.5
Juárez Bravo Chih	ZM de Juárez	0.4	0.9
Monclova Coah	ZM de Monclova	0.4	1.0
Monterrey NL	ZM de Monterrey	5.4	13.2
Piedras Negras Coah	ZM de Piedras Negras	0.1	0.2
Total RHA VI RB	10	7.0	17.1

* Valor de la solución técnica por célula.

Empaste de desechos en la industria

Programa de promoción en la industria minera del empaste de desechos para ahorro de agua

Célula	Zona metropolitana/ Cabecera municipal con potencial	Aportación brecha (hm ³)*	Inversión (millones de pesos)
Casas Grandes Chih	Nvo Casas Grandes, Ascensión	1.4	5.7
Coahuila Sureste Coah	ZM de Saltillo	0.0	0.2
Conchos Chih	ZM de Chihuahua, Delicias, Hidalgo del Parral, Camargo	5.4	22.7
Cuatro Ciénegas Coah	Cuatro Ciénegas y Ocampo	0.3	1.2
Monterrey NL	ZM de Monterrey	9.9	41.4

Empaste de desechos en la industria

Programa de promoción en la industria minera del empaste de desechos para ahorro de agua

Célula	Zona metropolitana/ Cabecera municipal con potencial	Aportación brecha (hm ³)*	Inversión (millones de pesos)
Piedras Negras Coah	ZM de Piedras Negras	1.3	5.5
Sabinas Coah	Sabinas, Múzquiz y San Juan de Sabinas	11.7	49.0
Salado Coah	Progreso	0.4	1.8
Salado NL	Anáhuac y Sabinas Hidalgo	0.9	4.0
Total RHA VI RB	17	31.4	131.5

* Valor de la solución técnica por célula.

El empaste de desechos es una medida a utilizar en la industria de la minería que consiste en solidificar los desechos en lugar de acumularlos en lagunas, se puede aplicar en 9 células de planeación con una inversión de 131.5 millones de pesos y se estima una contribución a la brecha hídrica de 31.4 hm³. Las células Sabinas Coahuila, municipios de Sabinas, Múzquiz y San Juan de Sabinas, Monterrey Nuevo León en su Zona Metropolitana y Conchos Chihuahua en ZM de Chihuahua y municipios de Delicias, Hidalgo del Parral y Camargo sobresalen con una contribución a la brecha hídrica de 17%, 31% y 37% del total regional, respectivamente.

El enfriamiento en seco es una medida a utilizar en la industria para la generación de energía donde se suple el enfriamiento con agua por el uso de sistemas de ventilación y su aplicación se concentra en 4 células de planeación con una inversión de 12,009.9 millones de pesos y se estima una contribución a la brecha hídrica de 65.8 hectómetros cúbicos.

Las células Monterrey Nuevo León, Juárez Bravo y Conchos ambas en el estado de Chihuahua sobresalen con una contribución a la brecha hídrica del 39%, 24% y 39% del total regional, respectivamente.

Enfriamiento en seco en la industria

Programa de promoción en la industria para la utilización del enfriamiento en seco en la generación de energía

Célula	Zona metropolitana/ Cabecera municipal con potencial	Aportación brecha (hm ³)	Inversión (millones de pesos)
Coahuila Sureste Coah	ZM de Saltillo	2.03	279.3
Conchos Chih	ZM de Chihuahua, Delicias, Hidalgo del Parral y Camargo	22.28	4 189.5
Juárez Bravo Chih	ZM de Juárez	15.83	2 793.0
Monterrey NL	ZM de Monterrey	25.61	4 748.1
Total RHA VI RB	10	65.75	12 009.9

** Valor de la solución técnica por célula.

Enjuague en seco en la industria

Programa de promoción en la industria para la utilización del enjuague en seco para el ahorro de agua

Célula	Zona metropolitana/ Cabecera municipal con potencial	Aportación brecha (hm ³)	Inversión (millones de pesos)
Coahuila Sureste Coah	ZM de Saltillo	0.5	0.0
Conchos Chih	ZM de Chihuahua, Delicias, Hidalgo del Parral y Camargo	0.2	0.0
Juárez Bravo Chih	ZM de Juárez	0.4	606.5
Monclova Coah	ZM de Monclova-Frontera	0.4	0.0
Monterrey NL	ZM de Monterrey	5.8	16.0
Piedras Negras Coah	ZM de Piedras Negras	0.1	0.0
Salado NL	Anáhuac y Sabinas Hidalgo	0.0	5.3
Total RHA VI RB	11	7.4	627.8

El enjuague en seco consiste en utilizar aire a presión en las botellas de la industria de bebidas para su secado, esta medida se utiliza en la industria y su aplicación se concentra en 7 células de planeación con una inversión de 627.8 millones de pesos y se estima una contribución a la brecha hídrica de 7.44 hm³. La célula Juárez Bravo Chihuahua, en especial en la Zona Metropolitana de Juárez, sobresale con una inversión de 90%, del total regional.

1.11 Ampliar la infraestructura hidráulica y rehabilitar la existente

Como parte de la solución técnica del ATP está la reducción de pérdidas para lograr una mayor eficiencia en el uso del recurso en todos los sectores.

Sector agropecuario

Para el caso del sector agrícola se considera la mejora de eficiencia primaria y secundaria, es decir el entubamiento o revestimiento de canales para reducir pérdidas por infiltración o evaporación. En el caso de la eficiencia primaria la medida está relacionada con la rehabilitación o modernización de los canales principales, mientras que para la eficiencia secundaria la rehabilitación y modernización se vincula con los canales laterales.

Mejora de eficiencia primaria (rehabilitar o modernizar canales principales)

Célula	Zonas de riego	Cantidad (ha)*	Aportación brecha (hm ³)**	Inversión (millones de pesos)
Acuña Coah	DR 006 y UR	2 703	5.0	110.8
Conchos Chih	DR 090, 103 y UR	6 518	3.9	267.3
Juárez Bravo Chih	DR 009 y UR	2 033	0.0	83.4
Piedras Negras Coah	DR 050	772	0.0	31.6
Salado NL	DR 004 y UR	7 990	29.8	327.6
Total	10	20 016	38.7	820.7

* Superficie bajo riego beneficiada con la aplicación de la medida.

** Valor de la solución técnica por célula.

Mejora de eficiencia secundaria (rehabilitar o modernizar canales principales)				
Célula	Zonas de riego	Cantidad (ha)*	Aportación brecha (hm ³)**	Inversión (millones de pesos)
Acuña Coah	DR 006 y UR	3 195	6.95	124.6
Coahuila Sureste Coah	UR	3 665	2.84	143.0
Conchos Chih	DR 005, 090, 103 y UR	53 281	67.98	2 078.0
Juárez Bravo Chih	DR 009 y UR	5 932	8.49	231.3
Los Aldamas NL	DR 031 y UR	189	1.02	7.4
Monclova Coah	UR	2 868	1.91	111.9
Monterrey NL	UR	7 485	12.00	103.1
Piedras Negras Coah	DR 050 y UR	6 251	3.88	243.8
Sabinas Coah	UR	1 231	0.71	48.0
Salado Coah	UR	491	0.29	19.1
Salado NL	DR 004 y UR	10 541	47.18	411.1
Total	19	95 130	153.26	3 521.3

*Superficie bajo riego beneficiada con la aplicación de la medida.
**Valor de la solución técnica por célula.
Fuente: Elaborado en base a cartera de proyectos

La medida de mejoramiento de eficiencia primaria en el sector agrícola se aplica en 6 DR y varias UR localizadas en 5 células de la región, en una superficie total bajo riego de más de 20 mil ha. En este caso la célula Salado Nuevo León, principalmente en el DR 004 Don Martín Coah-NL tiene la mayor contribución a la brecha con 76% del total, sin embargo, la inversión requerida sólo es de 40%. En el otro extremo se encuentra la célula Conchos Chihuahua que con 33% de la inversión sólo contribuye con 10% a la brecha hídrica.

En lo que se refiere a la mejora de eficiencia secundaria ésta es aplicada en 8 DR y varias unidades de riego en 11 células de la región, en una superficie bajo riego de más de 95 mil ha, sobresaliendo la célula Conchos Chihuahua con 44% de contribución a la brecha y 59% de la inversión requerida. Le sigue en importancia Salado Nuevo León con una contribución a la brecha de 24% y una inversión requerida de apenas 12% del total.

Sector Público-urbano

Con el fin de hacer más eficientes los sistemas de distribución de agua del sector público-urbano a nivel municipal se plantea la reparación de fugas en las redes de distribución primaria y secundaria.

Reducción de pérdidas en los sistemas hidráulicos

- Reparación de fugas en redes de distribución
- Sectorización y control de presión
- Reparación de fugas comerciales y públicas
- Reparación de fugas en vivienda
- Reducción de fugas en industrias
- Reducción de la presión del agua

Reparación de fugas en redes de distribución

Reparación de fugas de agua en las redes de distribución en poblaciones urbanas

Célula	Zona metropolitana/ Cabecera municipal con potencial	Cantidad (Fugas en período)*	Aportación brecha (hm ³)**	Inversión (millones de pesos)
Acuña Coah	Jiménez	117	0.1	2.2
Álamo NL	Cerralvo y Agualeguas	146	0.2	4.4
Amistad Coah	Acuña	6 164	3.3	45.2
Bustillos Chih	Cuauhtémoc	983	1.0	26.3
Casas Grandes Chih	Nuevo Casas Grandes y Ascensión	1 472	1.5	26.4
Coahuila Sureste Coah	ZM de Saltillo	7 038	4.4	134.7
Conchos Chih	ZM de Chihuahua, Delicias, Hidalgo del Parral y Camargo	18 557	11.7	293.6
Cuatro Ciénegas Coah	Cuatro Ciénegas y Ocampo	364	0.4	6.0
Dr Arroyo Mier y Noriega NL	Dr. Arroyo, Mier y Noriega	265	0.0	0.4
El Carmen Chih	Ahumada y Riva Palacio	150	0.2	4.0
Encinillas Chih	Coyame de Sotol	18	0.0	0.5
Galeana NL	Galeana	283	0.3	7.0
Juárez Bravo Chih	ZM de Juárez	21 798	13.7	293.5
Linares NL	Linares	1 221	1.5	17.7
Los Aldamas NL	Dr. Coss y Los Aldamas	89	0.1	3.6
Monclova Coah	ZM de Monclova- Frontera	8 517	8.7	81.8
Monterrey NL	ZM de Monterrey	18 561	13.8	255.2
Piedras Negras Coah	ZM de Piedras Negras	3 026	1.9	48.2
Sabinas Coah	Sabinas, Múzquiz y San Juan de Sabinas	2 254	2.3	33.3
Salado Coah	Progreso	71	0.1	2.0
Salado NL	Anáhuac y Sabinas Hidalgo	998	1.2	18.5
Santa María Chih	Buenaventura y Namiquipa	916	0.9	13.7
Tamaulipas Norte Tam	ZM de Reynosa-Río Bravo, Matamoros, Nvo Laredo y Cd. Valle Hermoso	61 081	62.7	502.0
Total RHA VI RB	40	154 090	130.0	1 820.2

*Número de fugas reparadas en el período con la aplicación de la medida

** Valor de la solución técnica por célula.

La aplicación de la medida se lleva a cabo en las 9 Zonas Metropolitanas y en los principales municipios del área urbana de 23 células y se espera que se reparen poco más de 154 mil fugas en el periodo 2012-2030 de las redes de distribución de la región. La célula que sobresale por su contribución a la brecha es Tamaulipas Norte con 48% y 27% de la inversión requerida. Le sigue en im-

portancia la célula Monterrey Nuevo León con 11% de contribución a la brecha y 14% de inversión requerida. Dicha medida se aplicaría en ambas células y respectivas zonas metropolitanas.

Otra forma de lograr mejorar la eficiencia en los sistemas municipales de distribución de agua es sectorizando la red e implementando un control de presión.

Control de presión en ciudades				
Control de presión en comunidades urbanas				
Célula	Zona metropolitana/ Cabecera municipal con potencial	Cantidad (tomas)*	Aportación brecha (hm³)**	Inversión (millones de pesos)
Acuña Coah	Jiménez	2 759	0.1	3.6
Amistad Coah	Acuña	30 881	1.7	40.0
Bustillos Chih	Cauhtémoc	35 204	0.8	45.6
Casas Grandes Chih	Nuevo Casas Grandes y Ascensión	32 018	0.9	41.5
Coahuila Sureste Coah	ZM de Saltillo	166 756	2.3	215.9
Conchos Chih	ZM de Chihuahua, Delicias, Hidalgo del Parral y Camargo	342 197	3.8	443.1
Cuatro Ciénegas Coah	Cuatro Ciénegas y Ocampo	7 128	0.2	9.2
El Carmen Chih	Ahumada y Riva Palacio	5 289	0.1	6.8
Encinillas Chih	Coyame de Sotol	720	0.0	0.9
Galeana NL	Galeana	9 229	0.2	12.0
Juárez Bravo Chih	ZM de Juárez	320 689	8.8	415.3
Monclova Coah	ZM de Monclova- Frontera	73 261	4.7	94.9
Piedras Negras Coah	ZM de Piedras Negras	56 240	1.3	72.8
Sabinas Coah	Sabinas, Múzquiz y San Juan de Sabinas	37 843	1.4	49.0
Salado Coah	Progreso	2 633	0.0	3.4
Salado NL	Anáhuac y Sabinas Hgo.	22 748	0.6	29.5
Santa María Chih	Buenaventura y Namiquipa	15 622	0.5	20.2
Tamaulipas Norte Tam	ZM Reynosa-Río Bravo, Matamoros, Nuevo Laredo y Valle Hermoso	392 091	21.3	507.7
Total	31	1 553 306	48.6	2 011.33

*Nota: Número de tomas con la aplicación de la medida
**Nota: Valor de la solución técnica por célula.

La medida se aplica en las ZM de Saltillo, Chihuahua, Juárez, Monclova-Frontera, Piedras Negras, Reynosa-Río Bravo, Matamoros y Nuevo Laredo y en las principales áreas urbanas de 18 células abarcando un total de más de 1.5 millones de tomas de distribución en la RHA VI. La célula con el mayor impacto de contribución de la brecha es Tamaulipas Norte con 40% siguiéndole la célula Juárez Bravo Chihuahua con 19%. En cuanto al requerimiento de

la inversión la célula que sobresale es Tamaulipas Norte con 24% seguida de Conchos Chihuahua con 20% del total.

La reparación de fugas en el interior de edificios comerciales, así como la reparación y prevención de fugas dentro de la vivienda (p. ej., fugas en inodoros, conexiones internas), forman parte también de medidas tecnológicas que permiten hacer más eficiente el uso del agua a nivel municipal.

Reparación de fugas comerciales y públicas

Programa de promoción para la reparación de fugas en comercios y oficinas públicas de las principales poblaciones urbanas

Célula	Zona metropolitana/ Cabecera municipal con potencial	Cantidad (Fugas en período)*	Aportación brecha (hm ³)**	Inversión (millones de pesos)
Acuña Coah	Jiménez	4 040	0.01	0.9
Amistad Coah	Acuña	83 062	0.24	18.0
Bustillos Chih	Cuahtémoc	65 723	0.13	14.2
Casas Grandes Chih	Nuevo Casas Grandes y Ascensión	40 663	0.10	8.8
Coahuila Sureste Coah	ZM de Saltillo	556 660	0.93	120.4
Conchos Chih	ZM de Chihuahua, Delicias, Hidalgo del Parral y Camargo	760 941	1.54	164.8
Cuatro Ciénegas Coah	Cuatro Ciénegas y Ocampo	9 041	0.02	2.0
El Carmen Chih	Ahumada y Riva Palacio	6 871	0.01	1.5
Encinillas Chih	Coyame de Sotol	450	0.00	0.1
Galeana NL	Galeana	15 429	0.04	3.3
Juárez Bravo Chih	ZM de Juárez	908 843	1.85	196.6
Los Aldamas NL	Dr. Coss y Los Aldamas	3 142	0.01	0.7
Monclova Coah	ZM de Monclova- Frontera	154 365	0.43	33.4
Monterrey NL	ZM de Monterrey	2 594 943	6.90	561.2
Piedras Negras Coah	ZM de Piedras Negras	129 995	0.24	28.1
Sabinas Coah	Sabinas, Múzquiz y San Juan de Sabinas	61 141	0.14	13.3
Salado Coah	Progreso	2 191	0.00	0.5
Salado NL	Anáhuac y Sabinas Hidalgo	27 060	0.10	5.9
Santa María Chih	Buenaventura y Namiquipa	18 166	0.05	4.0
Total	30	5 442 726	12.74	1 177.7

*Número de fugas reparadas en el período con la aplicación de la medida

** Valor de la solución técnica por célula.

Reparación de fugas en viviendas

Programas de promoción para la reparación de fugas en usuarios domésticos

Célula	Zona metropolitana/ Cabecera municipal con potencial	Cantidad (hab.)*	Aportación brecha (hm ³)**	Inversión (millones de pesos)
Acuña Coah	Jiménez	4 040	0.04	6.2
Coahuila Sureste Coah	ZM de Saltillo	556 660	4.23	820.8
Conchos Chih	ZM de Chihuahua, Delicias, Hidalgo del Parral y Camargo	760 941	5.88	1 136.6
Juárez Bravo Chih	ZM de Juárez	908 843	7.05	1 346.3
Monclova Coah	ZM de Monclova- Frontera	54 365	2.15	231.1
Piedras Negras Coah	ZM de Piedras Negras	129 995	1.11	193.9
Sabinas Coah	Sabinas, Múzquiz y San Juan de Sabinas	61 141	0.73	92.6
Salado Coah	Progreso	2 191	0.02	3.5
Salado NL	Anáhuac y Sabinas Hidalgo	27 060	0.32	41.8
Tamaulipas Norte Tam	ZM Reynosa-Río Bravo, Matamoros, Nuevo Laredo y Valle Hermoso	1 150 313	14.08	1 702.2
Total	19	3 655 549	35.6	5 574.9

* Número de habitantes beneficiados con la aplicación de la medida

** Valor de la solución técnica por célula.

La reparación de fugas en el ámbito comercial y público se plantea para las Zonas Metropolitanas de Saltillo, Chihuahua, Juárez, Monclova-Frontera, Monterrey Piedras Negras y principales áreas urbanas incluidas en 19 células, beneficiando a un total de más de 5.4 millones de habitantes de la región. La célula Monterrey Nuevo León en su Zona Metropolitana es la que más impacto tiene en la contribución a la brecha e inversión requerida con 55% y 46% del total, respectivamente.

Por lo que se refiere a la reparación de fugas domésticas, esta medida se aplica en varias ciudades y en 6 zonas metropolitanas de 10 células beneficiando a prácticamente 3.7 millones de habitantes de la RHA VI RB. La célula

que mayor impacto tiene en la contribución a la brecha e inversión requerida es Tamaulipas Norte con 39% y 31% del total respectivamente. Le sigue en importancia la célula Juárez Bravo Chihuahua con 19% y 24% del total respectivamente.

Sector industrial

Nuevamente con el fin de reducir las fugas de agua al máximo se han propuesto medidas para el sector industrial. En este caso con la reparación de fugas y la reducción de presión en tuberías, y con ello, la disminución en pérdidas de la red.

Reparación de fugas industriales

Programa de promoción de reparación de fugas de agua en la industria

Célula	Zona metropolitana/ Cabecera municipal con potencial	Aportación brecha (hm ³)	Inversión (\$)*
Bustillos Chih	Cuauhtémoc	1.0	-
Casas Grandes Chih	Nuevo Casas Grandes y Ascensión	0.3	-
Coahuila Sureste Coah	ZM de Saltillo	3.2	-
Conchos Chih	ZM de Chihuahua, Delicias, Hidalgo del Parral y Camargo	2.5	-
Cuatro Ciénegas Coah	Cuatro Ciénegas y Ocampo	0.9	-
Juárez Bravo Chih	ZM de Juárez	1.2	-
Linares NL	Linares	0.2	-
Monclova Coah	ZM de Monclova-Frontera	2.9	-
Monterrey NL	ZM de Monterrey	9.3	-
Piedras Negras Coah	ZM de Piedras Negras	3.8	-
Sabinas Coah	Sabinas, Múzquiz y San Juan de Sabinas	2.1	-
Salado Coah	Progreso	0.1	-
Salado NL	Anáhuac y Sabinas Hidalgo	0.3	-
Tamaulipas Norte Tam	ZM Reynosa-Río Bravo, Matamoros, Nuevo Laredo y Valle Hermoso	1.6	-
Total	24	29.3	-

*Se asume que esta medida no tiene costos significativos dentro de la industria

Sin inversión involucrada la reparación de fugas industriales se aplica en 14 células de la región en todas las Zonas Metropolitanas. Esta medida es aplicable principalmente en la industrias de alimentos y bebidas, petroquímica,

minera, acero automotriz, papel entre otras. La célula Monterrey Nuevo León, especialmente la Zona Metropolitana es la que más aporta a la brecha con 35%, seguida de Piedras Negras Coahuila también en su ZM con 13% del total.

Reducción de la presión del agua sector industrial

Programa de promoción de reducción de la presión de agua en la industria

Célula	Zona metropolitana/ Cabecera municipal con potencial	Aportación brecha (hm ³)	Inversión (\$)*
Bustillos Chih	Cuauhtémoc	0.17	-
Casas Grandes Chih	Nuevo Casas Grandes y Ascensión	0.04	-
Coahuila Sureste Coah	ZM de Saltillo	0.53	-
Conchos Chih	ZM de Chihuahua, Delicias, Hidalgo del Parral y Camargo	0.42	-
Cuatro Ciénegas Coah	Cuatro Ciénegas y Ocampo	0.15	-
Juárez Bravo Chih	ZM de Juárez	0.20	-
Linares NL	Linares	0.03	-
Monclova Coah	ZM de Monclova-Frontera	0.49	-
Monterrey NL	ZM de Monterrey	1.55	-
Piedras Negras Coah	ZM de Piedras Negras	0.63	-
Sabinas Coah	Sabinas, Múzquiz y San Juan de Sabinas	0.36	-
Salado Coah	Progreso	0.01	-

Reducción de la presión del agua sector industrial

Programa de promoción de reducción de la presión de agua en la industria

Célula	Zona metropolitana/ Cabecera municipal con potencial	Aportación brecha (hm ³)	Inversión (\$)*
Salado NL	Anáhuac y Sabinas Hidalgo	0.04	-
Tamaulipas Norte Tam	ZM Reynosa-Río Bravo, Matamoros, Nuevo Laredo y Valle Hermoso	0.26	-
Total	25	4.89	-

*Se asume que esta medida no tiene costos significativos dentro de la industria

Nuevamente sin inversión relacionada, reducir la presión de agua a nivel industrial se aplica en 14 células de la región, resaltando con su aportación a la brecha la célula Monterrey Nuevo León con 33%, siguiéndole la célula Piedras Negras Coahuila.

Esta medida es aplicable principalmente en las industrias más consumidoras de agua como los alimentos y bebidas, petroquímica, minería, acero, automotriz y papel entre otras.

Para lograr la implementación de las medidas del eje reactor Cuencas en Equilibrio, es necesario apoyarse en estrategias de tipo no estructural, por lo que a continuación se desarrollan éstas con sus acciones correspondientes:

1.7 Ajustar dinámicamente las concesiones y asignaciones de agua a la oferta real y a prioridades, mejorando la información y los procesos de Administración del Agua y el REPDA para tener un valor real de los volúmenes concesionados

En los últimos años, se ha venido trabajando en determinar y dar a conocer el volumen y calidad del agua disponible en las diferentes cuencas y acuíferos de la Región, como paso indispensable para avanzar hacia un manejo sustentable del recurso.

Esto tiene como primer objetivo equilibrar la demanda de agua de acuerdo con la disponibilidad en cuencas y acuíferos, brindando información abierta y oportuna para que pueda ser tomada en cuenta en el proceso de toma de decisiones y de elaboración de planes de desarrollo.

Los mecanismos económicos también juegan un papel importante en la orientación de la demanda. Por ello, el establecimiento de los derechos que deban pagar los distintos usuarios, constituye un instrumento que estimula o inhibe el desarrollo de algunos sectores en ciertas zonas de la Región. Para instrumentar lo anterior, será necesario revisar

las zonas de disponibilidad y el monto de los derechos que se pagan por zona.

Finalmente, a pesar de los esfuerzos anteriores, se estima que será necesario ajustar los volúmenes concesionados en cuencas y acuíferos a la disponibilidad natural mediante la caducidad de volúmenes no aprovechados, la adquisición de derechos para estabilizar los acuíferos o las cuencas e incluso mediante actos de autoridad fundados en el interés público.

La ley establece mecanismos de caducidad de los volúmenes concesionados si éstos no son empleados por los usuarios, y también existen mecanismos económicos que actúan para reducir los consumos, del tal forma que la combinación de ambos contribuye a avanzar hacia la reducción de los volúmenes que se demandan.

Otras acciones que se deberán realizar en esta estrategia son las siguientes:

- Revisar las concesiones y asignaciones otorgadas en función de los estudios actualizados de disponibilidad del agua.
- Generalizar la compra de derechos para recuperación ambiental de las cuencas.
- Utilizar mecanismos de mercado regulado hacia la reasignación para las mejores condiciones económicas, sociales y ambientales, a través del Banco del Agua del OCB.
- Establecer un sobreprecio por extracción de agua de acuíferos sobreexplotados con problemas de degradación y agotamiento.
- Fomentar la cuota de garantía para ajustar los volúmenes utilizados a los volúmenes concesionados o asignados.
- Establecer e instrumentar programas federalizados de inspección y vigilancia que aumenten la presencia de la autoridad del agua ante los usuarios.

- Castigar la subdeclaración de consumos y la sobreconcesión.
- Mejorar diseño y verificación del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), especialmente en los volúmenes utilizados en concesiones, además de actualizar y corregir sus bases de datos.
- Cancelar concesiones por irregularidad dispuestas en la Ley.
- Procurar el control de las extracciones subterráneas y superficiales.
- Revisar las concesiones para verificar la expiración, el rescate y la reasignación de concesiones.
- Regular el mercado del agua.
- Delimitación y supresión de las zonas de veda de extracción superficial.
- Adecuación de vedas de aguas subterráneas y de aguas superficiales.
- Gestionar los recursos necesarios para las funciones de administración del agua como vigilancia, aplicación de sanciones y acreditación de prórrogas.
- Proyectos de expedición de reservas de aguas superficiales y subterráneas.
- Agilizar la actualización de la disponibilidad de agua en cuencas y acuíferos cada tres años conforme a la LAN.
- Revisar concesiones y reglamentar, en su caso, a URDERALES establecidas.
- Promover la realización de procesos de delimitación y demarcación de zonas federales, especialmente en las zonas de alto riesgo.

1.8 Optimizar las políticas de operación de embalses

Para evitar que las condiciones de escasez y exceso de agua de la Región puedan afectar los volúmenes de almacenamiento de las presas y limitar las actividades productivas se considera conveniente mejorar las políticas de operación de las grandes presas.

Para esto, se promoverá el trabajo coordinado con instituciones de educación superior y centros de investigación para estudiar, mediante modelos de operación óptima de embalses, las mejores políticas a aplicar. Asimismo, es importante realizar estudios técnicos y batimétricos que per-

mitan conocer el estado de las presas y priorizar los trabajos a realizar para garantizar su buen funcionamiento.

En ese sentido también se realizarán acciones para:

- Consolidar y mejorar las políticas de operación de las grandes presas de la región (sobre todo en presas para riego)
- Diseñar modelos de operación óptima de embalses

1.9 Incentivar la reubicación de actividades económicas acordes a la disponibilidad del agua

Es urgente restablecer el equilibrio entre la oferta sustentable de agua superficial, y la demanda de agua en aquellos distritos de riego sobredimensionados o sobreconcesionados, por lo que las acciones de modernización y tecnificación de riego son de vital importancia para reducir las pérdidas de agua en las redes de conducción y distribución, y en las parcelas, para ello se requiere fortalecer y mantener el Programa de Adecuación de Derechos de Uso de Agua (PADUA), en otros distritos de riego además de los ya aplicados; conviniendo con las organizaciones de usuarios la adecuación de sus títulos de concesión, y en su caso con los usuarios cuando se trate de desincorporación de superficies.

Es prioritario recuperar los acuíferos sobreexplotados y lograr el equilibrio en aquellos que aún no lo están, mediante la implementación de acciones de mejora de eficiencia en el uso de agua en los tres sectores consumidores de agua: agropecuario, público-urbano e industrial.

Es necesario revisar el tema del derecho por el uso del agua para la agricultura, como un incentivo a usar el volumen óptimo de agua para cada tipo de cultivo. A nivel regional es necesario también:

- Establecer estímulos estatales para la reubicación de industrias consumidoras.
- Manejar las zonas de disponibilidad de los derechos por cuencas o acuífero.
- Establecer mecanismos de transversalidad con instancias de los tres órdenes de gobierno encargados de los desarrollos urbanos, económicos y ecológicos para unificar criterios de reubicación.

1.10 Mejorar la medición del suministro y el consumo del agua

Es importante avanzar en la medición del agua en las fuentes de abastecimiento y su entrega, manteniendo una distribución muy controlada de los volúmenes almacenados en las presas, así como propiciar que las organizaciones midan el agua que se entrega a los usuarios en su toma.

Adicionalmente, en el sector municipal, se deberá medir el agua en bloque entregada a los municipios para su distribución para consumo humano, también se deberá promover la micromedición. Otras acciones a realizar son:

- Actualización de padrón de usuarios agrícolas.
- Medición de suministros y consumo de agua para uso agrícola, público-urbano e industrial.
- Establecer cuotas deliberadamente altas a consumos no medidos especialmente en actividades de cierto poder económico.
- Considerar siempre en los esquemas contables volúmenes de consumos, exista o no medición directa.
- Adecuar las dotaciones sectoriales y unitarias, mejorando los procesos administrativos de facturación y cobro.

1.12 Potenciar el nivel de representatividad que tiene el Consejo de Cuenca y sus Órganos Auxiliares para permear en su ámbito de acción, las directrices consensuadas para impactar a favor de la gobernabilidad de los recursos hídricos

Es necesario hacer las adecuaciones correspondientes para fortalecer al Consejo de Cuenca Río Bravo y sus órganos auxiliares, 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 el Consejo de Cuenca.

Acciones estratégicas para lograr lo anterior serían:

- Fortalecimiento del marco jurídico de los consejos de cuenca y órganos auxiliares.
- Revisar el marco normativo de la instalación y funcionamiento de los consejos.

- Fortalecer la autonomía presupuestal y de gestión de los consejos.
- Creación de asociaciones civiles autónomas.
- Instalación de fideicomisos.
- Aprovechar recursos de fundaciones, organizaciones civiles nacionales e internacionales.
- Incentivar la participación usuaria y social en los consejos y comisiones de cuenca.
- Crear mecanismos para apoyar financieramente la participación de la sección no gubernamental de los consejos y sus órganos auxiliares.
- Incentivar programas de comunicación.

2.1 Promover el intercambio de agua de primer uso a actividades económicas más rentables o prioritarias

La implementación de las acciones dentro de la RHA VI RB traerá consigo diferentes sectores beneficiados, así como inversiones relacionadas. Esto también traerá diferentes formas de actuar de cada uno de ellos y de responsabilidad en la ejecución de las medidas identificadas. Para esto, también se deberá:

- **Priorizar los usos del agua existentes dentro de la Región.** 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.
- **Aprovechar el recurso hídrico disponible de las cuencas dentro de los límites de cada célula.** Sólo el volumen suministrado 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. En ese sentido se promoverá el intercambio de agua de uso agrícola a uso doméstico y público-urbano cuando aquél se vea beneficiado por mejoras en su infraestructura y equipamiento.

- **Implementar las medidas que 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.
- **Promover que el único intercambio de agua 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 industrial.
- **Asegurar las inversiones para el equilibrio de las cuencas y acuíferos.** Las medidas adicionales de cada sector serán utilizadas para el equilibrio de las cuencas o acuíferos, por lo que se deberán diseñar los incentivos necesarios que facilitan la implementación de las mismas o ajustar las tarifas.

2.2 Apoyar la política agropecuaria generada por la cabeza del sector (Sagarpa) en la aplicación de medidas que aumenten la producción y reduzcan las pérdidas de productos agrícolas

Aumentar la producción de alimentos, bajo un contexto de una población en crecimiento, una creciente escasez del agua y una mayor competencia entre usos es un reto complejo que involucra de forma directa a la política hídrica, pero también a las políticas de agricultura, desarrollo rural y economía.

En términos de la política pública hídrica, es necesario implementar una estrategia multidimensional que tome en cuenta la realidad de la presencia de escasez del agua y el alto consumo proporcional del vital líquido para la agricultura; impulsando innovaciones en términos de organización social, desarrollo del conocimiento y uso de la tecnología, orientados a lograr un uso más eficiente del agua en la producción de alimentos.

En este sentido, es conveniente continuar aumentando los rangos de productividad agrícola en relación con el agua utilizada (más alimentos por unidad de agua) a través de la tecnificación y modernización del riego, la utilización de riego complementario y de agua de lluvia, y la implementación de sistemas e infraestructura de manejo de agua para usos múltiples, al mismo tiempo que se protege el medio ambiente. Por otro lado, es importante continuar impulsando prácticas de manejo y uso de suelo que ayuden a maximizar el uso del agua para el crecimiento de los cultivos.

Será necesaria también la utilización de la biotecnología y de políticas dirigidas a modificar el patrón de consumo hacia productos alimenticios que utilicen menos agua en su producción. Continuar con los esfuerzos de vinculación con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) es muy importante.

En ese sentido, la política hídrica debe orientarse a continuar los esfuerzos por mejorar la productividad del agua en la agricultura de riego y de temporal a través de la modernización, la tecnificación y la reconversión productiva.

Para este caso, se deberá, en forma coordinada:

- Incentivar el desarrollo de actividades primarias en cuencas con disponibilidad suficiente.
- Estudios del uso potencial del suelo y agua.
- Promover junto con la Sagarpa el cambio de cultivos actuales de alta demanda por cultivos de baja demanda considerando su rentabilidad.
- Uso de semillas mejoradas.
- Ingeniería de semillas.
- Uso de plaguicidas.
- Uso balanceado de fertilizantes.
- Transportación refrigerada de cosecha.
- Incentivar la construcción de infraestructura de almacenamiento de cosechas. Incentivar el desarrollo de actividades primarias en cuencas con disponibilidad suficiente, como pueden ser las agropecuarias, acuícolas y pesqueras.

2.3 Apoyar la política agropecuaria generada por la cabeza del sector (Sagarpa) para ampliar y mejorar los canales de comercialización de los productos agropecuarios

Para esta estrategia será necesario:

- Establecer incentivos, desarrollar infraestructura básica y asesoría sobre mercados para reconversión productiva de productos agrícolas de altos consumos de agua a cultivos menos consumidores y de mejores condiciones de mercado.

2.4 Aprovechar el potencial hidroeléctrico de corrientes naturales y artificiales que se pudieran presentar con la nueva infraestructura y mejoramiento de la existente

Es conveniente apoyar una programación conjunta del desarrollo hidroeléctrico, así como en la determinación de políticas de operación que faciliten el uso múltiple del agua en las cuencas hidrológicas.

Además, se deberá apoyar el desarrollo de proyectos hidroeléctricos que sean amigables desde el punto de vista ambiental y de su aporte al desarrollo regional en el país, para lo cuales será necesario:

- Incentivar el desarrollo de actividades de autogeneración en corrientes naturales y artificiales.
- Promover esquemas de apoyo a la microgeneración.
- Estudios de potencial hidroeléctrico.
- Construcción de centrales hidroeléctricas.
- Modelos de sistemas hidroeléctricos.
- Repotenciación de centrales hidroeléctricas.

2.5 Proponer la revisión de los subsidios en el campo relacionados con la Comisión Federal de Electricidad y la Sagarpa y con la recaudación que realiza la Conagua para los diferentes usos del agua.

En consecuencia será necesario proponer a otras instituciones:

- Adecuar los esquemas de subsidios e incentivos aplicados en el sector que contribuyan a la eficiencia y sustentabilidad del recurso agua y sus elementos asociados; por lo que es conveniente revisar el impacto de los mismos, como son el caso de los establecidos por la Comisión Federal de Electricidad, o los aplicados en otros insumos como el diesel, la semilla y otros más.

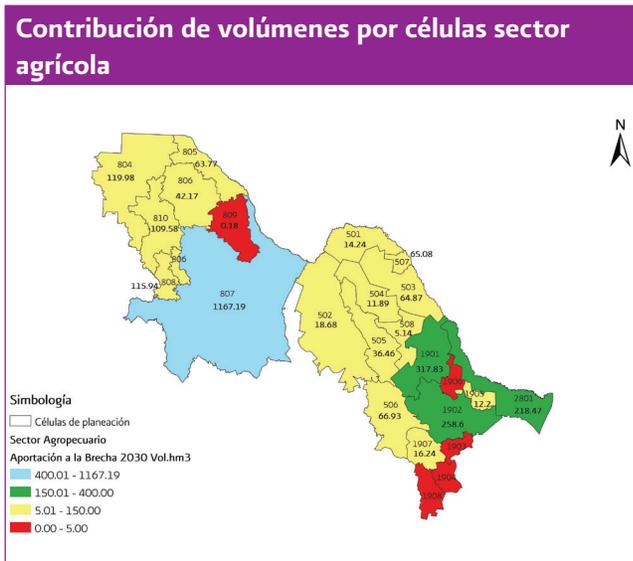
Principales acciones y proyectos

Las 38 medidas para contribuir a la reducción de la brecha hídrica requieren una inversión total del orden de los 57,800 millones de pesos, para contribuir con 3,612 hm³ a cerrar la brecha hídrica estimada al año de 2030. El sector que mayor potencial tiene para participar en la brecha es el agrícola con 75% del volumen y con sólo 33% de la inversión prevista, por lo que el índice promedio de inversión por metro cúbico de agua aportada es del orden de \$7.09/m³. Los sectores de oferta y público-urbano siguen en importancia en cuanto a los montos a invertir y los volúmenes de contribución a la brecha. El sector industrial, es el que menos volumen aporta y requiere de las mayores inversiones.

Volúmenes e inversiones por la aplicación de medidas por sector			
Sector	Aportación brecha (hm ³)	Inversión (millones de pesos)	Índice (\$/m ³)
Agrícola	2 725.4	19 336.3	7.09
Industrial	159.8	13 011.7	81.41
Público-urbano	363.7	18 254.0	50.18
Oferta	363.2	7 200.0	19.82
Total	3 612.2	57 802.0	16.00

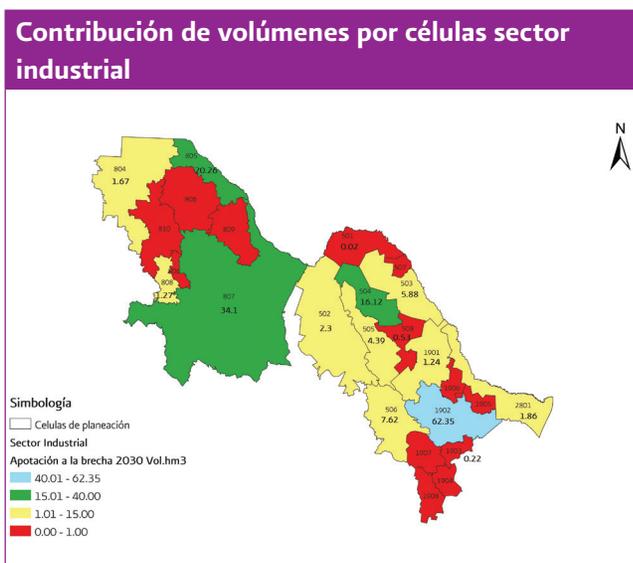
Las células que mayor potencial de contribución de volúmenes del sector agrícola se ubican en Conchos Chihuahua, Tamaulipas Norte, Monterrey Nuevo León y Salado Nuevo León.

En la figura siguiente se ubican las células por rango de contribución a la brecha hídrica con volúmenes provenientes después de aplicar las 6 medidas del sector agrícola.



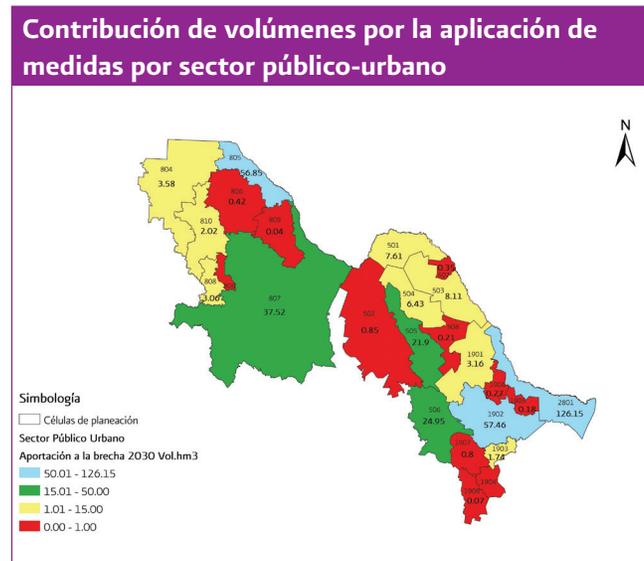
Las células que mayor potencial de contribución de volúmenes del sector industrial se ubican en Conchos Chihuahua y Monterrey Nuevo León.

En la figura siguiente se ubican las células por rango de contribución a la brecha hídrica con volúmenes provenientes después de aplicar las 8 medidas del sector industrial.

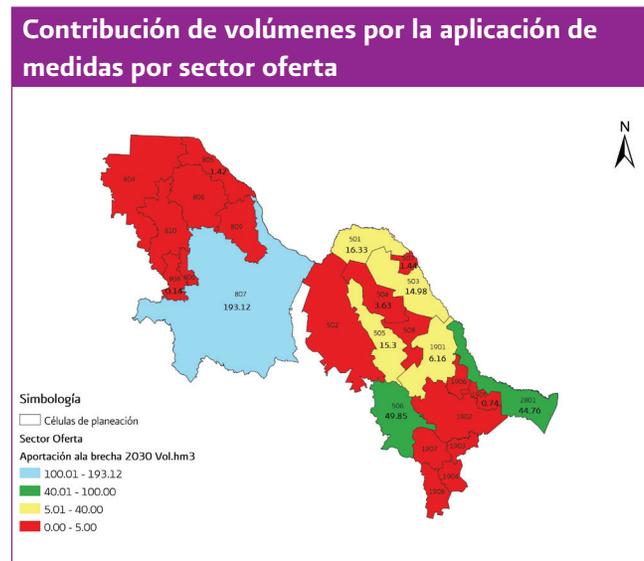


Las células que mayor potencial de contribución de volúmenes del sector público-urbano se ubican en las células Tamaulipas Norte, Conchos Chihuahua y Monterrey Nuevo León.

En la figura siguiente se ubican las células por rango de contribución a la brecha hídrica con volúmenes provenientes después de aplicar las 15 medidas del sector público-urbano.



En la figura siguiente se ubican las células por rango de contribución a la brecha hídrica con volúmenes provenientes después de aplicar las 8 medidas del sector oferta que contribuye con 363.2 hectómetros cúbicos.



La contribución estimada total es de 3,612.5 hm³, pero al analizar la brecha hídrica por célula, se concluye que existen 8 células en que no se cierra la brecha; sin embargo en dos células (Aramberri Zaragoza NL y Salado Coahuila), la brecha es pequeña por lo que se considera cerrada, sólo en

6 células no será posible cerrar la brecha con un volumen del orden de los 462.6 hm³. Las células con mayor problemática son Coahuila Sureste, Acuña, Monclova y Piedras Negras (todas ellas en el estado de Coahuila), Salado Nuevo León y Juárez Bravo Chihuahua.

Brecha hídrica al año 2030 y su contribución por célula				
Célula	Brecha (hm³)	Contribución medidas (hm³)	Cierre de la brecha (hm³)	Células sin cerrar (hm³)
Acuña Coah	179.6	66.9	-112.7	112.7
Álamo NL	0.3	0.3	0.0	0
Amistad Coah	38.2	38.2	0.0	0
Aramberri Zaragoza NL	0.1	-	-0.1	0
Bustillos Chih	120.4	120.4	0.0	0
Casas Grandes Chih	125.2	127.4	2.2	0
Coahuila Sureste Coah	287.1	149.3	-137.8	137.8
Conchos Chih	1 431.9	1 445.4	13.5	0
Cuatro Ciénegas Coah	21.8	21.8	0.0	0
Dr Arroyo Mier y Noriega NL	0.07	0.1	0.0	0
El Carmen Chih	42.6	42.6	0.0	0
Encinillas Chih	0.2	0.2	0.0	0
Galeana NL	17.0	17.0	0.0	0
Juárez Bravo Chih	179.6	142.3	-37.3	37.3
Linares NL	1.9	2.0	0.1	0
Los Aldamas NL	13.1	13.1	0.0	0
Monclova Coah	148.4	78.1	-70.3	70.3
Monterrey NL	378.4	378.4	0.0	0
Piedras Negras Coah	117.9	93.8	-24.1	24.1
Sabinas Coah	38.1	38.1	-0.0	0
Salado Coah	9.5	5.9	-3.6	0
Salado NL	408.8	328.4	-80.4	80.4
Santa María Chih	111.6	111.6	0.0	0
Tamaulipas Norte Tam	391.2	391.2	0.0	0
Total RHA VI RB	4 063.0	3 612.5	- 450.4	462.6

Propuesta de solución a zonas críticas

Puede concluirse que aun cuando se aplique la totalidad de las inversiones en las 38 medidas previstas en la solución técnica por 57.8 millones de pesos, en las 24 células que componen la RHA VI RB se estima que la brecha hídrica no será posible cerrarse en 6 células con un volumen del orden de los 463 hm³. Cuatro de éstas (Acuña Coahuila, Juárez Bravo Chihuahua, Piedras Negras Coahuila y Salado Nuevo León) se encuentran ubicadas en cuencas cuyas aguas están consideradas en el TIA. La disponibilidad de agua en células vecinas también se encuentra limitada, por lo que deben de visualizarse otras fuentes de abastecimiento fuera de la RHA VI RB. Se estima que al menos 40,000 ha en DR y UR que actualmente tienen concesión, pudiera no ser posible regar; el desarrollo urbano e industrial, si no se tienen otras opciones, dependerá de redimensionamiento de esta superficie.

Células con brecha hídrica sin cerrar al 2030 aún después de haber aplicado la solución técnica

Célula	Brecha hídrica (hm ³)		
	2030	Contribución	Pendiente cierre
Acuña Coah	179.6	66.9	112.7
Coahuila Sureste	287.1	149.3	137.8
Juárez Bravo Chih	179.6	142.3	37.3
Monclova Coah	148.4	78.1	70.3
Piedras Negras Coah	117.9	93.8	24.1
Salado NL	408.8	328.4	80.4
Total RHA VI RB	1,321.4	858.8	462.6

Los componentes de la brecha al 2030 de las células en que no es posible cerrarla se anotan en la tabla siguiente.

Componentes de la brecha hídrica en las células sin cerrar al 2030 aun después de haber aplicado la solución técnica

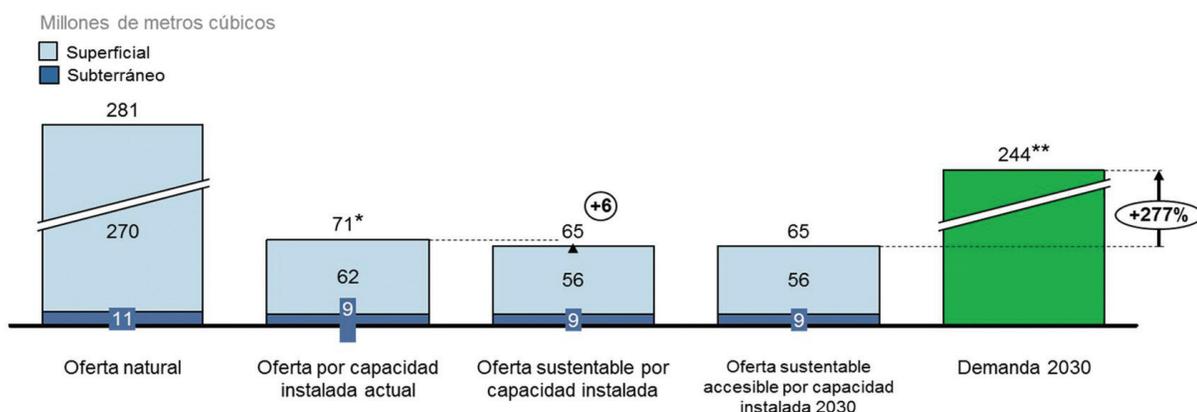
Célula	Componente brecha hídrica (hm ³)		
	Público-Urbano e Industrial	Agrícola	No sustentable
Acuña Coah	-	85	94
Coahuila Sureste	137	1	149
Juárez Bravo Chih	92	36	52
Monclova Coah	24	-	125
Piedras Negras Coah	88	-	30
Salado NL	4	358	49
Total RHA	345	480	499

El Programa de adecuación de derechos de uso de agua (PADUA) es una herramienta fundamental en el redimensionamiento de la superficie de riego, pues permite que el Gobierno Federal compense a los concesionarios del agua de estas zonas para reducir la superficie bajo riego. El PADUA ha sido aplicado con éxito en los DR 005 Delicias y 090 Bajo Río Conchos, además en 2011 se implementará su aplicación en el DR 004 Don Martín Coah-NL, ya que actualmente existe una previsión presupuestal para la adecuación de los derechos de riego.

Al analizar por célula los componentes de la demanda y la brecha que no es posible cerrar con las medidas analizadas, se tiene una situación específica para cada célula:

Acuña Coahuila: al 2030, se estima que la brecha hídrica será del orden de los 179.6 hm³, lo que representa 277% de incremento respecto a la oferta sustentable. De la brecha estimada al 2030, se tienen 94 hm³ de volumen no sustentable. Después de aplicar las medidas de contribución a la brecha por 66.9 hm³, queda una brecha hídrica de 112.7 hm³. Los 85 hm³ demandados por el crecimiento agrícola y 28 hm³ de volumen no sustentable de brecha faltante por cerrar, no será posible satisfacerlos.

Componentes de la brecha hídrica en la célula crítica Acuña Coahuila al 2030 sin cerrar aun después de haber aplicado la solución técnica



En este sentido no es posible dejar de utilizar el volumen no sustentable (sobreexplotación), ni regar la totalidad de la superficie concesionada en la célula Acuña Coahuila, por lo que se debe redimensionar la superficie de riego actual, en un equivalente a 112.7 hm³, (10,000 ha) a no ser que se importe este volumen de agua de otras regiones distintas a la RHA VI RB.

Coahuila Sureste Coahuila: al 2030, se estima que la brecha hídrica será del orden de los 287.1 hm³, lo que representa un 236% adicional de la oferta sustentable. De la brecha, 149 hm³ será de volumen no sustentable y 137 hm³ para el crecimiento público-urbano e industrial. Después de aplicar las medidas de contribución a la brecha por 149.3 hm³, queda una brecha hídrica de 137.8 hm³. El crecimiento Público-urbano, industrial y agrícola por 138 hm³ de la célula estará supeditado a redimensionar la superficie de riego concesionada actual equivalente a 11,000 ha actual o bien a importar éste volumen de regiones distintas a la RHA VI RB. El acueducto Tampaón-Cerro Prieto, con una continuación a Saltillo puede ser una opción en el largo plazo.

Juárez Bravo Chihuahua: al 2030, se estima que la brecha hídrica será del orden de los 179.6 hm³, lo que representa el 49% de la oferta sustentable. De la brecha, 92 hm³ será debido al crecimiento público-urbano e industrial

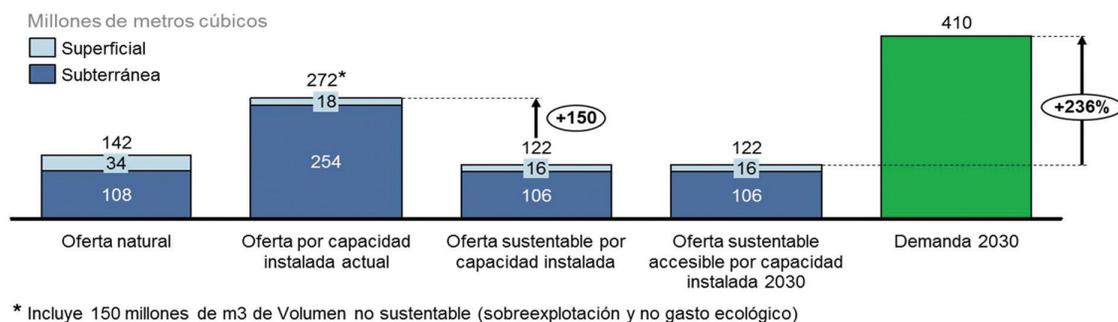
y 52 hm³ de volumen no sustentable. Después de aplicar las medidas de contribución a la brecha por 142.3 hm³, queda una brecha hídrica de 37.3 hm³ que no será posible satisfacer.

En este sentido no es posible regar la totalidad de la superficie concesionada en la célula Juárez Bravo Chihuahua, por lo que se debe redimensionar la superficie de riego actual, en un equivalente a 37.3 hm³, (3,000 ha) a no ser que se importe este volumen de agua de otras regiones distintas a la RHA VI RB.

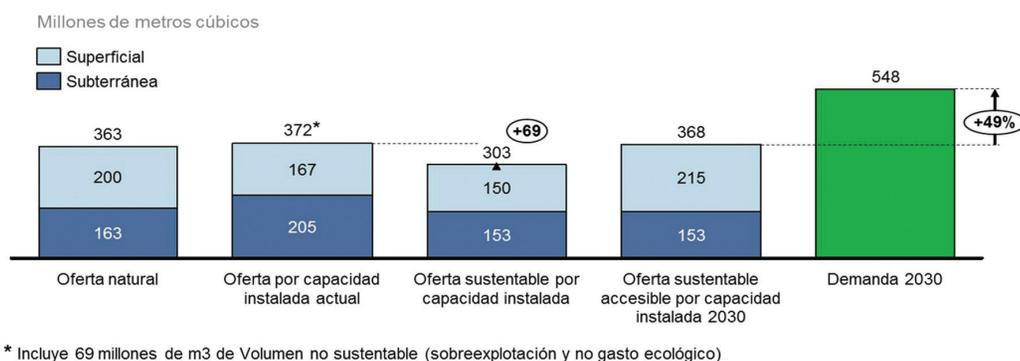
Monclova Coahuila: al 2030, se estima que la brecha hídrica será del orden de los 148.4 hm³, equivalente la 329% de la oferta sustentable. De la brecha 125 hm³ serán de volumen no sustentable y 24 hm³ para el crecimiento público-urbano e industrial. Después de aplicar las medidas de contribución a la brecha por 78.1 hm³, queda una brecha hídrica de 70.3 hm³. El volumen demandado por el crecimiento público-urbano e industrial, no será posible satisfacerlo.

En este sentido el crecimiento público-urbano e industrial se verá detenido, a no ser que se redimensione la superficie de riego actual, en un equivalente a 70.3 hm³, (6,000 ha) a menos que se importe este volumen de agua de otras regiones distintas a la RHA VI RB.

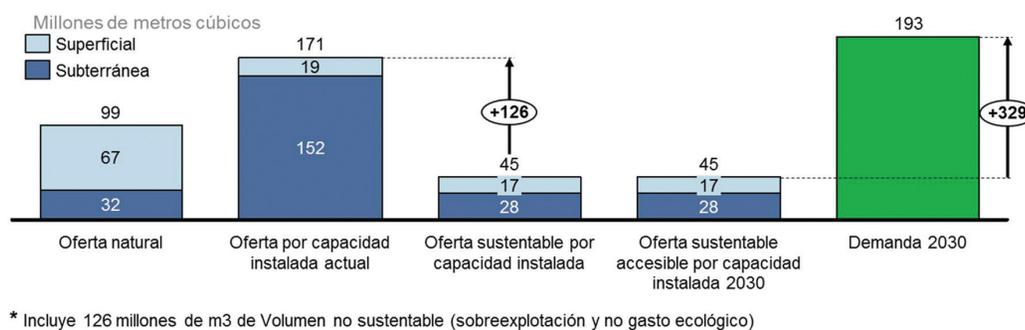
Componentes de la brecha hídrica en la célula crítica Coahuila Sureste Coahuila al 2030 sin cerrar aún después de haber aplicado la solución técnica



Componentes de la brecha hídrica en la célula crítica Juárez Bravo Chihuahua al 2030 sin cerrar aún después de aplicada la solución técnica



Componentes de la brecha hídrica en la célula crítica Monclova Coahuila al 2030



Componentes de la brecha hídrica en la célula crítica Piedras Negras Coahuila al 2030



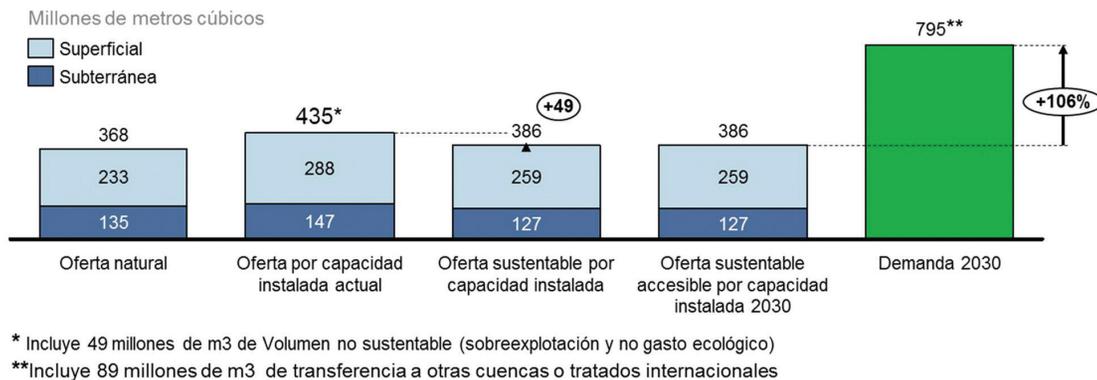
Piedras Negras Coahuila: al 2030, se estima que la brecha hídrica será del orden de los 117.9 hm³, alrededor de 36% de la oferta sustentable. De la brecha 30 hm³ serán de volumen no sustentable (sobreexplotación) y 88 hm³ para el crecimiento público-urbano e industrial. Después de aplicar las medidas de contribución a la brecha por 93.8 hm³, queda una brecha hídrica de 24.1 hm³. El volumen demandado por el crecimiento público-urbano e industrial, no será posible satisfacerlo en su totalidad.

El volumen de contribución a la brecha de 93.8 hm³, debe ser canalizado a recuperar el volumen no sustentable actual de 30 hm³ y para apoyar el crecimiento Público-urbano e industrial, hasta por 5.8 hm³. El crecimiento previsto superior a este volumen estará supeditado a redimensionar en 2,000 ha la superficie actual de riego, o bien a importar 24.1 hm³ de regiones distintas a la RHA VI RB.

Salado Nuevo León: al 2030, se estima que la brecha hídrica será del orden de los 408.8 hm³, de los cuales 49 hm³ serán de volumen no sustentable, 4 hm³ para el crecimiento público-urbano e industria y 358 hm³ para regar la superficie concesionada. Después de aplicar las medidas de contribución a la brecha por 328.4 hm³, queda una brecha hídrica de 80.4 hectómetros cúbicos.

El volumen demandado por el sector agropecuario, no será posible satisfacerlo por lo que el volumen de contribución a la brecha por 328.4 hm³ se debe destinar a disminuir el volumen no sustentable de 49 hm³ y 4 hm³ de los sectores Público-urbano e industrial. No será posible tener crecimiento en la superficie agrícola y se deberá redimensionar de la superficie agrícola actual equivalente a 80.4 hm³, es decir del orden de 8,000 hectáreas.

Componentes de la brecha hídrica en la célula crítica Salado Nuevo León al 2030



Proyectos de gran visión adicionales de nuevos acueductos en estudio no considerados en cartera actual ni en el presente análisis

Célula	Proyecto	Inversión (millones de pesos)
Juárez-Bravo Chihuahua	Construcción de la alternativa de abastecimiento a Cd. Juárez seleccionada	150.0
Monterrey Nuevo León	Construcción del acueducto Tampaón-Cerro Prieto	14 261.0
Total Proyectos	2	14 411.0

Fuente: Cartera de proyectos de soporte a nivel de gran visión

En este caso es importante resaltar los casos críticos de seis células de la región que por el agotamiento de la capacidad natural de agua en las cuencas de estas zonas, en relación con su crecimiento económico y poblacional, se prevé la necesidad de importar agua de cuencas vecinas de manera sustentable, adicionalmente a aquellas medidas alternativas que puedan recuperar volúmenes de agua para la satisfacción de su demanda al 2030. En este caso se encuentra en estudio el proyecto para importar agua de la RHA IX Golfo Norte hacia las células Monterrey Nuevo León y Coahuila Sureste. El proyecto consiste en la construcción del acueducto Tampaón-Cerro-Prieto para traer agua al Área Metropolitana de Monterrey y quizá con una ampliación a Saltillo Coahuila, con un costo de 14,261 millones de pesos y una aportación a la brecha de alrededor de 150 hm³ anuales. Este proyecto no fue considerado en primera instancia en el análisis técnico prospectivo pero deberá de incluirse en la actualización y por lo tanto no entra en las medidas consideradas para cerrar la brecha hídrica.

Adicional a las medidas señaladas, para satisfacer la demanda al 2030, será necesario realizar las siguientes acciones:

- Importar agua de otras cuencas y/o acuíferos de manera sustentable.
- Reusar el agua tratada en riego.
- Mantener en condiciones óptimas de operación la infraestructura actual y la nueva.
- Mejorar las eficiencias en el uso de agua público-urbano y agrícola.
- Implantar medidas de uso eficiente del agua a nivel domiciliario, comercial e industrial.
- Promover la transferencia de agua entre sectores.
- Incrementar la tarifa de agua para reducir el consumo.

Indicadores y metas

Con la realización de todos estos programas, 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 622 mil hectáreas de riego tecnificadas, el Organismo de Cuenca con la capacidad suficiente para autoadministrar la región hidrológica, todas las aguas residuales tratadas lo sean en forma significativa, reutilizándose en los hogares, industrias, jardines públicos y la agricultura, además de restablecer al equilibrio los 18 acuíferos que actualmente están sobreexplotados, mantener la sustentabilidad en los 16 sin disponibilidad y que los 68 restantes se mantengan en un estado sustentable.

Para ello habrá que darle seguimiento a los programas que proponen a través de los indicadores y metas que nos permiten vigilar su cumplimiento y evaluar el desempeño de los actores responsables. A continuación, se enlistan para cada programa el conjunto de indicadores, que permitirán entrar a la última fase del proceso de planificación, del control y seguimiento del Programa Hídrico de la Región.

Debe tomarse en consideración el redimensionamiento de aproximadamente 40,000 ha ubicadas en las seis células donde no es posible cerrar la brecha hídrica. El PADUA es una opción que pudiese atender esta recomendación.

Es importante destacar que el cumplimiento de las metas está sujeto a la disponibilidad presupuestal para invertir en los programas, de tal forma que los montos que se desfasen, modificarán las metas en la misma proporción.

Indicadores y metas de los programas relacionados con el eje rector cuencas y acuíferos en equilibrio de la RHA VI RB

INDICADOR	Situación actual	2012	2013-2018	2019-2024	2025-2030	Total
E.1.0. Hectáreas modernizadas* [ha]	0	19 909	138 242	198 466	265 534	622 150
E.2.0. Superficie de riego regada con agua residual tratada [ha]	0	285	1 982	2 846	3 811	8 925
E.3.0 Eficiencia física de la red de suministro [agua potable, %]	61%	64%	71%	76%	90%	90%
E.4.0. Obras nuevas de almacenamiento [número]	0	0	0	4	0	4
E.5.0. Volumen concesionado [hm ³]	9 248	9 249	9 258	9 266	9 274	9 274
E.5.1. Volumen concesionado para uso agrícola [hm ³]	7 644	7 593	7 287	6 981	6 674	-970
E.5.2. Volumen concesionado para abastecimiento público [hm ³]	1 280	1 302	1 435	1 567	1 700	420
E.5.3. Volumen concesionado para uso industrial [hm ³]	324	354	536	718	900	576

Fuente: Elaborado a partir de: Conagua. Registro Público de Derechos del Agua (REPGA), Años 2008, México D.F., 2009. México, 2010, y resultados del ATP

*El indicador hectáreas modernizadas incluye: riego en tiempo real, mejora de eficiencias primaria y secundaria, así como riego por aspersión, localizado y cambio de aspersión a localizado, por lo que varias medidas puede incidir en una misma superficie.

Inversiones y financiamiento

Inversiones

Programa de inversión por célula de planeación y sector

Célula de planeación	Sector	Impacto por sexenio (hm ³)					Inversión total (millones de pesos)				
		2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2030	Total	2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2030	Total
Amistad Coah.	Hidroagrícola	2	2	4	6	14	8	13	21	32	74
	Público-urbano	1	1	2	3	8	18	27	44	66	155
	Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Infraestructura	2	3	5	7	16	9	13	21	32	75
	Total	4	7	11	16	38	34	53	87	130	304

Programa de inversión por célula de planeación y sector

Célula de planeación	Sector	Impacto por sexenio (hm ³)					Inversión total (millones de pesos)				
		2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2030	Total	2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2030	Total
Cuatro Ciénegas	Hidroagrícola	2	3	5	8	19	11	17	28	42	98
	Público-urbano	0	0	0	0	1	3	4	7	10	24
	Industrial	0	0	1	1	2	1	2	3	4	9
	Infraestructura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	2	4	6	9	22	15	23	37	56	130
Piedras Negras Coah.	Hidroagrícola	7	11	18	28	65	96	149	242	364	851
	Público-urbano	1	1	2	3	8	78	120	195	292	684
	Industrial	1	1	2	3	6	1	1	2	2	6
	Infraestructura	2	3	4	6	15	44	69	111	167	391
	Total	11	16	27	40	94	219	338	550	826	1 933
Sabinas Coah.	Hidroagrícola	1	2	3	5	12	16	25	40	61	142
	Público-urbano	1	1	2	3	6	32	49	80	120	280
	Industrial	2	3	5	7	16	10	15	24	36	84
	Infraestructura	0	1	1	2	4	11	17	27	41	96
	Total	4	7	11	16	38	68	105	171	257	602
Monclova Coah.	Hidroagrícola	4	6	10	16	36	42	66	106	160	374
	Público-urbano	2	4	6	9	22	99	153	248	373	872
	Industrial	0	1	1	2	4	0	0	1	1	2
	Infraestructura	2	3	4	7	15	45	70	114	171	400
	Total	9	14	22	33	78	187	289	469	704	1 648
Coahuila Sureste	Hidroagrícola	8	12	19	29	67	63	97	158	238	556
	Público-urbano	3	4	7	11	25	304	470	764	1 147	2 685
	Industrial	1	1	2	3	8	33	51	83	124	290
	Infraestructura	6	9	14	21	50	135	209	339	510	1 194
	Total	17	26	42	64	149	535	827	1 344	2 019	4 725

Programa de inversión por célula de planeación y sector

Célula de planeación	Sector	Impacto por sexenio (hm ³)					Inversión total (millones de pesos)				
		2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2030	Total	2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2030	Total
Acuña Coah.	Hidroagrícola	7	11	19	28	65	64	98	160	240	561
	Público-urbano	0	0	0	0	0	3	4	7	10	24
	Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Infraestructura	0	0	0	1	1	1	1	2	3	7
	Total	8	12	19	29	67	67	104	168	253	592
Salado Coah.	Hidroagrícola	1	1	1	2	5	7	10	17	25	58
	Público-urbano	0	0	0	0	0	2	3	5	7	16
	Industrial	0	0	0	0	1	0	0	1	1	2
	Infraestructura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	1	1	2	3	6	9	13	22	33	76
Casas Grandes Chih.	Hidroagrícola	14	21	34	51	120	51	79	128	193	452
	Público-urbano	0	1	1	2	4	12	19	30	46	107
	Industrial	0	0	0	1	2	1	1	2	2	6
	Infraestructura	0	0	1	1	2	7	11	18	27	63
	Total	14	22	36	54	127	71	110	178	268	627
Juárez Bravo Chih.	Hidroagrícola	7	11	18	27	64	96	149	242	363	849
	Público-urbano	6	10	16	24	57	519	802	1 302	1 956	4 579
	Industrial	2	4	6	9	20	390	603	979	1 470	3 441
	Infraestructura	0	0	0	1	1	1	1	2	3	8
	Total	16	25	40	61	142	1 006	1 554	2 525	3 792	8 877
El Carmen Chih.	Hidroagrícola	5	7	12	18	42	23	35	57	85	200
	Público-urbano	0	0	0	0	0	2	3	5	7	18
	Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Infraestructura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	5	7	12	18	43	25	38	62	93	217

Programa de inversión por célula de planeación y sector											
Célula de planeación	Sector	Impacto por sexenio (hm ³)					Inversión total (millones de pesos)				
		2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2030	Total	2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2030	Total
Conchos Chih.	Hidroagrícola	132	204	332	499	1 167	938	1 449	2 354	3 535	8 275
	Público-urbano	4	7	11	16	38	285	440	715	1 074	2 515
	Industrial	4	6	10	15	34	484	748	1 214	1 824	4 269
	Infraestructura	23	36	59	88	206	521	805	1 307	1 963	4 596
	Total	164	253	411	617	1 445	2 227	3 442	5 590	8 396	19 655
Bustillos Chih.	Hidroagrícola	13	20	33	50	116	145	225	365	548	1 284
	Público-urbano	0	1	1	1	3	15	23	37	55	129
	Industrial	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
	Infraestructura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Total	14	21	34	51	120	160	248	402	604	1 414
Encinillas Chih.	Hidroagrícola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Público-urbano	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
	Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Infraestructura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3
Santa María Chih.	Hidroagrícola	12	19	31	47	110	54	84	137	205	480
	Público-urbano	0	0	1	1	2	6	9	15	22	51
	Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Infraestructura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	13	20	32	48	112	60	93	151	227	532
Salado NL.	Hidroagrícola	36	56	90	136	318	197	305	495	743	1 739
	Público-urbano	0	1	1	1	3	20	31	50	76	177
	Industrial	0	0	0	1	1	1	2	3	4	9
	Infraestructura	1	1	2	3	6	18	28	46	69	161
	Total	37	58	93	140	328	236	365	594	892	2 087

Programa de inversión por célula de planeación y sector

Célula de planeación	Sector	Impacto por sexenio (hm ³)					Inversión total (millones de pesos)				
		2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2030	Total	2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2030	Total
Monterrey NL.	Hidroagrícola	29	45	74	110	259	135	208	338	507	1 188
	Público-urbano	7	10	16	25	57	276	426	692	1 040	2 434
	Industrial	7	11	18	27	62	554	857	1 392	2 090	4 894
	Infraestructura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	43	66	108	162	378	965	1 491	2 422	3 638	8 516
Linares NL.	Hidroagrícola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Público-urbano	0	0	0	1	2	2	4	6	9	21
	Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Infraestructura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	1	1	2	2	4	6	9	21
Los Aldamas NL.	Hidroagrícola	1	2	3	5	12	6	9	15	23	54
	Público-urbano	0	0	0	0	0	1	1	2	3	7
	Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Infraestructura	0	0	0	0	1	0	1	1	1	3
	Total	1	2	4	6	13	7	11	18	27	64
Álamo NL.	Hidroagrícola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Público-urbano	0	0	0	0	0	1	1	2	3	7
	Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Infraestructura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	0	1	1	2	3	7
Galeana NL.	Hidroagrícola	2	3	5	7	16	8	13	20	31	72
	Público-urbano	0	0	0	0	1	4	6	9	14	33
	Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Infraestructura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	2	3	5	7	17	12	18	30	45	105

Programa de inversión por célula de planeación y sector											
Célula de planeación	Sector	Impacto por sexenio (hm ³)					Inversión total (millones de pesos)				
		2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2030	Total	2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2030	Total
Dr. Arroyo Mier y Noriega NL.	Hidroagrícola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Público-urbano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Infraestructura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tamaulipas Norte	Hidroagrícola	25	38	62	93	218	230	355	577	867	2 029
	Público-urbano	14	22	36	54	126	389	601	976	1 466	3 432
	Industrial	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0
	Infraestructura	5	8	13	19	45	23	36	59	88	206
	Total	44	69	111	167	391	642	992	1,612	2,421	5,666
Total sector Hidroagrícola		309	477	775	1 164	2 725	2 191	3 386	5 499	8 260	19 336
Total sector Público-urbano		41	64	103	155	364	2 068	3 196	5 192	7 798	18 254
Total sector Industrial		18	28	45	68	160	1 474	2 278	3 701	5 558	13 012
Total sector Infraestructura		41	64	103	155	363	792	1 223	1 987	2 985	6 987
Total		409	633	1 027	1 543	3 612	6 549	10 122	16 439	24 692	57 802

Financiamiento

Acciones Agenda del Agua 2030	Costos de inversión acumulados al final del periodo (millones de pesos 2009)			
	2012	2013-2018	2019-2024	2025-2030
RHA VI Río Bravo				
Cuencas en equilibrio	6 549	16 671	33 110	57 802

La inversión que se requiere de 2011 a 2030 para el equilibrio de las cuencas de la región se estima en \$57,802 millones, equivalente a \$2,890 millones promedio anual. Su financiamiento requerirá de una mezcla de recursos provenientes de 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.

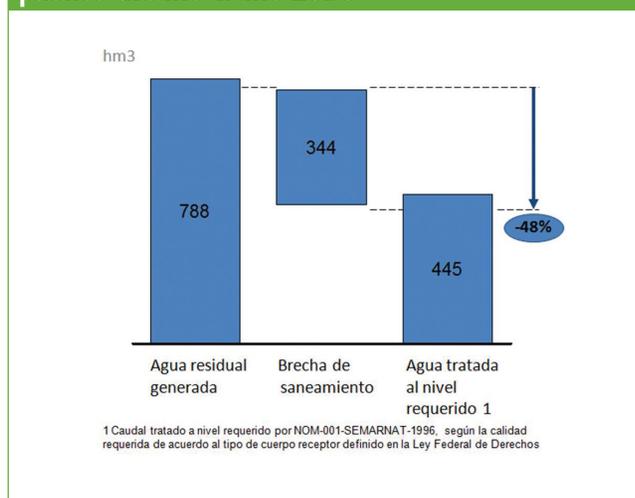
V. Ríos limpios



Retos y soluciones al 2030

Actualmente el agua residual generada se estima en 675 hm³, de los cuales el 89% es originado por el sector público-urbano. Se espera que al año 2030, el volumen total de aguas residuales totales aumente a 1,020 hm³, de los cuales 788 serán del sector público-urbano. Se proyecta que al 2030, el volumen de agua tratado al nivel requerido por la NOM-001-SEMARNAT-1996 sea del orden de los 445 hm³, por lo que la brecha de tratamiento del sector público-urbano será del orden de los 344.5 hm³, que se concentrará en 5 células que acumularán 80% del reto de calidad en la RHA VI RB.

Brecha de tratamiento de agua residual del sector público-urbano al año 2030



Las 5 células que sobresalen por sus altos valores de brecha al año 2030 son: Tamaulipas Norte (118.8 hm³), Monterrey Nuevo León (57.6 hm³), Coahuila Sureste (46.4 hm³), Conchos Chihuahua (28.7 hm³) y Juárez Bravo Chihuahua (22.8 hm³), equivalentes a 80% del volumen total de aguas residuales generado en la RHA VI RB.

El principal reto para el OCRB será garantizar la operación eficiente de la infraestructura en estas 5 células que concentran el reto de tratamiento. Adicionalmente se generarán 231 hm³ de aguas residuales de origen industrial. Las actividades de inspección y verificación deberán ser fortalecidas para vigilar el debido tratamiento de las aguas residuales.

Brecha de tratamiento al año 2030 por célula de planeación

Célula	Brecha de tratamiento (hm ³)
Tamaulipas Norte Tam	118.76
Monterrey NL	57.62
Coahuila Sureste Coah	46.40
Conchos Chih	28.74
Juárez Bravo Chih	22.80
Monclova Coah	20.86
Piedras Negras Coah	18.39
Amistad Coah	12.06
Sabinas Coah	8.31
Bustillos Chih	1.72
Casas Grandes Chih	1.39
Galeana NL	1.37
Santa María Chih	1.25
Cuatro Ciénegas Coah	0.93
Dr Arroyo Mier y Noriega NL	1.09
Aramberri Zaragoza NL	0.64
Salado NL	0.48
Acuña Coah	0.43
El Carmen Chih	0.37
Linares NL	0.32
Los Aldamas NL	0.24
Salado Coah	0.23
Encinillas Chih	0.05
Álamo NL	-
Total	344.4

De acuerdo con el inventario de plantas de tratamiento de aguas residuales de uso público-urbano 2009, existen 203 plantas de tratamiento de agua residual (PTAR), de las cuales 177 se encuentran activas y que en conjunto tienen una capacidad instalada de tratamiento de 25,549 lps. Se estima un volumen de agua residual público-urbano de 604 hm³/año, además de un volumen estimado de agua residual industrial de 71 hm³/año. El volumen de aguas residuales del sector público-urbano tratadas es de 670.9 hm³/año, el cual representa el 75% de la capacidad instalada.

Para garantizar el tratamiento de las aguas residuales generadas se requiere que el agua sea tratada al menos con el nivel descrito por la normatividad en cada uno de los municipios.

Se estima que al 2030 se generen en la RHA VI RB 788 hm³ de aguas residuales del sector público-urbano; con la infraestructura actual y planeada en el OCRB se tratarían aproximadamente 445 hm³ (58%) de este volumen generado, al nivel requerido, por lo que se ha cuantificado una brecha de tratamiento de agua de 344 hm³. Esta brecha está integrada por los siguientes componentes:

- Insuficiencia de capacidad instalada de tratamiento.
- Capacidad instalada sin operar por falta de red de alcantarillado.
- Volumen tratado de forma ineficiente.
- Agua tratada a nivel menor al requerido por la Ley.

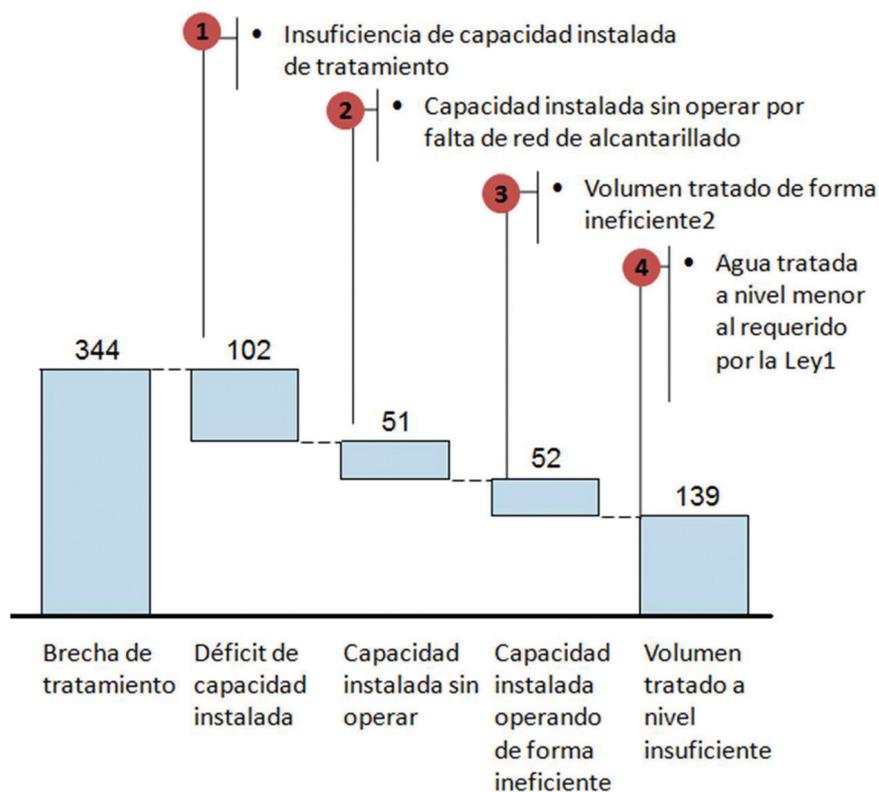
Al 2030 se espera que alrededor de 40% del agua residual generada reciba tratamiento al nivel requerido por la NOM-001-SEMARNAT-1996.

La brecha de saneamiento de agua en RHA VI RB al 2030 se debe principalmente a que tendrá un volumen tratado a un nivel inferior al establecido por la Ley Federal de Derechos (139 hm³) y como segundo factor se prevé la insuficiencia de capacidad instalada de tratamiento (102 hm³). Los siguientes factores en importancia son el volumen tratado ineficientemente (52 hm³) y la falta de conexión a la red de alcantarillado (51 hm³).

La brecha de calidad que enfrenta el OCRB, se debe principalmente al bajo nivel de calidad logrado en las plantas de tratamiento, por lo que se debe de garantizar que el saneamiento sea el nivel de calidad descrito por la normatividad para cada municipio.

Al 2030 se espera que 100% del agua residual generada reciba tratamiento al nivel requerido por la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Proyección de la brecha de tratamiento al 2030 y sus componentes (hm³)



Nota: 1 Nivel de calidad requerido según la clasificación de cuerpos receptores definido en la Ley Federal de Derechos y NOM-001-SEMARNAT-1996
2 Se asume que todas las plantas del país operan a 65% de eficiencia.

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

- En cuanto a las aguas residuales de origen público-urbano, la brecha se ha definido a partir del volumen estimado de aguas residuales generadas y la capacidad instalada de tratamiento definida en la región.
- Nivel de calidad requerido según la clasificación de cuerpos receptores definido en la Ley Federal de Derechos y NOM-001-SEMARNAT-1996.
- Se asume que todas las plantas del país operan a 65% de eficiencia, aunque en algunos casos se tomaron las que se tenían estimadas y era confiable la fuente de información.
- 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 público-urbano, se utilizaron costos índice de tratamiento basados en las curvas⁹ definidas por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). Cabe señalar que el costo depende del volumen tratado.
 - Para las residuales de origen industrial, se considera un costo de tratamiento¹⁰ de \$25/m³.
 - En el caso del alcantarillado, se consideró un costo promedio por km de red de 500,000 pesos. 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 en la región el nivel de tratamiento de las aguas superficiales satisfaga los niveles mínimos de calidad.

Actualmente 31% del agua residual generada en el OCRB no recibe ningún tipo de tratamiento. Bajo un caso óptimo en el que se satisface el nivel de calidad requerido para los cuerpos receptores por la Ley, 45% del agua residual en el OCRB debe satisfacer un nivel igual o superior al tratamiento tipo Primario Avanzado.

Alternativas de solución

Para lograr el tratamiento a nivel de calidad suficiente de todas las aguas residuales se requerirán inversiones aproximadas de 3.6 mil millones de pesos, con un costo marginal promedio de \$2.83/m³.

El total de inversiones requeridas considera:

- 1,100 millones para la construcción de capacidad de tratamiento adicional
- 2,000 millones para la construcción de alcantarillado que conecte la planta de tratamiento a la red municipal
- 500 millones para la adaptación de la capacidad actual

Las células de Juárez Bravo Chihuahua, Coahuila Sureste, Tamaulipas Norte y Monterrey Nuevo León presentan las mejores oportunidades en términos de costo-beneficio para abordar el problema de tratamiento.

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

⁹ Costos índice de los sistemas de tratamiento de aguas residuales en México.

¹⁰ Basado en ejemplo para la industria petroquímica (en estudio realizado por CONAGUA "Tratamiento y reúso del agua en la industria petroquímica").

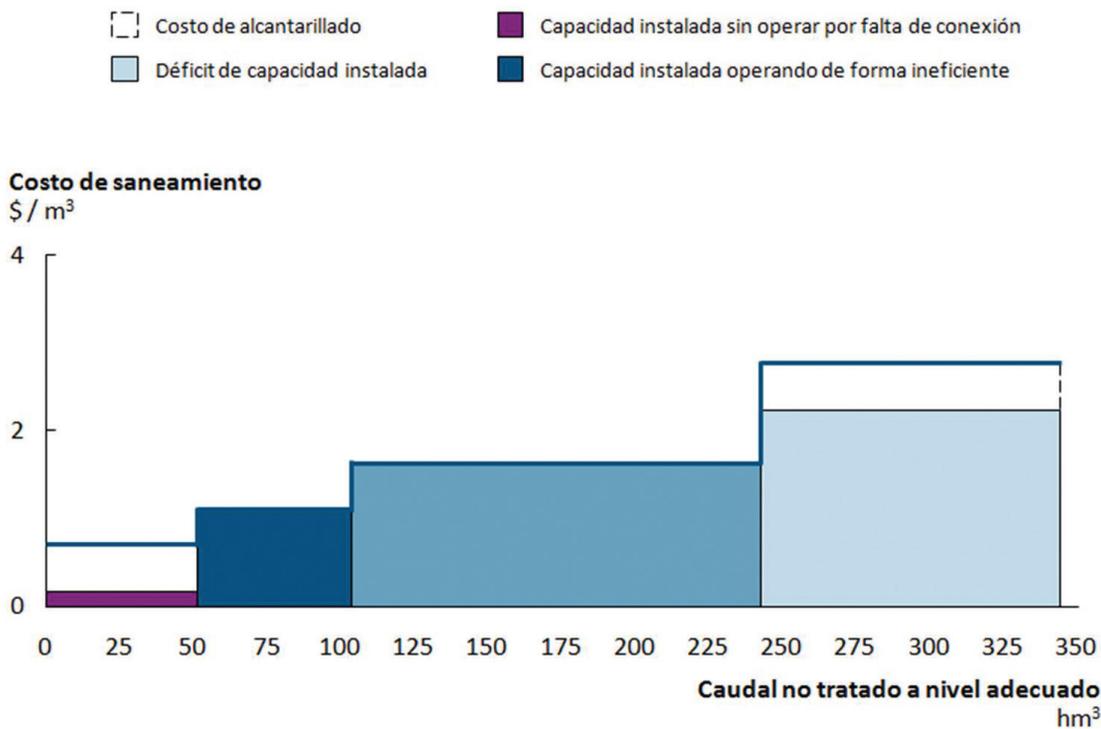
- Garantizar el tratamiento eficiente de aguas residuales en plantas existentes, cubriendo sus costos de operación.
- Conectar a redes de alcantarillado infraestructura de tratamiento sin operar, cubriendo sus costos de operación.
- Adaptar la infraestructura de tratamiento existente para lograr el nivel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

Se requiere 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 y deben ser las primeras abordadas. Un monto importante es la construcción de la conexión de la red de alcantarillado a las plantas de tratamiento.

En la RHA VI RB, las soluciones basadas en la optimización del uso de la infraestructura existente cubren 71% de la brecha de tratamiento municipal usando 69% de la inversión. La inversión no considera el monto de operación, el cual debe ser cubierto por los municipios y usuarios responsables del tratamiento de aguas residuales.

Soluciones técnicas para cerrar la brecha de saneamiento en la RHA VI RB



Líneas de acción para la estrategia de ríos limpios

Enfoque de CONAGUA para lograr ríos limpios	Garantizar la operación total y eficiente de la infraestructura existente		Inversión: 1,285 millones de pesos Impacto total: 242 hm ³
	Construir nueva infraestructura de tratamiento y alcantarillado	Impacto total: 231 hm ³	Inversión: 2,292 millones de pesos Impacto total: 102 hm ³
		Industrial	Municipal

Fuente de las aguas residuales

En RHA VI RB cinco células concentran 81% de la solución potencial para garantizar la operación eficiente de la infraestructura existente.

En RHA VI RB, la Conagua necesita concentrarse en optimizar el funcionamiento de la infraestructura existente para maximizar el impacto de sus acciones, debido a que la acción que requiere menores inversiones 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, a través del OCRB, necesita fortalecer sus capacidades de vigilancia en el cumplimiento del tratamiento por parte de usuarios industriales, en particular las células de concentración de industrias, como Monterrey Nuevo León.

Objetivos y estrategias

El eje rector de ríos limpios tiene un objetivo que busca sanear todas las cuencas, lo cual incluye a los acuíferos, y a todos los cuerpos de agua, hasta llegar a las desembocaduras de los cauces con su parte correspondiente de playas y zonas de esteros. Hoy día las cuencas de la región han sido alteradas y sufren de fuerte deterioro y contaminación. Para dar cumplimiento a este objetivo al menos se plantean once estrategias para lograr al año 2030 contar con las aguas limpias en todos nuestros cuerpos de agua, cauces sin basura y aguas contaminadas por los usuarios agrícolas e industriales controladas y tratadas.

En seguida se muestran las estrategias que contribuirán al logro de este objetivo.

Objetivos y estrategias del eje rector ríos limpios de la RHA VI RB

Célula de planeación	Estrategias
3) Rehabilitar la calidad de las aguas en cauces, acuíferos y playas	3.1.Reducir la descarga de contaminantes 3.2.Reducir la emisión y regular la disposición de residuos sólidos 3.3.Sanear las aguas residuales (sectores público-urbano e industrial) 3.4.Rehabilitar la calidad del agua de los cuerpos de agua
4) Rehabilitar los ecosistemas de las cuencas	4.1.Actualizar y aplicar el ordenamiento ecológico y territorial y de uso de suelo en condiciones sustentables 4.2.Generalizar el pago por servicios ambientales 4.3.Establecer y aplicar el caudal ambiental para rehabilitar los sistemas riparios 4.4.Controlar la erosión de los suelos.

Programas, acciones y proyectos

Para poder realizar estas estrategias, se han propuesto establecer los siguientes programas con sus respectivas acciones o 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, algunos de ellos ya están vigentes y los otros habrá que impulsar su alta dentro de esta normatividad o inducir que algunas de las medidas se incluyan como parte de los programas actuales.

Programas y sus medidas, acciones o procesos para los objetivos de ríos limpios de la RHA VI RB

3.1 Reducir la descarga de contaminantes

Una de las prioridades dentro de la política hídrica regional de sustentabilidad, es el control de las fuentes difusas de contaminación del agua dentro de la Región, por lo que se deberán diseñar acciones dirigidas a los sectores agrícola, pecuario y público-urbano en este sentido es recomendable de acuerdo con su tipo de descarga:

Descargas puntuales: contar con los sistemas de tratamiento adecuados en los sistemas municipales y no municipales que descargan a cuerpos receptores de propiedad nacional, principalmente sistemas de tratamiento secundarios y terciarios el caso del tratamiento primario corresponde generalmente a las lagunas de oxidación a las que les aplican inyecciones de cloro, que no son muy eficientes por lo que es recomendable cambiar a tratamientos más eficientes.

Descargas no puntuales: evitar que los arrastres de centros urbanos, áreas agrícolas, zonas forestales y zonas pecuarias lleguen a cuerpos receptores; esto se puede lograr implementando Buenas Prácticas de Manejo (BMP: Best Management Practice, estrategia estadounidense para evitar que las fuentes difusas contaminen los cuerpos receptores).

Siendo la agricultura la actividad económica que más agua consume, es importante la atención prioritaria a esta situación, toda vez que muchos organismos operadores desinfectan el agua extraída de sus fuentes para el uso de localidades urbanas, sin embargo en zonas rurales el agua para su consumo es extraída en forma directa y no se garantiza que esté libre de los residuos de agroquímicos tóxicos.

Por tal motivo, se propondrán prácticas agrícolas amigables con el ambiente para ser consistente no sólo con la protección del agua sino también con la conservación del suelo como recurso indispensable para esta actividad productiva.

En el sector pecuario, se deberá promover la integración de un censo de las granjas porcícolas, piscícolas y ranchos ganaderos para identificar los sitios de descargas del agua utilizada dentro de las cuencas de la región, por lo que es conveniente promover acciones para el tratamiento y reúso del agua en esta actividad.

Por otro lado se deberán establecer acuerdos con los rastos municipales para regular sus descargas a los cuerpos de aguas nacionales, mediante el tratamiento y reúso del agua en sus instalaciones.

Adicionalmente, con el fin de reducir la descarga de contaminantes, se fomentará la adecuación de las normas de calidad del agua y fortalecerán la vigilancia, sanciones e incentivos respecto a la contaminación.

Otras acciones a desarrollar son:

- Establecer incentivos para reúso del agua.
- Adecuar las normas de calidad del agua.
- Fortalecer la vigilancia y sanción de la contaminación.
- Adecuar las tarifas de agua por primer uso a costos reales.
- Promover el establecimiento de impuestos locales por contaminación de aire, agua y suelo.
- Establecer impuestos a productos riesgosos que puedan contaminar el suelo o subsuelo.
- Controlar el mercado de productos contaminantes.
- Caracterizar las aguas residuales industriales.
- Modelo de contaminación difusa.
- Implementación de buenas prácticas de manejo, para evitar la contaminación difusa (BMP Best Management Practice).

3.2 Reducir la emisión y regular la disposición de residuos sólidos

Por otra parte, la incorporación de dinámicas de reutilización o reciclaje de los residuos sólidos puede representar en muchos casos disminución o recuperación de costos para muchas empresas a la vez que disminuye la contaminación ambiental.

Se apoyarán los proyectos dirigidos a la correcta disposición, de los residuos en los diferentes usos y su encadenamiento con otros procesos productivos, de reciclaje o aprovechamiento.

Se promoverá la certificación ambiental de la industria para lograr que esta certificación implique incentivos o algunos privilegios para las industrias certificadas.

Se deberá apoyar el manejo integral de residuos peligrosos y/o altamente contaminantes a través de las acciones que apuntan a un correcto manejo de los residuos que son considerados peligrosos o altamente contaminantes y su correcta disposición según las normas nacionales e internacionales que apliquen.

Por otro lado, se promoverá el establecimiento de impuestos por contaminación para coadyuvar en el control de productos y servicios contaminantes.

En este aspecto, se deberán establecer los vínculos de trabajo y participación con las autoridades municipales y estatales, así como con la Sagarpa, Semarnat, Profepa, y organizaciones industriales.

Asimismo se recomienda realizar acciones concretas en cauces acuíferos y playas:

Cauces: En estos, evitar en coordinación con los municipios el que haya disposición de residuos sólidos; una de las acciones viables es de dar en custodia y administración los cauces y zonas federales a los municipios para que éstos vigilen que se mantengan limpios.

Acuíferos: para el caso de potencial contaminación de acuíferos, revisar la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, en lo referente a sus especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Playas: una de las estrategias que se han implementado en muchas playas del país, es la conformación de los Comités Locales de Playas Limpias (CLPL), en la cual participan los tres órdenes de gobierno, ONG, universidades y la sociedad civil. Uno de los objetivos de estos CLPL es el de mantener saneada las playas y las cuencas de aporte; se pretende que en esta región se instale el CLPL de la Playa Bagdad, en Matamoros, Tam., que es la única playa en la jurisdicción del OCRB.

También, se deberán apoyar las siguientes acciones generales:

- Aplicación de la NOM-083-SEMARNAT para la protección ambiental en caso de contaminación potencial de acuíferos.

- Establecer por ley los incentivos para el tratamiento y aprovechamiento sustentable de residuos sólidos.
- Establecer esquemas de coordinación entre la federación y estados y municipios para la disposición de residuos sólidos.
- Delimitar las áreas para la disposición de residuos sólidos.
- Integrar planes de gestión para reducir, reusar y reciclar la basura municipal.
- Dar en custodia la administración de cauces y zonas federales a los municipios para que vigilen y los mantengan limpios.
- Instalación y fortalecimiento de los Comités Locales de Playas limpias.
- Generación de estudios para la definición del uso de agua de los cuerpos receptores.
- Fortalecimiento del laboratorio de calidad del agua del OCRB, con personal y equipo suficiente.
- Robustecer las áreas ejecutoras de inspección y medición, así como de fiscalización, para contar con personal y medios de modo que puedan cumplir sus funciones.

3.4 Rehabilitar la calidad de agua de los cuerpos del agua

La consecución de esta estrategia implica el conocer las condiciones básicas de calidad del agua tanto de aguas superficiales como subterráneas, así como contar con las bases para saber cómo evolucionaría su situación en el tiempo de tal manera que sea posible suponer las medidas más adecuadas para rehabilitar la calidad del agua en el mediano y largo plazo. El trabajo conjunto con los estados y municipios es fundamental para controlar la contaminación en el amplio espacio de la Región Río Bravo.

En consecuencia para esta estrategia, se deberán apoyar las siguientes acciones:

- Generación de modelos de calidad del agua superficial.
- Generación de modelos de calidad del agua subterránea.
- Generación de modelos de calidad del agua en playas.
- Extender las declaratorias de clasificación de cuerpos de agua nacionales.
- Establecer las condiciones particulares de descarga en relación con las declaratorias de clasificación.
- Fortalecer los mecanismos de inspección y vigilancia de las descargas de cuerpos receptores nacionales, con convenios de coordinación con estados y municipios.
- Fortalecer las actividades y mecanismos de inspección y vigilancia de las descargas de cuerpos receptores nacionales para controlar la contaminación con apoyo y coordinación de los estados y municipios.

4.1 Actualizar y aplicar el ordenamiento ecológico y territorial y de uso de suelo en condiciones sustentables

Un reto más para los próximos años para el sector hídrico dentro de la Región Río Bravo, será la participación y promoción activa con otras instituciones en el diseño e implementación de una planeación urbana ordenada y una política de uso del suelo y reservas territoriales con servicios para la construcción de viviendas en beneficio de los más pobres, a efecto de analizar y definir las posibles fuentes para el suministro de agua, así como la estrategia para asegurar el servicio de saneamiento básico.

De manera simultánea, se deberán proponer adecuaciones 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.

Se deberá proponer la aplicación de sanciones cuando se autoricen cambios de uso del suelo sin estudios de impactos y fuera de los programas de ordenamiento territorial ecológico, así como en el establecimiento de asentamientos en zonas federales o de riesgo contra inundaciones.

Para la ejecución de esta línea estratégica, se deberá dar la coordinación entre diversas instituciones que promueven la construcción de viviendas como el Fovissste y el Infonavit, los desarrolladores y constructoras y las propias autoridades municipales y estatales.

Algunas acciones que se deberán implementar son:

- Adecuación de la legislación aplicable a nivel cuenca.
- Revisión y ajuste de la normativa estatal.
- Elaborar convenios de coordinación interinstitucional, interestatales e intermunicipales.
- Elaborar y revisar los planes de manejo de áreas naturales protegidas.

- Elaborar declaratorias de zona federales, áreas naturales protegidas, zonas de protección y amortiguamiento.
- Declarar e instrumentar planes de manejo en sitios Ramsar.
- Elaborar en todos los estados leyes de gestión de cuenca.
- Regular el cambio del uso del suelo en condiciones sustentables.
- Promover e incentivar el desarrollo de infraestructura urbana sustentable.
- Proponer la implementación de esquemas de pagos de servicios ambientales en nuevos procesos de reforestación y aumentar las ya existentes.
- Establecer 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.

4.2 Generalizar el pago por servicios ambientales

Es necesario incentivar la actividad y temporalidad del pago de servicios ambientales con una política de mediano y largo plazos a nivel municipal, estatal y de gobierno federal, por lo que se hace conveniente trabajar coordinadamente con la Conafor y los gobiernos municipales y estatales.

Otra tarea a emprender es revisar el marco jurídico y desarrollar mecanismos estatales de apoyo para el pago de servicios ambientales.

Debido a que no existe una vinculación entre la investigación científica y las acciones implementadas en las comunidades y gobierno, se deberán incrementar los recursos para motivar la investigación en el pago de servicios ambientales.

También se hace necesario el establecimiento de normas que incentiven u obliguen al pago, por lo que se deberá promover la 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.

Con el apoyo de la Conafor, se promoverá la elaboración de guías, manuales y metodologías para el diseño y la implementación del pago por servicios ambientales,

así como elaborar un padrón de prestadores de servicios capacitados.

- Promover la incorporación en las legislaciones estatales de los pagos por servicios ambientales
- Promover el establecimiento del fin específico de la recaudación por pago por servicios ambientales en las leyes correspondientes
- Establecer la obligación de que se pague un porcentaje del pago de tarifas del agua para el pago por servicios ambientales

4.3 Establecer y aplicar el caudal ambiental para rehabilitar los sistemas riparios

Uno de los asuntos más importantes y a la vez más complejos, es definir y aplicar en la práctica la reserva del caudal mínimo necesario para proteger las condiciones ambientales y el equilibrio ecológico del sistema, y extraer sólo los excedentes para ser distribuidos en los diferentes usos.

Por lo tanto es prioridad dentro de la política hídrica, la identificación y evaluación de estas demandas ambientales en las cuencas, por lo que se deberán elaborar estudios de caudal ambiental, para establecer una norma adecuada por región, que coadyuve la mejor medición y conservación de cuencas hidrológicas.

Asimismo, es de vital importancia la adopción de criterios para la determinación y monitoreo de caudales ecológicos en las distintas cuencas.

Se estima que 500 hm³ anuales de agua superficial deberían de escurrir a través de la infraestructura construida en las cuencas de la Región Hidrológica Río Bravo, para lograrlo, es conveniente el diseño de medidas técnico-administrativas para respetar las demandas de los ecosistemas.

Las acciones concretas que coadyuvan a la aplicación de gasto ambiental son:

- Concluir el anteproyecto de Norma de caudal ecológico que defina las necesidades hídricas de los sistemas riparios para su conservación y rehabilitación.
- Estudios de caudal ambiental.
- Establecer la norma sobre el caudal ambiental.
- Monitoreo del caudal ambiental.

4.4 Controlar la erosión de los suelos

Dentro de la RHA VI RB, existen afectaciones por erosión tanto eólica como hídrica en aproximadamente 35% de la superficie total de la región, lo cual ocasiona problemas de acumulación de azolve en presas.

En consecuencia, para fomentar la conservación de los recursos naturales, se deberán diseñar programas de capacitación y apoyo a productores en las zonas sujetas a degradación de suelos y bosques, que propicie la introducción de prácticas sustentables; asimismo, se realizarán programas integrales para la conservación de suelos y bosques, en apoyo a los programas para disminuir la erosión hídrica y el azolvamiento de los cuerpos de agua.

Adicionalmente, se identificarán aquellos proyectos que induzcan el aprovechamiento productivo sustentable de los recursos naturales, incluido el desarrollo de proyectos turísticos.

También, se promoverá la conservación de cuencas y control de la erosión de suelos, con programas de reforestación derivados de estudios de modelación dinámica de erosión y sedimentación.

Algunas acciones que deberán implementarse, previa ejecución de estudios técnicos, y con apoyo de la CONAFOR serán:

- Cercos vivos.
- Conservación de cuencas.
- Establecer incentivos para la reforestación.
- Reforzar los programas de reforestación intensiva, asociada a la conservación de suelos en cuencas hidrológicas prioritarias.
- Rotación de praderas.
- Siembra de alta densidad.
- Surcado al contorno.
- Tinaja ciega.
- Construcción de terrazas.
- Muros de gaviones contra erosión.

A continuación se muestran para la estrategia que contribuyó al análisis los resultados asociados a los proyectos que

se proponen como los indicados para ayudar a reducir la brecha de saneamiento en términos del costo efectivo.

Para responder a este objetivo, una de las estrategias es:

3.3 Sanear las aguas residuales (sectores público-urbano e industrial)

La generación de aguas residuales proviene de fuentes de los sectores público-urbano e industrial, que necesitan enfoques de solución distintos:

- Industrial: el OCRB deberá fortalecer sus capacidades de vigilancia para garantizar que los usuarios cumplan obligaciones de tratamiento.
- Público-urbano: el OCRB deberá concentrar esfuerzos para apoyar a los municipios en el tratamiento.

Conforme al ATP 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, el ATP identifica en su solución técnica para la RHA VI RB, las soluciones siguientes:

- Operar las plantas 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.

Proyectos para optimizar el funcionamiento de la infraestructura de tratamiento existente en la RHA VI RB

Célula	Brecha (hm ³)	Inversión (millones de pesos)
Tamaulipas Norte	91.60	298.9
Conchos Chih	22.52	24.3
Juárez Bravo Chih	22.51	-
Piedras Negras Coah	14.16	-
Monclova Coah	13.27	1.1
Amistad Coah	8.51	47.9
Coahuila Sureste	7.37	44.7
Sabinas Coah	7.23	32.9
Bustillos Chih	1.56	24.5
Casas Grandes Chih	1.10	-
Santa María Chih	0.40	0.8
Monterrey NL	0.33	0.7
Cuatro Ciénegas Coah	0.32	-
Galeana NL	0.25	0.8
Linares NL	0.24	0.8
El Carmen Chih	0.11	1.1
Los Aldamas NL	0.05	-
Salado NL	0.05	-
Total RHA VI RB	191.58	478.7

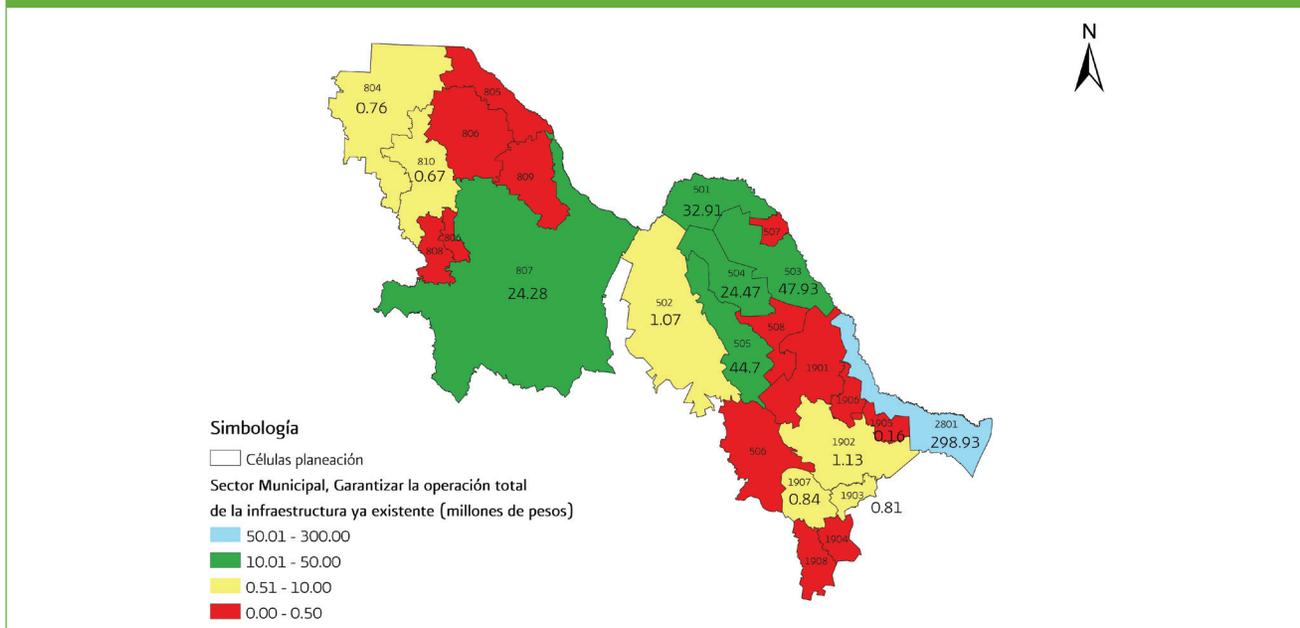
Como se observa en la anterior tabla, se requiere una inversión de aproximadamente 479 millones de pesos para optimizar el funcionamiento de la infraestructura existente para aguas residuales municipales, que impactaría en aproximadamente 191.6 hm³. Las mayores contribuciones a la brecha de tratamiento en orden descendente se hallan en las siguientes células: Tamaulipas Norte, Conchos Chihuahua, Juárez Bravo Chihuahua,

Coahuila Sureste y Monterrey Nuevo León; en las que se concentra 81% de la solución.

En el caso de las células que no indican inversión es debido que son proyectos cuyo costo se consideraron en el eje rector Cuencas en Equilibrio, como medida de oferta.

Las inversiones requeridas no incluyen los costos de operación, los cuales deben ser cubiertos por los organismos operadores, responsabilidad de los municipios.

Ubicación de las inversiones para optimizar el funcionamiento de la infraestructura existen en la RHA VI RB



Para la segunda, el ATP plantea en su solución técnica para la RHA VI RB:

- Construir nueva infraestructura de tratamiento de aguas residuales y expandir la red de alcantarillado que lleva el gasto de entrada a las mismas.

Proyectos de nuevas PTAR del sector público-urbano en la RHA VI RB

Célula	Brecha (hm ³)	Inversión (millones de pesos)
Monterrey NL	42.00	431.3
Coahuila Sureste	25.79	205.5
Tamaulipas Norte	8.22	125.4
Monclova Coah	7.59	90.5
Conchos Chih	4.77	64.8
Piedras Negras Coah	4.23	61.2
Amistad Coah	3.54	51.1
Sabinas Coah	1.07	17.2
Galeana NL	0.90	14.4
Cuatro Ciénegas Coah	0.78	9.7
Acuña Coah	0.43	6.9

Proyectos de nuevas PTAR del sector público-urbano en la RHA VI RB

Célula	Brecha (hm ³)	Inversión (millones de pesos)
Aramberri Zaragoza NL	0.34	5.5
Dr Arroyo Mier y Noriega NL	0.33	3.9
Juárez Bravo Chih	0.29	3.5
Salado NL	0.27	3.3
Salado Coah	0.23	4.1
Casas Grandes Chih	0.17	2.0
Bustillos Chih	0.16	2.6
El Carmen Chih	0.14	1.7
Santa María Chih	0.13	1.5
Los Aldamas NL	0.09	1.4
Encinillas Chih	0.05	0.6
Total	101.51	1 107.9

Como se observa en la tabla anterior, las mayores inversiones para la construcción de nuevas plantas de tratamiento se concentran en 4 células del OCB: Monterrey Nuevo León, Coahuila Sureste, Tamaulipas Norte y Monclova Coahuila; que representan 77 % de la inversión total, cerca de \$1,107.9 millones de pesos, para impactar con 82 % de la brecha de 101.5 hectómetros cúbicos.

Como se observa en la misma tabla, la inversión se destina exclusivamente en a la construcción de nueva infraestructura de tratamiento.

Dentro de la RHA VI RB, existe infraestructura instalada de PTAR que funciona por debajo de su capacidad porque requiere de ser conectada a la red de alcantarillado. Se estima una inversión de \$1,996.6 millones de pesos para tratar 51.3 hm³. Las células Tamaulipas Norte, Monterrey Nuevo León, Coahuila Sureste y Conchos Chihuahua concentran más de 95% de la brecha con 50% de la inversión.

Se considera que la mayor inversión por m³ se encuentra en esta condición.

Proyectos para conectar las redes de alcantarillado a las PTAR en la RHA VI RB

Célula	Brecha (hm ³)	Inversión (millones de pesos)
Tamaulipas Norte	18.86	434.88
Monterrey NL	15.29	327.67
Coahuila Sureste	13.25	68.32
Conchos Chih	1.45	174.67
Linares NL	0.08	129.98

Proyectos para conectar las redes de alcantarillado a las PTAR en la RHA VI RB		
Célula	Brecha (hm ³)	Inversión (millones de pesos)
Dr Arroyo Mier y Noriega NL	0.60	126.78
Juárez Bravo Chih	0.00	96.92
Galeana NL	0.22	91.54
Monclova Coah	0.00	70.39
Piedras Negras Coah	0.00	67.34
Casas Grandes Chih	0.13	65.44
Santa María Chih	0.71	62.05
Sabinas Coah	0.00	48.18
Aramberri Zaragoza NL	0.30	44.04
Acuña Coah	0.00	39.77
Salado NL	0.17	36.38
Cuatro Ciénegas Coah	0.00	34.42
Amistad Coah	0.00	31.50
Bustillos Chih	0.00	21.48
Los Aldamas NL	0.11	8.17
El Carmen Chih	0.12	6.91
Salado Coah	0.00	5.42
Álamo NL	0.00	4.50
Encinillas Chih	0.00	0.17
Total RHA VI RB	51.27	1 996.92

Por otra parte, los usuarios industriales deben cubrir 100% de los costos de tratamiento de las aguas residuales que generan, impactando en 231 hm³, y una inversión del orden de los 5,783 millones de pesos.

Las células que más impactan en la brecha de saneamiento industrial son: Monterrey Nuevo León, Piedras Negras, Coahuila Sureste y Monclova en el estado de Coahuila. En estas cuatro células se concentra 71% de la brecha y de la inversión.

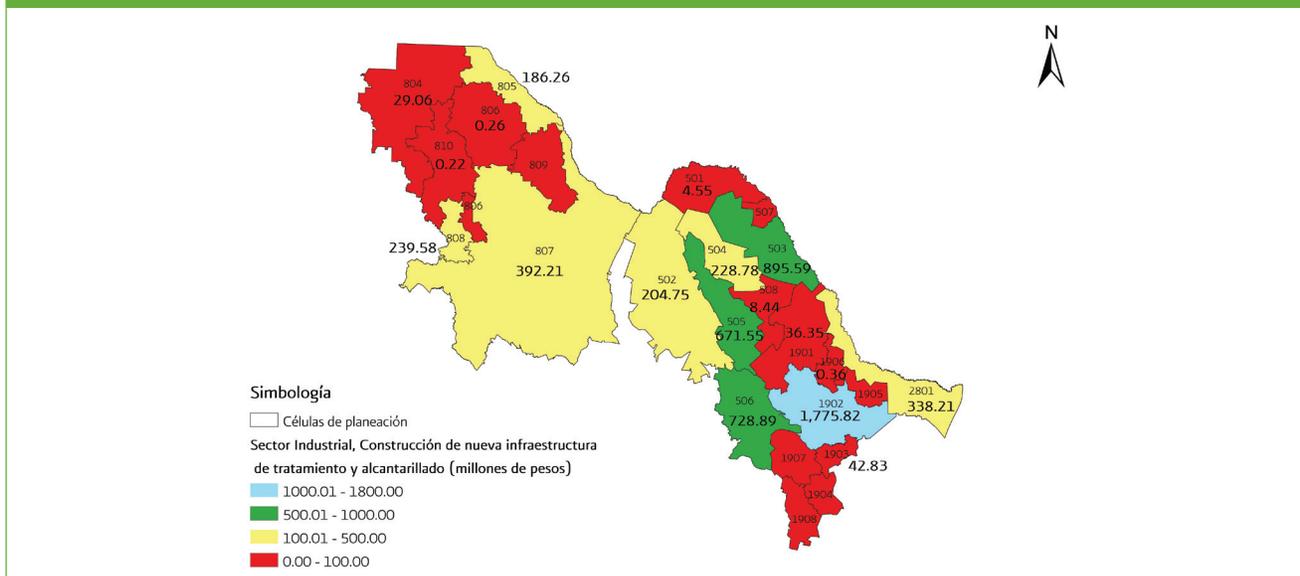
Proyectos de nuevas PTAR del sector industrial en la RHA VI RB

Célula	Brecha (hm ³)	Inversión (millones de \$)
Monterrey NL	71.03	1 775.82
Piedras Negras Coah	35.82	895.59
Coahuila Sureste Coah	29.16	728.89
Monclova Coah	26.86	671.55
Conchos Chih	15.69	392.21
Tamaulipas Norte Tam	13.53	338.21
Bustillos Chih	9.58	239.58
Sabinas Coah	9.15	228.78
Cuatro Ciénegas Coah	8.19	204.75
Juárez Bravo Chih	7.45	186.26
Linares NL	1.71	42.83
Salado NL	1.45	36.35
Casas Grandes Chih	1.16	29.06
Salado Coah	0.34	8.44
Amistad Coah	0.18	4.55
Álamo NL	0.01	0.36
El Carmen Chih	0.01	0.26
Santa María Chih	0.01	0.22
Total RHA VI RB	231.35	5 783.70

Como se observa en la tabla, el esfuerzo de vigilancia del OCRB debe concentrarse en las 4 células que concentran 70% de la generación de aguas residuales y 70% de la inversión para el tratamiento de origen industrial, principalmente fortaleciendo sus capacidades de inspección y verificación para el cumplimiento del tratamiento por parte de usuarios industriales.

- Los usuarios industriales deben cubrir 100% de los costos de tratamiento de las aguas residuales que generan.
- El OCRB necesita fortalecer sus capacidades de vigilancia en el cumplimiento del tratamiento por parte de los usuarios industriales.

Inversión en nuevas PTAR del sector industrial en la RHA VI RB



Para lograr el tratamiento a nivel de calidad suficiente de todas las aguas residuales del OCRB se requerirían inversiones de ~3.6 mil millones de pesos.

El total de inversiones requeridas considera:

- 500 millones para la adaptación de la capacidad actual,
- 1,100 millones para la construcción de capacidad de tratamiento adicional,
- 2,000 millones para la construcción de alcantarillado.

Además, se recomienda implementar las siguientes acciones no estructurales:

- Incentivar el establecimiento de acciones de tratamiento mediante la acreditación de pago de impuestos federales y locales.
- Extender el cobro por las descargas de aguas residuales al alcantarillado en función de la calidad.
- Modelo de sistemas de saneamiento.
- Construcción de colectores y emisores*.
- Construcción, rehabilitación y modernización de PTAR municipales, principalmente de nivel secundario y terciario*.
- Construcción, rehabilitación y modernización de PTAR industriales*.
- Cumplimiento con la Ley Federal de Derechos y la NOM-001-SEMARNAT-1996*.

Nota: Las medidas marcadas con * fueron las analizadas con el modelo de curvas de costos microeconómico.

Principales acciones y proyectos

Las cuatro medidas de inversión del eje ríos limpios analizadas son

Proyectos para optimizar el funcionamiento de la infraestructura de tratamiento existente en la RHA VI RB

Medida	Brecha (hm ³)	Inversión (millones de pesos)
Optimización de la infraestructura existente de tratamiento	191.58	478.7
Nuevas PTAR sector público-urbano	101.51	1 107.9
Conexión alcantarillado	51.27	1 996.9
Nuevas PTAR sector industrial	231.35	5 783.7
Total	575.71	9 367.1

En 5 células se acumulará 80% del reto de calidad en la RHA VI RB. El principal reto para el OCRB será garantizar la operación eficiente de la infraestructura en las 5 células que concentran el reto de tratamiento:

- Tamaulipas Norte
- Monterrey Nuevo León
- Coahuila Sureste
- Conchos Chihuahua
- Juárez Chihuahua

Hasta 58% del agua residual recibe tratamiento al nivel requerido por la NOM-001-SEMARNAT-1996. La brecha de calidad de agua que enfrenta el OCRB se debe principalmente al bajo nivel de calidad logrado en las plantas de tratamiento en un volumen de 139 hm³. Garantizar el saneamiento requiere que el agua sea tratada eficientemente al menos con el nivel descrito por la normatividad en cada uno de los municipios.

Indicadores y metas

Con la realización de todos estos programas 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 las aguas de los 144 municipios tratadas, las 77 cuencas hidrológicas y sus cuerpos de agua sin basura, las descargas de la contaminación difusa los 12 distritos de riego y las 4,892 unidades de riego bajo control, además de las de todas las industrias de la región operando al nivel requerido por la normatividad.

Para ello habrá que darle seguimiento a los programas que se proponen a través de los indicadores y metas que nos permiten vigilar su cumplimiento y evaluar el desempeño de los actores responsables. A continuación se enlista para cada programa el conjunto de indicadores que permitirán entrar a la última fase del proceso de planificación del control y seguimiento del Programa Hídrico de la región.

Indicadores y metas de los programas relacionados con el eje rector ríos limpios de la RHA VI RB

Indicador	Situación actual (2010)	2012	2013-2018	2019-2024	2025-2030
E.6.0. Tratamiento de aguas residuales colectadas [%]	84.3	85.7	89.6	92.5	100
E.6.1. Aguas residuales municipales [%]	84.3	85.7	89.6	92.5	100
E.6.2. Aguas residuales industriales [%]	84.3	85.7	89.6	92.5	100
E.7.0. Eficiencia de las plantas de tratamiento de aguas residuales [%]	65.0	68.2	76.9	83.2	100
E.7.1. Eficiencia de las plantas municipales [%]	65.0	68.2	76.9	83.2	100
E.7.2. Eficiencia de las plantas industriales [%]	65.0	68.2	76.9	83.2	100

Inversiones y financiamiento

Inversiones

Programa de inversión por sector en el eje de Ríos limpios											
Célula de planeación	Sector	Impacto por sexenio (hm ³)					Inversión Total (millones de pesos)				
		2012	2013-2018	2019-2024	2025-2030	Total	2012	2013-2018	2019-2024	2025-2030	Total
Amistad Coah.	Público-urbano	3	3	5	3	12	24	24	43	24	115
	Industrial	0	0	0	0	0	1	1	2	1	5
	Total	3	3	5	3	12	25	25	45	25	120
Cuatro Ciénegas Coah.	Público-urbano	0	0	0	0	1	9	9	17	9	45
	Industrial	2	2	3	2	8	43	43	77	43	205
	Total	2	2	3	2	9	52	52	94	52	250
Piedras Negras Coah.	Público-urbano	4	4	7	4	18	37	37	66	37	176
	Industrial	7	7	13	7	36	186	186	336	186	896
	Total	11	11	20	11	54	223	223	402	223	1 072
Sabinas Coah.	Público-urbano	2	2	3	2	8	19	19	34	19	90
	Industrial	2	2	3	2	9	48	48	86	48	229
	Total	4	4	7	4	17	66	66	120	66	319
Monclova Coah.	Público-urbano	4	4	8	4	21	43	43	77	43	206
	Industrial	6	6	10	6	27	140	140	252	140	672
	Total	10	10	18	10	48	183	183	329	183	877
Coah. Sureste	Público-urbano	10	10	17	10	46	57	57	103	57	274
	Industrial	6	6	11	6	29	152	152	274	152	729
	Total	16	16	28	16	76	209	209	376	209	1 003
Acuña Coah.	Público-urbano	0	0	0	0	0	10	10	18	10	47
	Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	0	10	10	18	10	47

Programa de inversión por sector en el eje de Ríos limpios

Célula de planeación	Sector	Impacto por sexenio (hm ³)					Inversión Total (millones de pesos)				
		2012	2013-2018	2019-2024	2025-2030	Total	2012	2013-2018	2019-2024	2025-2030	Total
Salado Coah.	Público-urbano	0	0	0	0	0	2	2	4	2	10
	Industrial	0	0	0	0	0	2	2	3	2	8
	Total	0	0	0	0	1	4	4	7	4	18
Casas Grandes Chih.	Público-urbano	0	0	1	0	1	14	14	26	14	68
	Industrial	0	0	0	0	1	6	6	11	6	29
	Total	1	1	1	1	3	20	20	37	20	97
Juárez Bravo Chih.	Público-urbano	5	5	9	5	23	21	21	38	21	100
	Industrial	2	2	3	2	7	39	39	70	39	186
	Total	6	6	11	6	30	60	60	108	60	287
El Carmen Chih.	Público-urbano	0	0	0	0	0	2	2	3	2	9
	Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	0	2	2	3	2	9
Conchos Chih.	Público-urbano	6	6	11	6	29	55	55	99	55	264
	Industrial	3	3	6	3	16	82	82	147	82	392
	Total	9	9	17	9	44	137	137	246	137	656
Bustillos Chih.	Público-urbano	0	0	1	0	2	5	5	9	5	24
	Industrial	2	2	4	2	10	50	50	90	50	240
	Total	2	2	4	2	11	55	55	99	55	264
Encinillas Chih.	Público-urbano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Santa María Chih.	Público-urbano	0	0	0	0	1	13	13	24	13	64
	Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	1	13	13	24	13	64

Programa de inversión por sector en el eje de Ríos limpios

Célula de planeación	Sector	Impacto por sexenio (hm ³)					Inversión Total (millones de pesos)				
		2012	2013-2018	2019-2024	2025-2030	Total	2012	2013-2018	2019-2024	2025-2030	Total
Salado NL.	Público-urbano	0	0	0	0	0	8	8	15	8	40
	Industrial	0	0	1	0	1	8	8	14	8	36
	Total	0	0	1	0	2	16	16	29	16	76
Monterrey NL.	Público-urbano	12	12	22	12	58	158	158	285	158	760
	Industrial	15	15	27	15	71	370	370	667	370	1 776
	Total	27	27	48	27	129	528	528	952	528	2 536
Linares NL.	Público-urbano	0	0	0	0	0	27	27	49	27	131
	Industrial	0	0	1	0	2	9	9	16	9	43
	Total	0	0	1	0	2	36	36	65	36	174
Aramberri Zaragoza NL.	Público-urbano	0	0	0	0	1	10	10	19	10	50
	Industrial	0	0	0	0		0	0	0	0	
	Total	0	0	0	0	1	10	10	19	10	50
Los Aldamas NL.	Público-urbano	0	0	0	0	0	2	2	4	2	10
	Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	0	2	2	4	2	10
Álamo NL.	Público-urbano	0	0	0	0	0	1	1	2	1	5
	Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	0	1	1	2	1	5
Galeana NL.	Público-urbano	0	0	1	0	1	22	22	40	22	107
	Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	1	0	1	22	22	40	22	107
Dr Arroyo Mier y Noriega NL.	Público-urbano	0	0	0	0	1	27	27	49	27	131
	Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	1	27	27	49	27	131

Programa de inversión por sector en el eje de Ríos limpios

Célula de planeación	Sector	Impacto por sexenio (hm ³)					Inversión Total (millones de pesos)				
		2012	2013-2018	2019-2024	2025-2030	Total	2012	2013-2018	2019-2024	2025-2030	Total
Tamaulipas Norte	Público-urbano	25	25	45	25	119	179	179	322	179	859
	Industrial	3	3	5	3	14	70	70	127	70	338
	Total	28	28	50	28	132	249	249	449	249	1 197
Total Público-urbano		72	72	129	72	344	746	746	1 345	746	3 583
Total industriales		48	48	87	48	231	1 204	1 204	2 171	1 204	5 784
Total del eje		120	120	216	120	576	1 950	1 950	3 516	1 950	9 367

Financiamiento

Acciones Agenda del Agua 2030	Costos de inversión acumulados al final del periodo (millones de pesos 2009)			
	2012	2013-2018	2019-2024	2025-2030
RHA VI Río Bravo				
Ríos Limpios	1 950.5	3 900.9	7 416.7	9 367.1

La inversión acumulada de 2011 a 2030 que se requiere para alcanzar ríos limpios en la región es de \$9,367 millones, \$468 millones en promedio anual. Su financiamiento requerirá de una mezcla de recursos provenientes de los usuarios que generan y descargan aguas residuales a los cuerpos receptores nacionales y de los presupuestos públicos federal (a través de la Conagua) y estatal.

Se estima que actualmente en la región las inversiones en este eje son financiadas con recursos federales. Esta excesiva concentración del financiamiento en los recursos fiscales no es consistente con el principio del que contamina, deber pagar el costo de la descontaminación, y también hace endeble la sustentabilidad del sector comprometiendo la salud ambiental y cuestionando la asignación de los escasos recursos fiscales.

Se plantea un mejor camino hacia la meta del eje Ríos Limpios con el desarrollo de nuevos y variados esquemas de financiamiento en los que la aportación de los usuarios será cada vez más relevante.

La aportación de los usuarios podría ser financiada con ingresos adicionales de la recaudación de derechos por descarga de aguas residuales, con destino específico y con inversiones privadas en sistemas concesionados de tratamiento de aguas residuales previo a su descarga y el cobro de las respectivas tarifas.

VI. Cobertura universal



Retos y soluciones al 2030

Al año 2006, la RHA VI RB contaba con 10'636,000 habitantes, de los cuales alrededor de 9'886,000 pertenecen al medio urbano y el restante 7% al medio rural.

En el rubro de agua potable, solamente se atendió a 10'191,000 habitantes, con lo que se alcanzó 96% de cobertura en el servicio. De esta cobertura total, 9'671,000 habitantes pertenecían a zonas urbanas (casi 98% de su población fue atendida) y 520,000 habitantes a las zonas rurales (tan sólo 69% de su población fue atendida).

En el caso de alcantarillado, sólo se atendieron a 9'942,000 habitantes, con lo que se alcanzó 93% de cobertura en el servicio. De esta cobertura total, 9'474,000 habitantes pertenecían a zonas urbanas (casi 96% de su población fue atendida) y 468,000 a las zonas rurales (tan sólo 55% de su población fue atendida).

Considerando las proyecciones de población de Conapo con un incremento del orden de 1%, al año 2030, se estimó una población aproximada de 13'993,000 habitantes, de los cuales 13'154,000 se ubicarán en las zonas urbanas, y tan sólo 6% en las 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 23 puntos porcentuales, considerando las condiciones actuales de infraestructura. Por lo tanto el reto será el de cubrir el crecimiento de la población que ascenderá a casi 3'802,000 habitantes. En el caso de la población rural el porcentaje disminuirá siete puntos porcentuales, traducido en 319,000 habitantes que no contarán con el servicio. Para la población urbana se tendrá una cobertura del orden de 76% (3'486,000 habitantes sin cobertura).

La RHA VI RB actúa como una zona de inmigración de población atraída por su alto desarrollo industrial y por su ubicación en la frontera norte del país, por esta razón entre otras, el OCRB debe enfocar esfuerzos en incrementar la cobertura urbana a futuro debido al gran incremento poblacional urbano esperado.

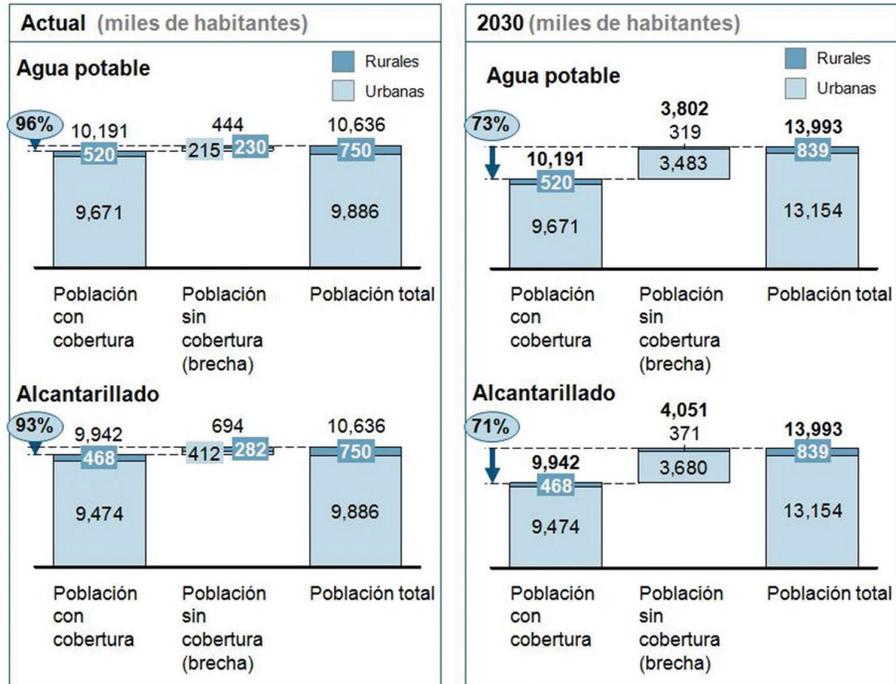
Las cuatro células que representan el mayor reto de cobertura de agua potable son Monterrey Nuevo León (43%), Tamaulipas Norte (21%), Juárez Bravo Chihuahua (13%) y Coahuila Sureste (10%).

En lo que se refiere a Alcantarillado y considerando las condiciones actuales de infraestructura, el porcentaje de cobertura se reducirá en 22 puntos porcentuales, pasando de 93% al 71%. El reto será el de cubrir el crecimiento de la población que ascenderá a casi 3'357,000 habitantes. Para la población urbana se tendrá una disminución de 24 puntos porcentuales, alcanzando solamente 72% de cobertura (3'680,000 habitantes sin cobertura). En el caso de la población rural se tendrá una cobertura de 56% (371,000 habitantes que no contarán con el servicio).

En este caso, de la población localizada en zonas urbanas sobresalen las mismas células que para el caso de agua potable Monterrey Nuevo León, Tamaulipas Norte, Juárez Bravo Chihuahua y Coahuila Sureste.

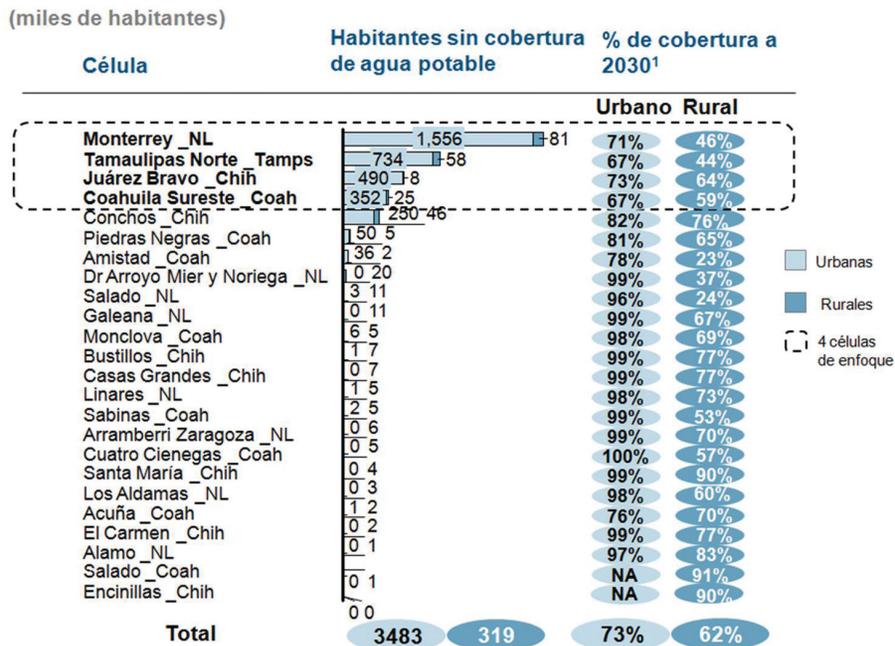
Es conveniente mencionar que en las células Monterrey Nuevo León, Tamaulipas Norte, Juárez Bravo Chihuahua y Coahuila Sureste, es en donde se mantienen los niveles más altos de población, por lo que un reto importante al 2030 sería el de lograr mantener e incrementar las coberturas en el área urbana. Por otra parte es importante resaltar que el crecimiento de la población rural es menor al urbano, lo cual indica mayores inversiones por habitante beneficiado en estas localidades.

Coberturas de agua potable y alcantarillado actual y al 2030

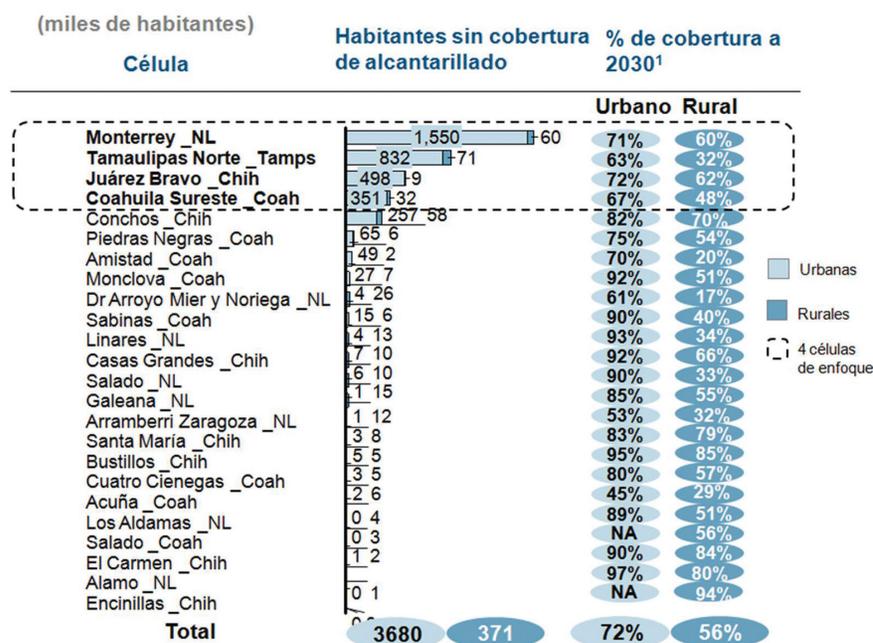


Fuente: INEGI 2005 y CONAPO. Estadísticas del agua 2010 CONAGUA

Cobertura de agua potable por célula al 2030



Cobertura de alcantarillado por célula al 2030



De modo similar a lo que ocurre con el agua potable, para el caso del alcantarillado, cuatro células abarcan 84% del reto, tan sólo la de Monterrey Nuevo León, representa 40%, las otras tres son: Tamaulipas Norte, Juárez Bravo Chihuahua, y Coahuila Sureste.

El problema de cobertura urbana no es inmediato, dado que la brecha se incrementa principalmente por el crecimiento de la población, por lo que para resolver el problema de cobertura de alcantarillado el OCRB deberá enfocarse en el alcantarillado urbano a futuro.

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 poder alcanzar la meta de 100% de cobertura en ambos servicios para el 2030, tal y como lo establece la Agenda del Agua.

Alternativas de solución

Para poder cerrar la brecha en coberturas de agua potable y alcantarillado al 2030, y alcanzar 100% de habitantes con

dicha cobertura, será necesario aplicar una serie de acciones que se describen a continuación:

- 1. Ampliación de las redes de Agua Potable en zonas urbanas.-** Esto es conectar a todas las viviendas a la red actual y ampliar la ya existente.
- 2. Construcción de nuevos pozos someros rurales.-** Abastecer a nuevas viviendas en zonas rurales con fuentes de abastecimiento de agua (pozos con profundidad de menos de 30m con bombas manuales).
- 3. Construcción de nuevos pozos profundos rurales.-** Abastecer a nuevas viviendas en zonas rurales con fuentes de abastecimiento de agua (pozos con profundidad mayor a 30m con bombas eléctricas).
- 4. Cosecha de agua de lluvia en zonas rurales.-** Abastecer a viviendas mediante sistemas de captación de agua de lluvia en aquellas zonas con suficiente precipitación. En la RHA VI RB los alcances de esta medida son limitados.
- 5. Ampliación de la red de alcantarillado en zonas urbanas y rurales.-** Conectar a 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 3,000 pesos y una inversión requerida de 10,500 millones de pesos para abatir la brecha mencionada. Para Alcantarillado el costo promedio por habitante será de 1,500 y una inversión de 5,500 millones de pesos.

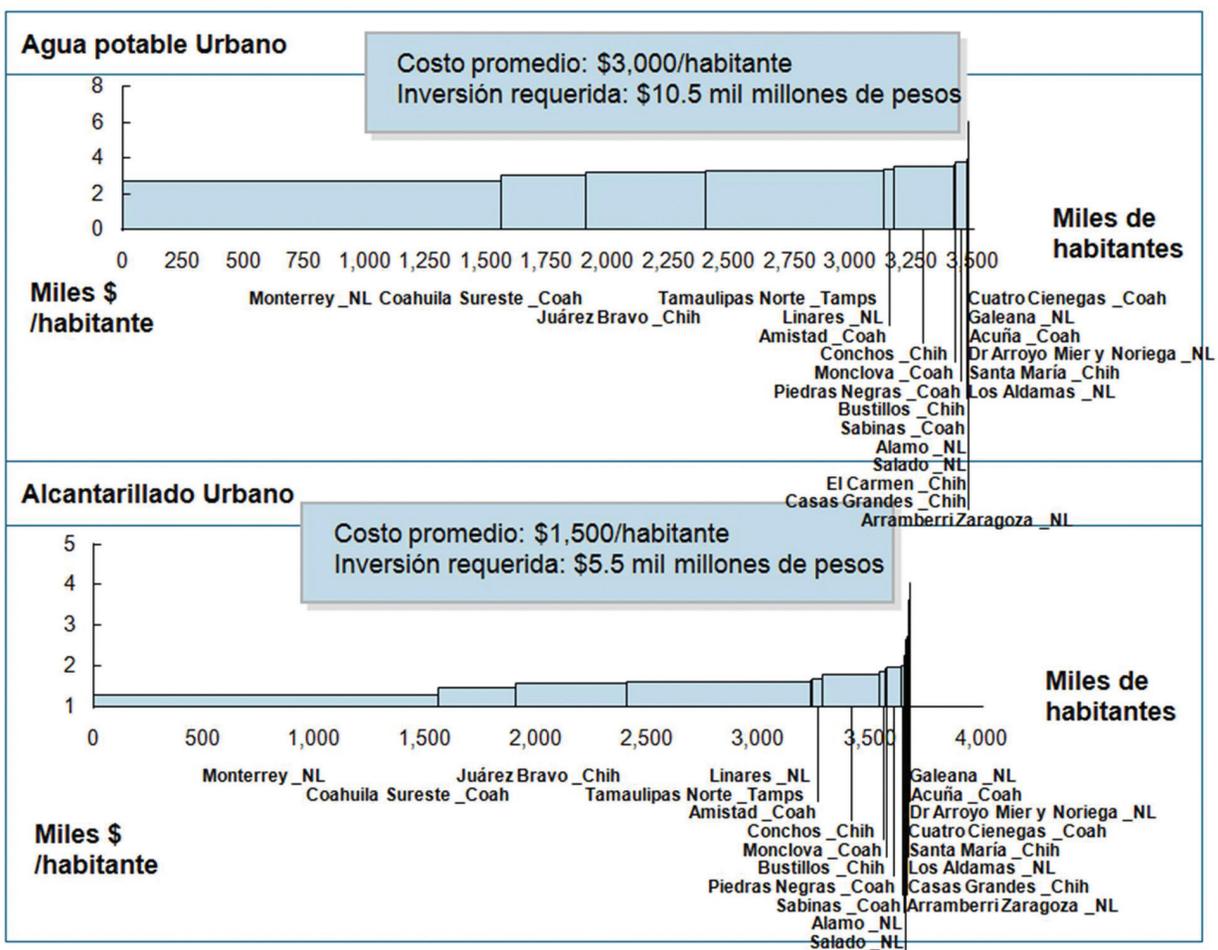
Lo anterior se traduce en una inversión total de 16,000 millones de pesos para agua potable y alcantarillado en zonas urbanas, con mayores retos de financiamiento por habitante se hallan las células con baja densidad urbana, como es el caso de Costas de Michoacán, y mayores beneficios

al menor costo en las células Dr. Arroyo-Mier y Noriega, Galeana y Los Aldamas (en Nuevo León), Cuatro Ciénegas y Acuña (en Coahuila) y Santa María Chihuahua.

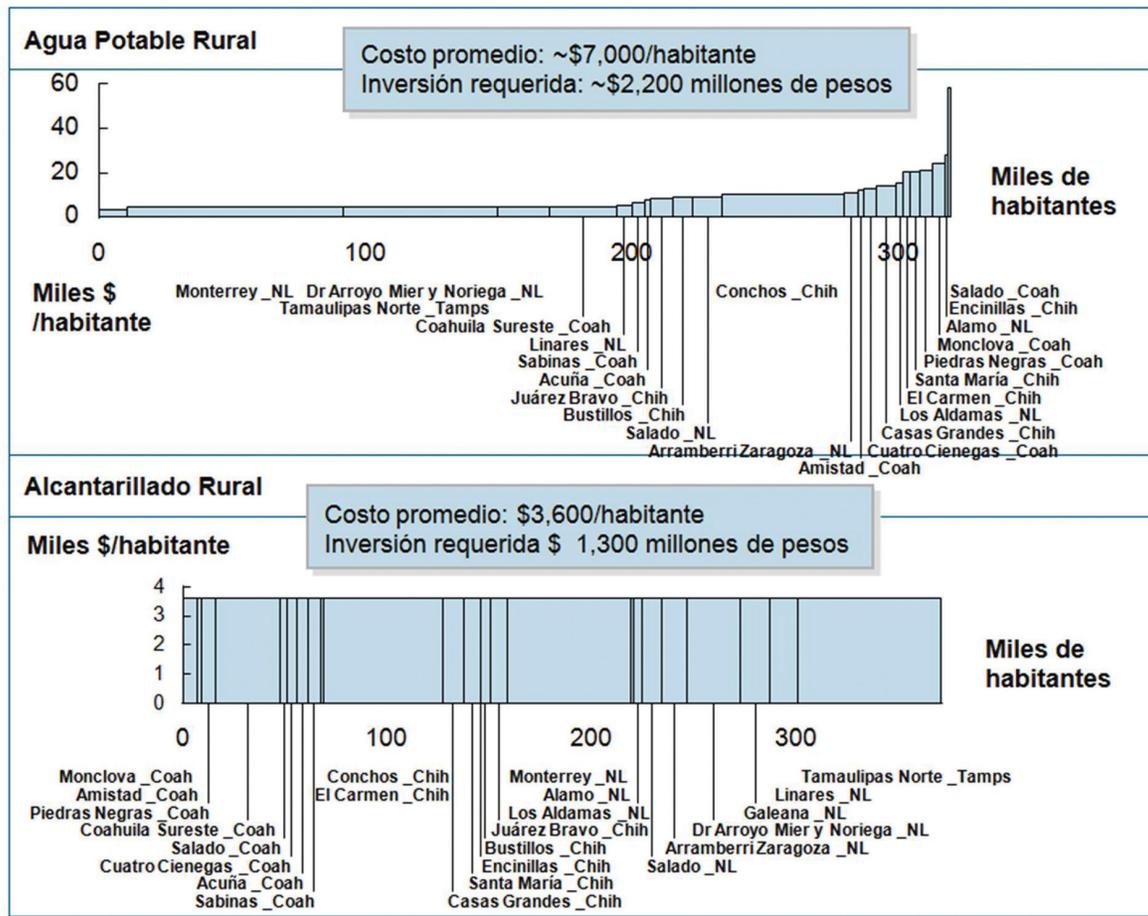
Para el caso de agua potable en zonas rurales, el costo promedio por habitante es de 7,000 pesos y la inversión requerida asciende a 2,200 millones de pesos para abatir la brecha en este rubro.

En el caso de alcantarillado, se requerirá de una inversión de 1,300 millones de pesos y el costo promedio por habitante para lograr una cobertura de 100% será de 3,600 pesos.

Reto de cobertura universal del sector urbano al 2030 identificado por célula



Reto de cobertura universal sector rural al 2030 identificado por célula



En términos generales, se requerirá de una inversión de 12,700 millones de pesos para el rubro de agua potable, y de 6,800 millones de pesos para alcantarillado.

Al valor de agua potable, se tendrá que incorporar el costo de operación anual que ascenderá a 160 millones de pesos (gasto corriente).

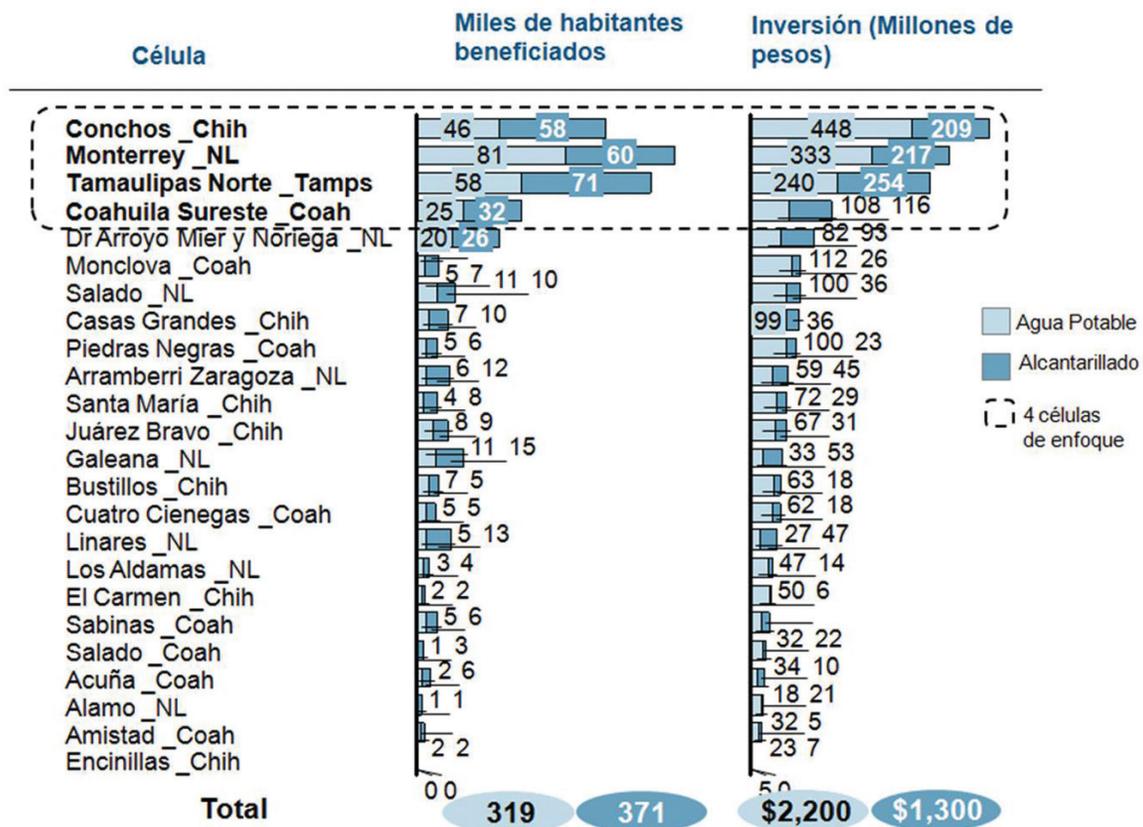
Como apunte adicional, algunos costos en el medio rural para el caso de agua potable, son el de pozos someros, que asciende a 7,100 pesos por habitante, y para pozos profundos de 6,900 pesos por habitante.

Se prevé que habrá pocas inversiones en infraestructura rural en el OCRB, ya que las inversiones principalmente se

deben a la cobertura actual y no al incremento en población rural. Invirtiendo 55% en las 4 células recomendadas se logra beneficiar 62% de la población sin cobertura a 2030 del OCRB. Los esfuerzos se deben de enfocar en materia de coberturas de agua potable y alcantarillado en zonas urbanas, en cuatro células: Conchos Chihuahua, Monterrey Nuevo León, Tamaulipas Norte y Coahuila Sureste.

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.

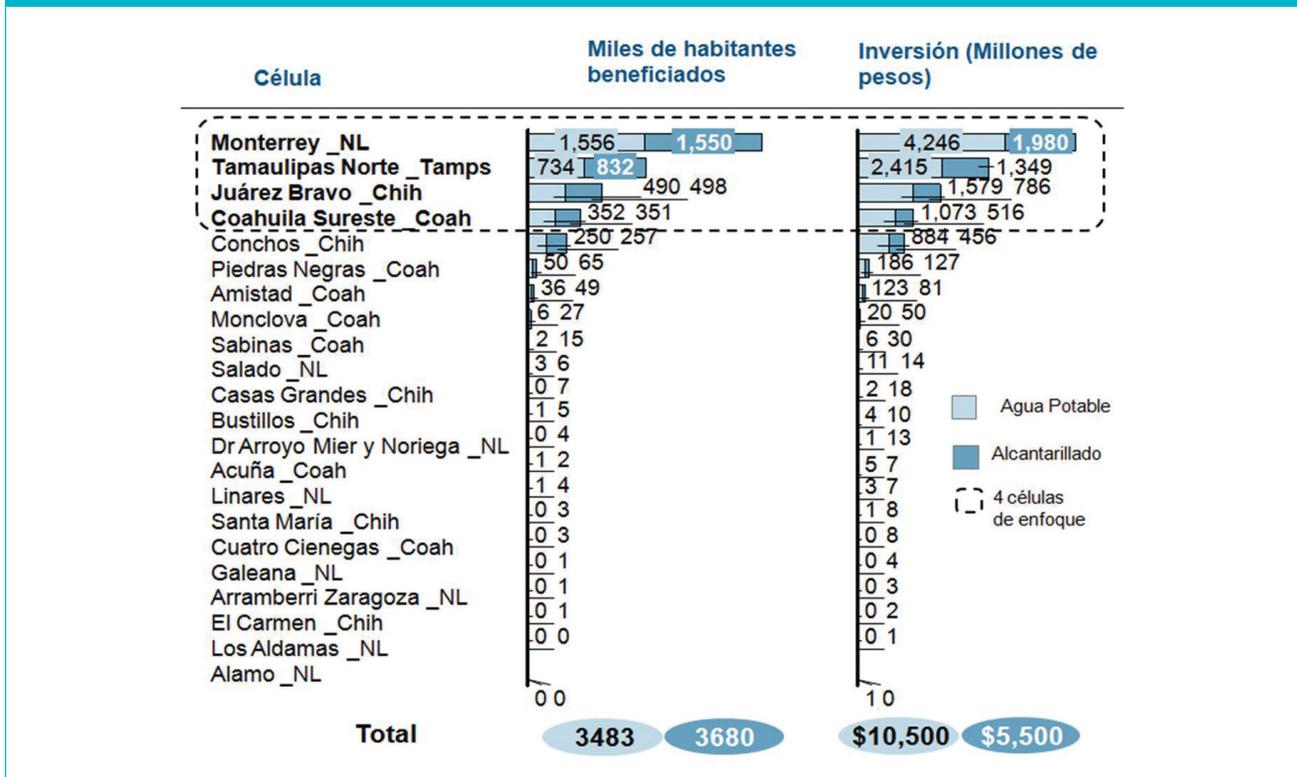
Beneficios e inversiones para lograr la cobertura universal en zonas rurales



En cuanto a la cobertura en zonas urbanas se deben enfocar en las mismas cuatro células que para el caso de las áreas rurales. Principalmente, esta inversión será realizada anualmente de acuerdo al crecimiento poblacional. El crecimiento en infraestructura tendencial de los municipios

contempla gran parte de estas inversiones. Invirtiendo el 87% en las cuatro células recomendadas se logra beneficiar el 89% de la población urbana sin cobertura a 2030 del OCRB.

Beneficios e inversiones para lograr la cobertura universal en zonas urbanas



Objetivos y estrategias

El eje rector de la política de Estado Cobertura Universal que presenta la Agenda del Agua 2030, establece como meta 100% de cobertura.

Por esa razón, en las reuniones de discusión que se llevaron a cabo como parte de los foros de participación con los

principales actores de la región para analizar la situación actual y acordar sobre los temas de la Agenda, para este eje, dada la problemática que tiene y los obstáculos que tendría que librar para su implementación, se plantearon dos objetivos trascendentales, que a continuación se presentan con las estrategias que surgieron como propuesta para el logro de éstos.

Objetivos y estrategias del eje rector cobertura universal de la RHA VI RB

5) Asegurar el acceso a los servicios de agua potable y alcantarillado apropiados a la población	5.1 Aplicar tecnologías adecuadas de suministro de agua y alcantarillado básico para la población urbana y rural 5.2 Fortalecer la capacidad financiera de los servicios de agua potable y alcantarillado
6) Mejorar la calidad de los servicios de agua potable y alcantarillado	6.1. Fortalecer la capacidad de planeación, construcción, operación, mantenimiento y administración de los servicios de agua potable y alcantarillado en Organismos Operadores y Comisiones Estatales de Agua 6.2 Fortalecer la capacidad de gestión de usuarios de agua potable y alcantarillado, especialmente en el medio rural, a través de la creación de instituciones intermunicipales mediante esquemas de autosostenibilidad 6.3 Establecer el Marco Regulatorio para los servicios de agua potable y alcantarillado

Programas, acciones y proyectos

Para poder realizar estas cinco estrategias, se ha propuesto establecer los siguientes programas con sus respectivas acciones o 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, algunos de ellos ya están vigentes y los otros habrá que impulsar su alta dentro de esta normatividad o inducir que algunas de las medidas se incluyan como parte de los programas actuales.

Programas y sus medidas, acciones o procesos para el objetivo de cobertura universal de la RHA VI RB

Para responder a las medidas estructurales del objetivo 5, se tienen las siguientes estrategias:

5.1. Aplicar tecnologías adecuadas de suministro de agua y alcantarillado básico para la población urbana y rural

La ampliación de la red en zonas urbanas es necesaria en ambos tipos de cobertura; en zonas rurales la red de agua potable o alcantarillado se puede sustituir con algún otro tipo de medida que considere el acceso a agua potable y alcantarillado. La agenda del agua 2030 establece como meta 100% de cobertura.

Coberturas de agua potable y alcantarillado esperadas en la RHA VI RB al 2030 (%)				
Célula	Cobertura urbana de agua potable	Cobertura rural de agua potable	Cobertura urbana de alcantarillado	Cobertura rural de alcantarillado
Monterrey NL	71	46	71	60
Tamaulipas Norte Tam	67	44	63	32
Juárez Bravo Chih	73	64	72	62
Coahuila Sureste Coah	67	59	67	48
Conchos Chih	82	76	82	54
Piedras Negras Coah	81	65	75	20
Amistad Coah	78	23	70	17
Dr Arroyo Mier y Noriega NL	99	37	61	33
Salado NL	96	24	90	55
Galeana NL	99	67	85	51
Monclova Coah	98	89	92	85
Bustillos chih	99	77	95	66
Casas Grandes Chih	99	77	92	34
Linares NL	98	73	93	40
Sabinas Coah	99	53	90	32
Aramberri Zaragoza NL	99	70	53	57
Cuatro Ciénegas Coah	100	57	80	79
Santa María Chih	99	90	83	51
Los Aldamas NL	98	69	89	29
Acuña Coah	76	70	45	84
El Carmen Chih	99	77	90	80
Álamo NL	97	83	97	56

Coberturas de agua potable y alcantarillado esperadas en la RHA VI RB al 2030 (%)

Célula	Cobertura urbana de agua potable	Cobertura rural de agua potable	Cobertura urbana de alcantarillado	Cobertura rural de alcantarillado
Salado Coah	NA	91	NA	91
Encinillas Chih	NA	90	NA	94
Total	73	62	72	56

NA: No aplica

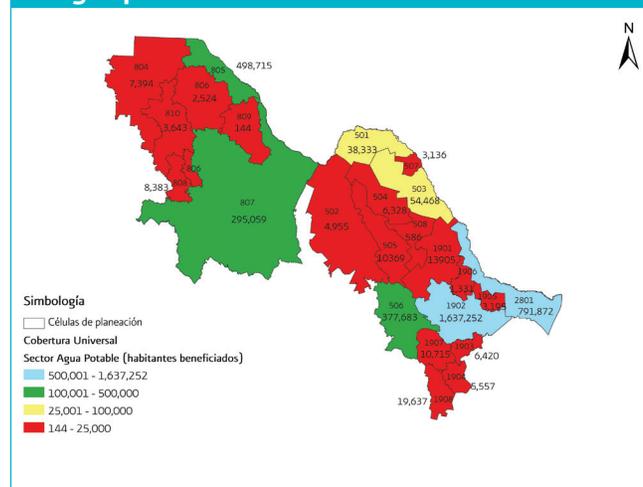
Se han definido dos medidas de acción:

- Incrementar la cobertura de agua potable en zonas urbanas y rurales
- Incrementar la cobertura de alcantarillado en zonas urbanas y rurales

Para la primera medida, en la solución técnica para la RHA VI RB, se identifican las soluciones siguientes:

- Ampliar la red de agua potable para una mayor cobertura urbana,
- Abastecer viviendas rurales con pozos de bombas manuales a menos de 30 m de profundidad,
- Conectar viviendas rurales a redes nuevas abastecidas por pozos con bombas eléctricas con profundidad mayor a 30 metros.

Habitantes a beneficiar por la ampliación de la red de agua potable en la RHA VI RB



Proyectos de ampliación de las redes de agua potable en zonas urbanas de la RHA VI RB

Célula	Proyecto cabeceras municipales	Población sin acceso a agua potable (habitantes)	Inversión (millones de pesos)
Monterrey Nuevo León	28	1 556 280	4 245.93
Tamaulipas Norte	10	734 329	2 414.55
Juárez Bravo Chih	3	490 390	1 579.00
Coahuila Sureste Coah	4	352 291	1 072.95
Conchos Chih	34	249 554	884.46
Piedras Negras Coah	8	49 666	186.40
Amistad Coah	1	36 377	123.08
Monclova Coah	8	5 692	20.47
Salado NL	7	2 640	11.19
Sabinas Coah	3	1 523	5.94
Bustillos Chih	2	1 143	4.38
Linares NL	3	1 030	3.48
Acuña Coah	1	728	5.37
Casas Grandes Chih	6	457	2.25
Álamo NL	4	193	0.81
Dr Arroyo Mier y Noriega NL	2	115	0.77
Santa María Chih	4	94	0.57

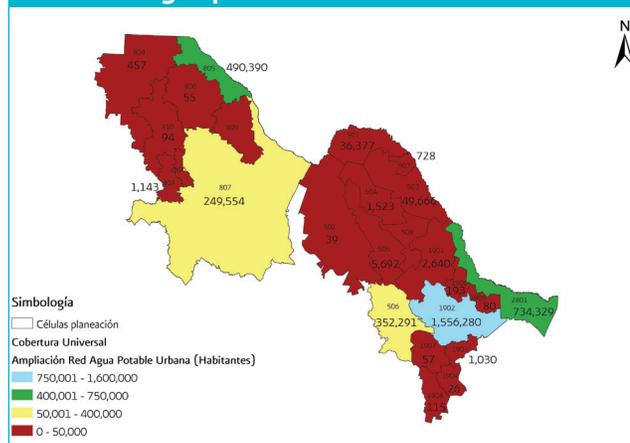
Proyectos de ampliación de las redes de agua potable en zonas urbanas de la RHA VI RB

Célula	Proyecto cabeceras municipales	Población sin acceso a agua potable (habitantes)	Inversión (millones de pesos)
Los Aldamas NL	4	80	0.43
Galeana NL	1	57	0.43
El Carmen Chih	2	55	0.25
Cuatro Ciénegas Coah	3	39	0.30
Aramberri Zaragoza NL	2	26	0.13
Total	144	3 482 759	10 563.13

El agua potable para poblaciones urbanas, tendría un costo promedio de aproximadamente \$3,000/habitante, por lo que se requiere una inversión cercana a los \$10.5 mil millones de pesos. Como se observa en las tablas siguientes las mayores inversiones se requieren en las células: Monterrey Nuevo León, Tamaulipas Norte y Cuatro Ciénegas Coahuila.

El agua potable para poblaciones rurales, tendría un costo promedio de aproximadamente \$7,000/habitante, por lo que se requiere una inversión cercana \$2.2 mil millones de pesos. Las células con mayor participación son Conchos Chihuahua, Monterrey Nuevo León, Tamaulipas Norte y Coahuila Sureste.

Habitantes beneficiados con la ampliación de red urbana de agua potable en la RHA VI RB



Proyectos de ampliación de las redes de agua potable en zonas rurales de la RHA VI RB

Célula	Población sin acceso a agua potable (habitantes)	Nuevos pozos profundos (millones de pesos)	Nuevos pozos someros (millones de pesos)	Inversión (millones de pesos)
Acuña Coah	2 408	17.80	0	17.80
Álamo NL	1 138	26.81	4.72	31.53
Amistad Coah	1 956	22.96	0	22.96
Aramberri Zaragoza NL	5 531	58.66	0	58.66
Bustillos Chih	7 240	63.22	0	63.22
Casas Grandes Chih	6 937	98.79	0	98.79
Coahuila Sureste Coah	25 392	107.86	0	107.86
Conchos Chih	45 505	434.30	13.76	448.06
Cuatro Ciénegas Coah	4 916	62.19	0	62.19
Dr. Arroyo Mier y Noriega NL	19 522	82.10	0	82.10
El Carmen Chih	2 469	49.87	0	49.87
Encinillas Chih	144	5.42	0	5.42
Galeana NL	10 658	33.12	0	33.12
Juárez Bravo Chih	8 325	67.17	0	67.17
Linares NL	5 390	15.86	11.13	26.99

Proyectos de ampliación de las redes de agua potable en zonas rurales de la RHA VI RB

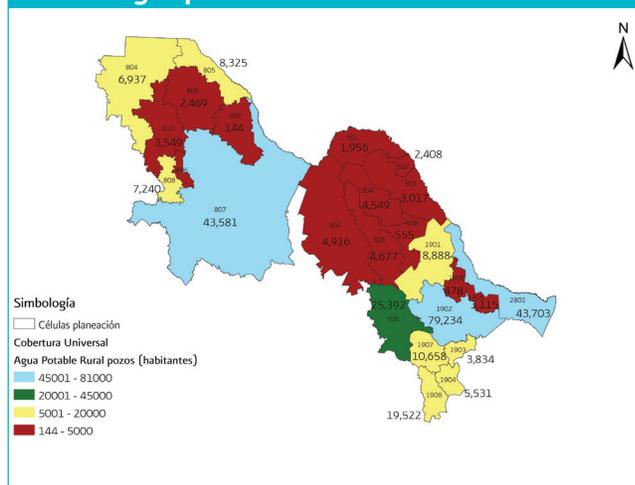
Célula	Población sin acceso a agua potable (habitantes)	Nuevos pozos profundos (millones de pesos)	Nuevos pozos someros (millones de pesos)	Inversión (millones de pesos)
Los Aldamas NL	3 115	46.57	0	46.57
Monclova Coah	4 677	112.31	0	112.31
Monterrey NL	80 972	320.82	12.43	333.24
Piedras Negras Coah	4 802	87.35	12.76	100.11
Sabinas Coah	4 805	30.30	1.83	32.13
Salado Coah	586	33.87	0.22	34.09
Salado NL	11 265	83.40	17.00	100.39
Santa María Chih	3 549	72.12	0	72.12
Tamaulipas Norte Tam	57 543	141.19	98.96	240.14
Total	318 845	2 074.07	172.79	2 246.87

Como se observa en la tabla las mayores inversiones en pozos profundos rurales se requieren en las células: Conchos Chihuahua, Monterrey Nuevo León, Tamaulipas Norte, Monclova Coahuila y Coahuila Sureste que concentran el 55% de la inversión y el 67% de la población a beneficiar. Las mayores inversiones en pozos someros rurales (a menos de 30 m) se requieren en las células Tamaulipas Norte, Salado Nuevo León y Conchos Chihuahua.

Adicionalmente, es importante asegurar el costo operacional más bajo para lograr un abastecimiento autosostenible. El costo promedio anual (gasto corriente) se estima en \$500/habitante/año.

- Los municipios y/o los usuarios finales (a través de tarifas) tendrán que cubrir estos costos
- Teniendo costos operacionales altos, puede resultar en falta de presupuesto para operación y/o inhabilidad de los usuarios finales del pago de tarifas
- Esto haría que la infraestructura no sea autosostenible en el largo plazo

Habitantes beneficiados con la ampliación de red rural de agua potable en la RHA VI RB



Para la segunda línea de acción: incrementar la cobertura de alcantarillado en zonas urbanas y rurales, el ATP en su solución técnica para la RHA VI RB plantea:

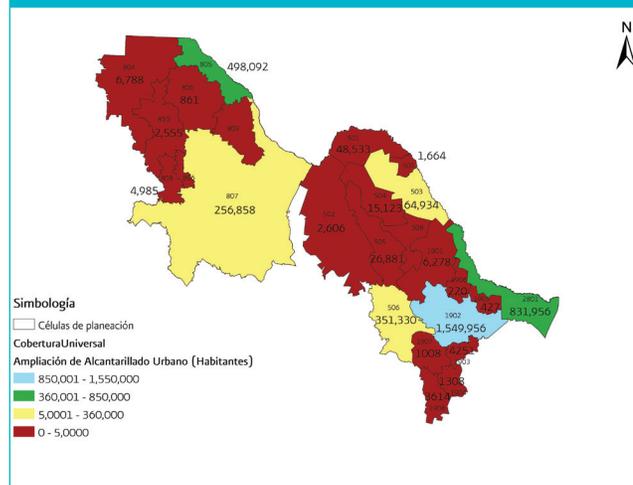
- Ampliar la red de alcantarillado urbano y rural

Proyectos de ampliación de las redes de alcantarillado en zonas urbanas de la RHA VI RB

Célula	Proyecto cabeceras municipales	Población sin acceso a alcantarillado (habitantes)	Inversión para alcantarillado (millones de pesos)
Acuña Coah	1	1 664	6.76
Álamo NL	4	220	0.47
Amistad Coah	1	48 533	81.06
Aramberri Zaragoza NL	2	1 308	3.46
Bustillos Chih	2	4 985	9.67
Casas Grandes Chih	6	6 788	18.47
Coahuila Sureste Coah	4	351 330	515.57
Conchos Chih	34	256 858	455.84
Cuatro Ciénegas Coah	3	2 606	8.43
Dr Arroyo Mier y Noriega NL	2	3 614	13.13
El Carmen Chih	2	861	2.03
Encinillas Chih	1	-	0.00
Galeana NL	1	1 008	4.21
Juárez Bravo Chih	3	498 092	785.55
Linares NL	3	4 251	7.03
Los Aldamas NL	4	427	1.23
Monclova Coah	8	26 881	49.87
Monterrey NL	28	1 549 956	1 979.86
Piedras Negras Coah	8	64 934	126.69
Sabinas Coah	8	15 123	30.14
Salado Coah	3	-	0.00
Salado NL	7	6 278	14.11
Santa María Chih	4	2 555	8.19
Tamaulipas Norte Tam	10	831 956	1 348.98
Total	144	3 680 228	5 470.74

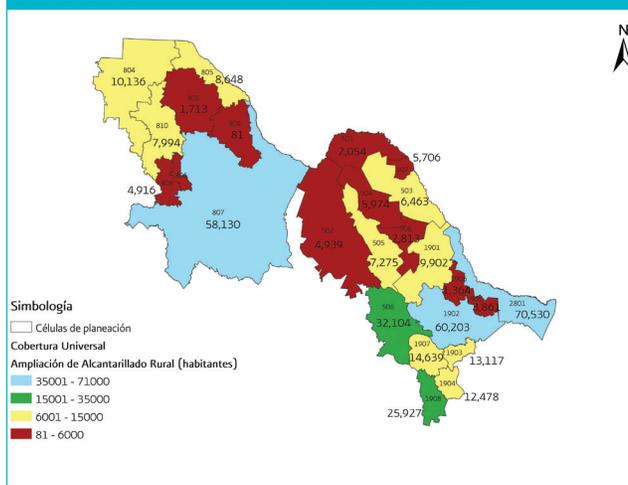
En lo que respecta al alcantarillado las condiciones son muy similares a lo manejado en agua potable, con las mismas tendencias por célula. El costo promedio de proporcionar el servicio de alcantarillado es de aproximadamente \$1,500/habitante en zonas urbanas, por lo que requiere de una inversión cercana a los \$5.5 mil millones de pesos. Como se observa en la tabla siguiente las mayores inversiones se requieren en las células: Monterrey Nuevo León, Tamaulipas Norte, Juárez Bravo Chihuahua, Conchos Chihuahua y Coahuila Sureste.

Habitantes beneficiados con ampliación de red urbana de alcantarillado en la RHA VI RB



El alcantarillado rural, como se observa en la siguiente tabla, con un costo promedio de \$3,600/habitante requeriría una inversión de aproximadamente \$ 1,300 millones de pesos. Las mayores inversiones serían en las células: Tamaulipas Norte, Monterrey Nuevo León, Conchos Chihuahua y Coahuila Sureste.

Habitantes beneficiados con la ampliación de red rural de alcantarillado en la RHA VI RB



Proyectos de ampliación de las redes de alcantarillado en zonas rurales de la RHA VI RB

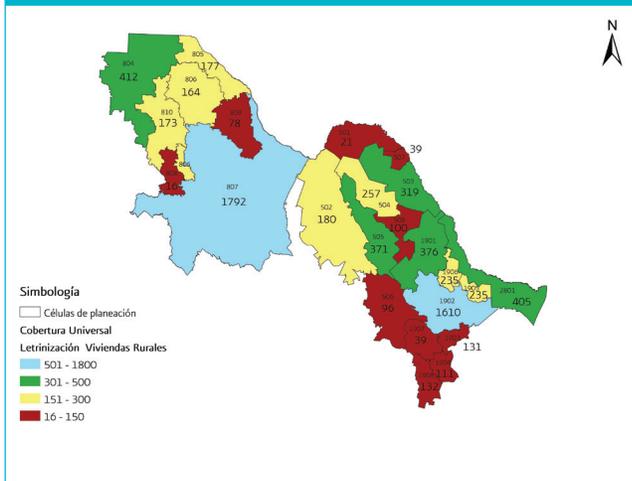
Célula	Municipios	Población rural sin acceso alcantarillado (habitantes)	Inversión (millones de pesos)
Acuña Coah	1	5 706	20.54
Álamo NL	4	1 364	4.91
Amistad Coah	1	2 054	7.39
Aramberri Zaragoza NL	2	12 478	44.92
Bustillos Chih	2	4 916	17.70
Casas Grandes Chih	6	10 136	36.49
Coahuila Sureste Coah	4	32 104	115.57
Conchos Chih	34	58 130	209.27
Cuatro Ciénegas Coah	3	4 939	17.78
Dr. Arroyo Mier y Noriega NL	2	25 927	93.34
El Carmen Chih	2	1 713	6.17
Encinillas Chih	1	81	0.29
Galeana NL	1	14 639	52.70
Juárez Bravo Chih	3	8 648	31.13
Linares NL	3	13 117	47.22
Los Aldamas NL	4	3 861	13.90
Monclova Coah	8	7 275	26.19
Monterrey NL	28	60 203	216.73
Piedras Negras Coah	8	6 463	23.27
Sabinas Coah	8	5 974	21.51
Salado Coah	3	2 813	10.13
Salado NL	7	9 902	35.65
Santa María Chih	4	7 994	28.78
Tamaulipas Norte Tam	10	70 530	253.91
Total	144	370 967	1 335.48

Otra medida para cubrir el alcantarillado en zonas remotas en el sector rural es la instalación de letrinas en localidades remotas con población menor a 50 habitantes. El programa de letrinización prevé beneficiar a 7,469 nuevas

viviendas con una inversión de 10.91 millones de pesos. Las células con mayor número de viviendas a beneficiar con letrinas son Conchos Chihuahua, Monterrey Nuevo León y Casas Grandes Chihuahua.

Letrinización en viviendas de zonas rurales de la RHA VI RB		
Célula	Viviendas	Inversión (millones de pesos)
Acuña Coah	39	0.17
Álamo NL	235	0.03
Amistad Coah	21	0.05
Aramberri Zaragoza NL	111	0.42
Bustillos Chih	16	0.22
Casas Grandes Chih	412	0.18
Coahuila Sureste Coah	96	0.69
Conchos Chih	1 792	1.66
Cuatro Ciénegas Coah	180	0.13
Dr. Arroyo Mier y Noriega NL	132	1.40
El Carmen Chih	164	0.07
Encinillas Chih	78	0.00
Galeana NL	39	0.50
Juárez Bravo Chih	177	0.17
Linares NL	131	0.60
Los Aldamas NL	235	0.08
Monclova Coah	371	0.25
Monterrey NL	1 610	1.23
Piedras Negras Coah	319	0.24
Sabinas Coah	257	0.17
Salado Coah	100	0.12
Salado NL	376	0.11
Santa María Chih	173	0.20
Tamaulipas Norte Tam	405	2.20
Total	7 469	10.91

Viviendas beneficiadas con instalación de letrinas en zonas rurales en la RHA VI RB



- Establecer incentivos para la investigación y desarrollo de tecnología de bajo costo y sustentable priorizando los problemas regionales
- Celebración de convenios con centros de investigación y desarrollo tecnológico
- Fortalecer estudios y proyectos
- Promover los macroproyectos de agua potable
- Buscar nuevas fuentes de abasto (pozos someros y profundos)
- Fomentar la participación de la Iniciativa Privada en la implementación de nueva tecnología en el sector agua potable y alcantarillado

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

Se promoverán dos procesos básicos de participación de los sectores de la sociedad en el financiamiento mediante acciones de:

- Implementación de programas participativos para el desarrollo económico y social sustentable para la población, además de,
- Fomentar la participación financiera del sector privado en el sector hidráulico.
- Establecer subsidios explícitos y transparentes a organismos operadores que atienden al centro de población vulnerable

Principales acciones y proyectos

En la siguiente tabla se muestran el resumen de medidas e inversiones por 19.6 mil millones de pesos, que se consideran como base para integrar la cartera de proyectos que contribuyen a reducir la brecha de cobertura universal, donde es prioritario aplicar las medidas consideradas en el eje rector Cobertura Universal.

Además de las acciones de infraestructura mencionadas, se deberán aplicar las siguientes acciones de tipo no estructural:

Medidas, inversiones y población beneficiada de cobertura universal de la RHA VI RB

Medida	No. de Células	Habitantes	Inversión (millones de pesos)
Ampliación de la red de agua potable urbano	22	3 482 759	10 563.13
Nuevos pozos profundos rural	24	294 678	2 074.07
Nuevos pozos someros rural	9	24 167	172.79
Ampliación de la red de alcantarillado urbano	22	3 680 228	5 470.74
Ampliación de la red de alcantarillado rural	24	370 967	1 335.48
Subtotal		7 852 799	19 616.22
Letrinización (viviendas)	24	7 469	10.91
Total			19 627.13

- Promover mecanismos que permitan a partir de estudios socioeconómicos individualizados proporcionar descuentos al pago de tarifas a población vulnerable
- Procurar que parte de la recaudación de derechos y otros impuestos se destine a apoyo de provisión de los servicios de agua a la población
- Revisar la forma de determinación de tarifas, para que se incluyan todos los costos incluso los de mantenimiento y de reserva de inversiones
- Promover que en las tarifas se incluyan los cargos por descarga contaminante a los alcantarillados
- Promover que en las tarifas se incluya las obligaciones por pago de servicios ambientales
- Apoyar por ley el mejoramiento de los sistemas de medición, facturación y cobranzas
- Propiciar los esquemas normativos para darle más seguridad jurídica a la participación privada en el desarrollo de obras y servicios
- Promover esquemas jurídicos para que en todos los estados y municipios se pueda sancionar con corte del servicio la falta de pago oportuno de tarifas
- Desarrollar otros esquemas de financiamiento como acciones y bonos del agua
- Promover la mejora de los sistemas de rendición de cuentas por los ingresos generados por proporcionar los servicios de agua potable y alcantarillado
- Reforzar la implementación de infracciones a los servidores públicos por malos manejos y por obedecer su actuación a intereses políticos
- Fortalecer la cobranza de adeudos
- Procurar la adecuación del esquema tarifario, donde prevalezcan los criterios técnicos sobre los políticos
- Fortalecer la gestión de fuentes de financiamiento
- Proponer que se dé responsabilidad a los gobiernos estatales para que los congresos garanticen la suficiencia financiera de los organismos operadores
- Implementar un programa de medidores de agua con sistemas de prepago de sus consumos

6.1 Fortalecer la capacidad de planeación, construcción, operación, mantenimiento y administración de los servicios de agua potable y alcantarillado en Organismos Operadores y Comisiones Estatales de Agua

La importancia de la planeación en el mediano y largo plazo es fundamental para tener una visión de futuro adecuada del subsector agua potable y alcantarillado, en ese sentido ésta debe ser independiente de los periodos municipales y los aspectos políticos. Se proponen las siguiente acciones:

- Revisar las reglas de operación de los programas federalizados para apoyar estas actividades
- Promover el establecimiento de un Sistema de Información Gerencial
- Generar modelos de sistemas de suministro de agua y alcantarillado
- Mejorar el catastro técnico de servicios de agua
- Promover la práctica de protección de tuberías contra heladas
- Fortalecer el uso eficiente de energía en servicios de agua potable y alcantarillado
- Revisar la estructura administrativa de los organismos operadores y proponer la adecuación de su estructura administrativa en función de indicadores competitivos.
- Promover el establecimiento de sistemas homogéneos de contabilidad regulatoria.
- Proponer el establecimiento de organismos descentralizados verdaderamente autónomos en el manejo de sus recursos y en su gestión.
- Generalizar el establecimiento de indicadores de gestión y condicionar los apoyos a su desempeño.
- Aprovechar economías de escala facilitar y la integración de sistemas de agua intermunicipales.
- Mejorar la administración de recursos humanos, materiales y financieros.

6.2 Fortalecer la capacidad de gestión de usuarios de agua potable y alcantarillado, especialmente en el medio rural, a través de la creación de instituciones intermunicipales mediante esquemas de autosostenibilidad

Reforzar la capacidad de gestión de usuarios establecida en la ley para su participación cada vez más activa en la toma de decisiones en los órganos de gobierno y organismos operadores y establecer instituciones intermunicipales y consejos ciudadanos consultivos con mayores atribuciones es básico para rescatar los servicios de agua potable y alcantarillado sobre todo en las zonas rurales, por lo que se deberá:

- Promover el incremento por ley de la participación de la toma de decisiones a los usuarios en los órganos de gobierno de los organismos operadores
- Propiciar la participación de las mujeres en la toma de decisiones del sector agua potable y alcantarillado.
- Promover el establecimiento de consejos ciudadanos consultivos y proponer que se les otorguen mayores atribuciones.
- Promover la actualización del padrón de usuarios
- Promover la micromedición y capacitación operativa de prestadores de servicios de agua potable y alcantarillado
- Propiciar la atención expedita a las solicitudes de los clientes
- Fortalecer el desarrollo institucional.
- Replicar proyectos del tipo "Agua para Siempre".

6.3 Establecer el marco regulatorio para los servicios de agua potable y alcantarillado

Esta estrategia se logrará mediante el fortalecimiento de las capacidades y las atribuciones de la Conagua, de los Organismos Operadores y de las Comisiones Estatales del Agua para fomentar, supervisar y regular los servicios de agua y saneamiento, al respecto se establecen las siguientes acciones concretas:

- Promover la adecuación del marco jurídico para la regulación de los servicios de agua potable y alcantarillado.
- Promover la adecuación de la legislación federal y estatal para ordenar y controlar los servicios que prestan los organismos operadores
- Establecer mecanismos que permitan mejorar la atención a los usuarios y el servicio, que aseguren los volúmenes de dotación y abasto razonables a distintos usuarios
- Propiciar el establecimiento de entes reguladores estatales autónomos
- Homogenizar los criterios para establecer tarifas sustentables y para el manejo administrativo y contable
- Regular los niveles de utilidad en los casos de concesiones a terceros.

Indicadores y metas

Con la realización de todos estos programas 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 140 localidades urbanas con una cobertura total de agua potable y alcantarillado, así como a 16,724 localidades rurales, y 144 municipios con sus respectivos organismos operadores funcionando eficientemente.

Para ello habrá que darle seguimiento a los programas que se proponen a través de los indicadores y metas que nos permiten vigilar su cumplimiento y evaluar el desempeño de los actores responsables. A continuación se enlista para cada programa el conjunto de indicadores que permitirán entrar a la última fase del proceso de planificación del control y seguimiento del Programa Hídrico de la región.

Indicadores y metas de los programas relacionados con el eje rector cobertura universal de la RHA VI RB (acumulado)					
Indicador	Situación actual (2010)	2012	2013-2018	2019-2024	2025-2030
E.8.0. Cobertura de agua potable [%]	95.8%	90.7%	93.2%	95.1%	100%
E.8.1. Cobertura urbana de agua potable [%]	97.9%	97.7%	98.3%	98.8%	100%
E.8.2. Cobertura rural de agua potable [%]	69.7%	74.0%	81.1%	86.3%	100%
E.9.0. Cobertura de alcantarillado [%]	93.3%	93.9%	95.6%	96.8%	100%
E.9.1. Cobertura urbana de alcantarillado [%]	97.9%	98.1%	98.6%	99.0%	100%
E.9.2. Cobertura rural de alcantarillado [%]	62.2%	65.6%	75.0%	81.8%	100%
E.10.0. Eficiencia global de organismos operadores [%]	48.0%	50.9%	58.8%	64.6%	80.0%

Inversiones y financiamiento

Inversiones

Programa de inversión en agua potable y alcantarillado por sector urbano y rural											
Célula de planeación	Sector	Impacto por sexenio (miles de habitantes)					Inversión total (millones de pesos)				
		2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2030	Total	2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2030	Total
Amistad Coah.	A. potable urbano	10	8	14	5	36	32	27	46	18	123
	Alcantarillado urbano	13	11	18	7	49	21	18	30	12	81
	A.Potable rural	1	0	1	0	2	6	5	9	3	23
	Alcantarillado rural	1	0	1	0	2	2	2	3	1	7
	Total	23	19	33	13	89	62	51	88	34	234
Cuatro Ciénegas	A. potable urbano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Alcantarillado urbano	1	1	1	0	3	2	2	3	1	8
	A.Potable rural	1	1	2	1	5	16	13	23	9	62
	Alcantarillado rural	1	1	2	1	5	5	4	7	3	18
	Total	3	3	5	2	13	23	19	33	13	89
Piedras Negras Coah.	A. potable urbano	13	11	19	7	50	49	40	70	27	186
	Alcantarillado urbano	0	0	1	0	2	1	1	1	1	4
	A.Potable rural	1	1	2	1	5	26	22	38	15	100
	Alcantarillado rural	2	1	2	1	6	6	5	9	3	23
	Total	17	14	24	9	63	83	68	117	45	313

Programa de inversión en agua potable y alcantarillado por sector urbano y rural

Célula de planeación	Sector	Impacto por sexenio (miles de habitantes)					Inversión total (millones de pesos)				
		2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2030	Total	2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2030	Total
Sabinas Coah.	A. potable urbano	0	0	1	0	2	2	1	2	1	6
	Alcantarillado urbano	4	1	6	12	15	8	7	11	4	30
	A.Potable rural	1	1	2	1	5	8	7	12	5	32
	Alcantarillado rural	19	15	26	10	71	67	55	95	37	254
	Total	24	20	34	13	92	85	70	121	47	322
Monclova Coah.	A. potable urbano	1	1	2	1	6	5	4	8	3	20
	Alcantarillado urbano	7	6	10	4	27	13	11	19	7	50
	A.Potable rural	1	1	2	1	5	30	24	42	16	112
	Alcantarillado rural	2	2	3	1	7	7	6	10	4	26
	Total	12	10	17	6	45	55	45	78	30	209
Coah. Sureste Coah	A. potable urbano	93	76	132	51	352	283	233	402	155	1 073
	Alcantarillado urbano	93	76	132	51	351	136	112	193	75	516
	A.Potable rural	7	6	10	4	25	28	23	40	16	108
	Alcantarillado rural	8	7	12	5	32	30	25	43	17	116
	Total	200	165	285	110	761	477	393	679	263	1 812
Acuña Coah.	A. potable urbano	0	0	0	0	1	1	1	2	1	5
	Alcantarillado urbano	0	0	1	0	2	2	1	3	1	7
	A.Potable rural	1	1	1	0	2	5	4	7	3	18
	Alcantarillado rural	2	1	2	1	6	5	4	8	3	21
	Total	3	2	4	2	11	13	11	19	7	50

Programa de inversión en agua potable y alcantarillado por sector urbano y rural

Célula de planeación	Sector	Impacto por sexenio (miles de habitantes)					Inversión total (millones de pesos)				
		2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2030	Total	2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2030	Total
Salado Coah.	A. potable urbano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Alcantarillado urbano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	A.Potable rural	0	0	0	0	1	9	7	13	5	34
	Alcantarillado rural	1	1	1	0	3	3	2	4	1	10
	Total	1	1	1	0	3	12	10	17	6	44
Casas Grandes Chih.	A. potable urbano	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
	Alcantarillado urbano	2	1	3	1	7	5	4	7	3	18
	A.Potable rural	2	2	3	1	7	26	21	37	14	99
	Alcantarillado rural	3	2	4	1	10	10	8	14	5	36
	Total	6	5	9	4	24	41	34	58	23	156
Juárez Bravo Chih.	A. potable urbano	129	106	184	71	490	416	342	592	229	1,579
	Alcantarillado urbano	131	108	187	72	498	207	170	294	114	786
	A.Potable rural	2	2	3	1	8	18	15	25	10	67
	Alcantarillado rural	2	2	3	1	9	8	7	12	5	31
	Total	265	218	377	146	1,005	649	534	923	357	2,463
El Carmen Chih.	A. potable urbano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Alcantarillado urbano	0	0	0	0	1	1	0	1	0	2
	A.Potable rural	1	1	1	0	2	13	11	19	7	50
	Alcantarillado rural	0	0	1	0	2	2	1	2	1	6
	Total	1	1	2	1	5	15	13	22	8	58

Programa de inversión en agua potable y alcantarillado por sector urbano y rural

Célula de planeación	Sector	Impacto por sexenio (miles de habitantes)					Inversión total (millones de pesos)				
		2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2030	Total	2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2030	Total
Conchos Chih.	A. potable urbano	66	54	94	36	250	233	192	332	128	884
	Alcantarillado urbano	68	56	96	37	257	120	99	171	66	456
	A.Potable rural	12	10	17	7	46	118	97	168	65	448
	Alcantarillado rural	15	13	22	8	58	55	45	78	30	209
	Total	161	132	229	88	610	526	433	749	289	1,998
Bustillos Chih.	A. potable urbano	0	0	0	0	1	1	1	2	1	4
	Alcantarillado urbano	1	1	2	1	5	3	2	4	1	10
	A.Potable rural	2	2	3	1	7	17	14	24	9	63
	Alcantarillado rural	1	1	2	1	5	5	4	7	3	18
	Total	5	4	7	3	18	25	21	36	14	95
Encinillas Chih.	A. potable urbano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Alcantarillado urbano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	A.Potable rural	0	0	0	0	0	1	1	2	1	5
	Alcantarillado rural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	0	2	1	2	1	6
Santa María Chih.	A. potable urbano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Alcantarillado urbano	1	1	1	0	3	2	2	3	1	8
	A.Potable rural	1	1	1	1	4	19	16	27	10	72
	Alcantarillado rural	2	2	3	1	8	8	6	11	4	29
	Total	4	3	5	2	14	29	24	41	16	110

Programa de inversión en agua potable y alcantarillado por sector urbano y rural

Célula de planeación	Sector	Impacto por sexenio (miles de habitantes)					Inversión total (millones de pesos)				
		2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2030	Total	2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2030	Total
Salado NL.	A. potable urbano	1	1	1	0	3	3	2	4	2	11
	Alcantarillado urbano	2	1	2	1	6	4	3	5	2	14
	A.Potable rural	3	2	4	2	11	26	22	38	15	100
	Alcantarillado rural	3	2	4	1	10	9	8	13	5	36
	Total	8	7	11	4	30	42	35	60	23	161
Monterrey NL.	A. potable urbano	410	338	583	226	1 556	1 118	921	1 591	615	4 246
	Alcantarillado urbano	408	336	581	225	1 550	521	429	742	287	1 980
	A.Potable rural	21	18	30	12	81	88	72	125	48	333
	Alcantarillado rural	16	13	23	9	60	57	47	81	31	217
	Total	855	704	1 217	471	3 247	1 784	1 470	2 540	982	6 776
Linares NL.	A. potable urbano	0	0	0	0	1	1	1	1	1	3
	Alcantarillado urbano	1	1	2	1	4	2	2	3	1	7
	A.Potable rural	1	1	2	1	5	7	6	10	4	27
	Alcantarillado rural	3	3	5	2	13	12	10	18	7	47
	Total	6	5	9	3	24	22	18	32	12	85
Aramberri Zaragoza NL.	A. potable urbano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Alcantarillado urbano	0	0	0	0	1	1	1	1	1	3
	A.Potable rural	1	1	2	1	6	15	13	22	8	59
	Alcantarillado rural	3	3	5	2	12	12	10	17	7	45
	Total	5	4	7	3	19	28	23	40	16	107

Programa de inversión en agua potable y alcantarillado por sector urbano y rural

Célula de planeación	Sector	Impacto por sexenio (miles de habitantes)					Inversión total (millones de pesos)				
		2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2030	Total	2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2030	Total
Los Aldamas NL.	A. potable urbano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Alcantarillado urbano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	A.Potable rural	1	1	1	0	3	12	10	17	7	47
	Alcantarillado rural	1	1	1	1	4	4	3	5	2	14
	Total	2	2	3	1	7	16	13	23	9	62
Álamo NL.	A. potable urbano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Alcantarillado urbano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	A.Potable rural	0	0	0	0	1	8	7	12	5	32
	Alcantarillado rural	0	0	1	0	1	1	1	2	1	5
	Total	1	1	1	0	3	10	8	14	5	38
Galeana NL.	A. potable urbano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Alcantarillado urbano	0	0	0	0	1	1	1	2	1	4
	A.Potable rural	3	2	4	2	11	9	7	12	5	33
	Alcantarillado rural	4	3	5	2	15	14	11	20	8	53
	Total	7	6	10	4	26	24	20	34	13	90
Dr. Arroyo Mier y Noriega NL.	A. potable urbano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Alcantarillado urbano	1	1	1	1	4	3	3	5	2	13
	A.Potable rural	5	4	7	3	20	22	18	31	12	82
	Alcantarillado rural	7	6	10	4	26	25	20	35	14	93
	Total	13	11	18	7	49	50	41	71	27	189

Célula de planeación	Sector	Impacto por sexenio (miles de habitantes)					Inversión total (millones de pesos)				
		2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2030	Total	2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2030	Total
Tamaulipas Norte Tamps.	A. potable urbano	193	159	275	106	734	636	524	905	350	2 415
	Alcantarillado urbano	219	180	312	121	832	355	293	506	195	1 349
	A.Potable rural	15	12	22	8	58	63	52	90	35	240
	Alcantarillado rural	19	15	26	10	71	67	55	95	37	254
	Total	446	368	635	246	1 694	1 121	923	1 596	617	4 258
Total agua potable urbano		917	755	1 305	505	3 483	2 782	2 291	3 959	1 531	10 563
Total alcantarillado urbano		969	798	1 379	533	3 680	1 441	1 187	2 051	793	5 471
Total zona urbana		1 886	1 554	2 685	1 038	7 163	4 223	3 478	6 010	2 324	16 034
Total agua potable rural		84	69	120	46	319	592	487	842	326	2 247
Total alcantarillado rural		98	80	139	54	371	352	290	501	194	1 335
Total zona rural		182	150	259	100	690	943	777	1 343	519	3 582
Total Cobertura Universal		2 068	1 703	2 943	1 138	7 853	5 166	4 255	7 353	2 843	19 616

Financiamiento

Acciones Agenda del Agua 2030	Costos de inversión acumulados al final del periodo (millones de pesos 2009)			
	2012	2013-2018	2019-2024	2025-2030
RHA VI Río Bravo				
Cobertura universal de agua potable y alcantarillado	5 166.0	9 420.9	16 773.6	19 616.2

La cobertura universal de agua potable y alcantarillado en la región de 2011 a 2030 requiere de inversiones de \$19,616 millones, \$981 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.

VII. Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas



Retos y soluciones al 2030

Fortalecer el ordenamiento de asentamientos humanos es fundamental para la protección de la población frente a fenómenos hidrometeorológicos extremos, ya que a menudo los desastres naturales arruinan de golpe los esfuerzos de desarrollo de muchos años, especialmente en zonas rurales.

Por otro lado es poco factible mover poblaciones que se encuentren en zonas inundables, por lo que se hace necesario fortalecer los sistemas de alertamiento, con el propósito de proteger a la población, aunque con esto no se evitarán los daños.

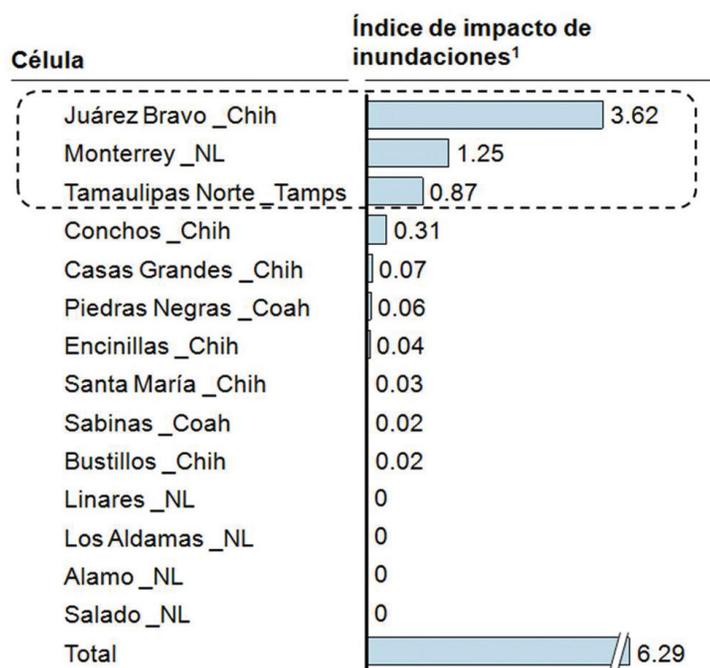
Por lo anterior resulta necesario considerar la delimitación y demarcación de zonas federales y la construcción de infraestructura de protección en zonas comúnmente afectadas, para lo cual se requiere fortalecer los siguientes puntos:

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

Analizando la afectación por inundaciones, puede concluirse que es importante en la RHA VI RB, ya que 6.3 % del impacto de esta condición a nivel nacional es acumulado por el OCRB.

El impacto que tienen las inundaciones en las células del OCRB es mayor respecto de otras células del país, por lo que se ubica en la media nacional. Desde el punto de vista de inversiones para protección contra inundaciones en la región son comparativamente mayores a otras células del país. De acuerdo al índice de impacto generado para calificar las afectaciones, se tiene que 70% del impacto se concentra en 3 de las 24 células: Juárez Bravo Chihuahua, Monterrey Nuevo León y Tamaulipas Norte.

Impacto de las inundaciones en la RHA VI RB



¹ Calculados como promedios ponderados de los 4 ejes de impacto por evento y por municipio; agrupados por célula

Alternativas de solución

Para la reducción de riesgos por inundaciones en el OCRB causadas principalmente por ciclones, la Conagua 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 éstos son: la construcción y rehabilitación de la infraestructura de Protección de Áreas Productivas y Centros de Población del estado de Tamaulipas, tramo de Reynosa a Matamoros, así como también la construcción de obras hidráulicas para control de inundaciones Dren Z-A, en Cd. Juárez, Chihuahua.

Para priorizar las inversiones en acciones contra inundaciones es importante elaborar índices del impacto que tienen los fenómenos hidrometeorológicos tomando en cuenta los aspectos distintos de las afectaciones sobre una base común. Por ello se elaboró el índice de impacto considerando los siguientes aspectos en el OCRB.

Dado que los recursos disponibles año con año, resultan insuficientes para dar solución a todos los problemas hídricos que existen dentro del territorio del OCRB, resulta necesario priorizar los requerimientos de acuerdo con niveles de impacto que se tengan, a través de un índice de inversión-impacto, que permita optimizar los recursos disponibles.

Para poder identificar las prioridades en la RHA VI RB, se han definido dos índices:

- Índice de inversiones para mitigar inundaciones.
- Índice de impacto para priorizar inversiones.

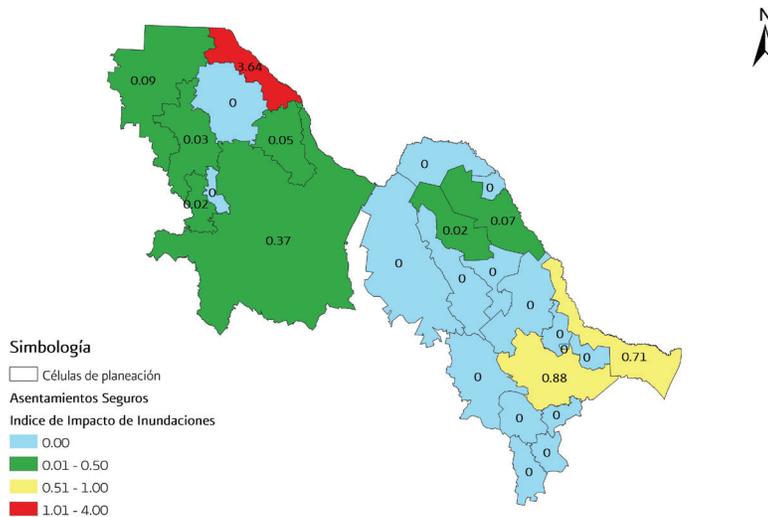
El primero considera que los proyectos para asegurar asentamientos contra inundaciones compiten por los recursos con otros proyectos de inversión y cuantificar cuál es la importancia relativa de estas inversiones en la cartera de proyectos del OCRB. Su impacto dentro de la RHA VI RB es de 8% de los recursos destinados a asegurar asentamientos contra inundaciones.

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 (1.6) y las inversiones son mayores al impacto; en relación con el resto del país.

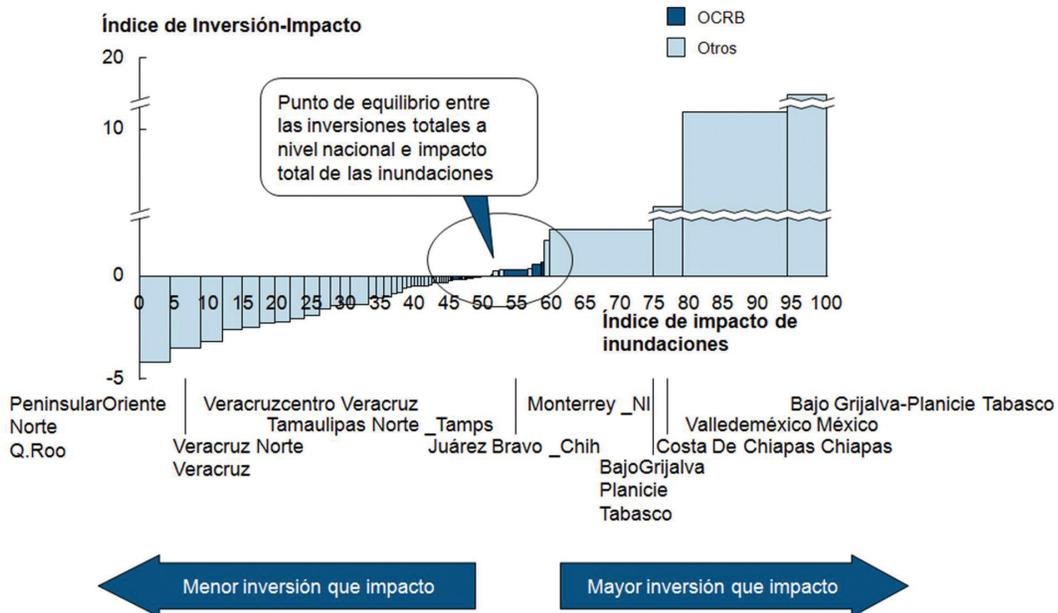
Componentes del impacto de las inundaciones en la RHA VI RB

	¿Cómo se integra el índice?	¿Qué impacto tiene en el OCRB?
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"> ▪ ~180 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 24 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"> ▪ ~13,000 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"> ▪ 800 mil km² afectados en los últimos 30 años

Índice de impacto de las inundaciones en la RHA VI RB



Comparación nacional del impacto de las inundaciones en las células de la RHA VI RB



Las células del OCRB tienen impactos de inundaciones importantes, pero pequeños frente a las principales células del país.

Las inversiones para inundaciones del OCRB son mayores que la mayoría de las células del país. El OCRB necesitará enfocar sus inversiones en desarrollar proyectos de control de avenidas, infraestructura urbana y encauzamiento de ríos en las células relevantes.

Adicionalmente, el OCRB deberá valorar si las inversiones planeadas son suficientes en las células de mayor impacto.

En las células Casas Grandes Chihuahua, Piedras Negras Coahuila, Encinillas Chihuahua, Santa María Chihuahua y Sabinas Coahuila, aun cuando no tienen índice de impacto importante, y las inversiones previstas son menores.

Resumen de inversiones en eje rector asentamientos seguros en la RHA VI RB considerados en cartera de proyectos datos en millones de pesos

Nombre célula	Índice de impacto de inundación	Infraestructura urbana	Control de avenidas	Encauzamiento de ríos	Total inversión (millones de pesos)
Piedras Negras Coah	0.07			9.86	9.9
Sabinas Coah	0.02				0
Coahuila Sureste Coah	0	3.28	10.02		13.3
Acuña Coah	0				0
Casas Grandes Chih	0.09	7.49		11.67	19.16
Juárez Bravo Chih	3.64	16.99	1 125.36		1 142.35
Conchos Chih	0.37	104.85	213.13	70.65	388.63
Bustillos Chih	0.02	2.52			2.52
Encinillas Chih	0.05	2.52			2.52
Santa María Chih	0.03	4.99			4.99
Salado NL	0	1.2		5.06	6.26
Monterrey NL	0.88	194.19	547.9		742.09
Linares NL	0		11.5		11.5
Los Aldamas NL	0	2.39			2.39
Álamo NL	0	3.59			3.59
Tamaulipas Norte Tam	0.71		257.9		257.9
Total RHA VI RB	5.88	344.01	2 165.81	97.24	2 607.1

Objetivos y estrategias

Objetivos y estrategias del eje rector de asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas de la RHA VI RB

7. Reducir los riesgos y mitigar los efectos provocados por los fenómenos naturales extremos y el cambio climático	<p>7.1. Implementar procedimientos para desincorporar a favor de los estados y municipios la infraestructura hidroagrícola en desuso y concesionar la administración de zonas y cauces federales que se encuentren dentro de la zona urbana</p> <p>7.2. Diseñar, implementar y mantener actualizados planes de contingencia y mapas de riesgo en coordinación con autoridades locales, con el objetivo de prevenir y mitigar los efectos de los fenómenos hidrometeorológicos</p> <p>7.3. Fortalecer los mecanismos para el pronóstico y alertamiento ante situaciones de contingencia hidrometeorológica, de manera que se apoye con información oportuna al Sistema de Protección Civil Local</p> <p>7.4. Planear, construir, conservar y en su caso, rehabilitar obras para el control de inundaciones</p> <p>7.5. Desarrollar en coordinación con las autoridades locales una cultura de prevención y mitigación de impactos de los fenómenos naturales extremos</p>
--	--

Para poder realizar estas cinco estrategias, se ha propuesto establecer los siguientes programas con sus respectivas acciones o medidas o procesos que los integran dentro del marco institucional de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) de la Estructura Integral de la Clave Presupuestaria a emplear en los proyectos de Presupuestos de Egresos anuales, algunos de ellos ya están vigentes y los otros habrá que impulsar su alta dentro de esta normatividad o inducir que algunas de las medidas se incluyan como parte de los programas actuales.

Programas y sus medidas, acciones o procesos para el objetivo de asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas de la RHA VI RB

7.1 Implementar procedimientos para desincorporar a favor de los estados y municipios la infraestructura hidroagrícola en desuso y concesionar la administración de zonas y cauces federales que se encuentren dentro de la zona urbana

El crecimiento de la mancha urbana en varias ciudades de la región ha implicado el conflicto con las zonas de riego en desuso en los Distritos de Riego y Unidades de Riego, razón por la cual es necesario crear los mecanismos legales adecuados para desincorporar a los estados y municipios la infraestructura hidroagrícola de canales y drenes para aprovecharla según las necesidades que se tengan como infraestructura pluvial, u otros usos. Por otro lado, los cauces federales que han sido invadidos por la zona urbana también requieren de un tratamiento legal para que puedan ser desincorporados y cuidados por los estados y municipios de modo que se respeten sus límites por los asentamientos humanos y sean utilizados debidamente.

En ese sentido se plantean además las siguientes acciones:

- Acordar con los municipios y entidades federativas la administración, custodia, conservación y mantenimiento de cauces y zonas federales.

- Generalizar la formulación de programas de desarrollo urbano y asentamiento humano en todos los estados de la cuenca
- Establecer mecanismos de coordinación interinstitucional con enfoque de cuenca
- Promover que se prohíba por Ley proporcionar servicios en zonas de alto riesgo
- Promover la implantación de seguros de inundaciones
- Delimitación de todas las zonas federales, núcleos de población y zonas inundables
- Promover ante los municipios y estados el control de asentamientos humanos
- Establecer sanciones a funcionarios públicos por permitir el asentamiento humano en lugares de riesgos naturales extremos

7.2 Diseñar, implementar y mantener actualizados planes de contingencia y mapas de riesgo en coordinación con autoridades locales, con el objetivo de prevenir y mitigar los efectos de los fenómenos hidrometeorológicos

En el contexto del desafío de lograr asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas; sea por la localización de la región Río Bravo en las rutas de huracanes, ciclones y tormentas tropicales, sea por la concentración de grandes centros urbanos donde se asientan un número significativo de habitantes; y por la presencia de cadenas montañosas paralelas a las líneas de costa que forman vertientes que obligan al retorno rápido y caudaloso de las lluvias traídas por esos meteoros tropicales, adquieren particular importancia la protección de las poblaciones ribereñas por su vulnerabilidad ante graves inundaciones, la desocupación de los cauces y zonas federales actualmente ocupados por asentamientos humanos y la prevención de su no ocupación posterior, las inversiones en la delimitación y demarcación de cauces, zonas federales y zonas inundables, el mantenimiento y custodia de estos bienes y las infraestructuras construidas en ellos, porque son, junto con los mapas de

riesgos, el punto de partida de todos los planes de contingencia y prevención de desastres.

Tomando en cuenta la complejidad e implicaciones de los procesos descritos, la estrategia propone concentrar la atención en:

Aumentar las inversiones en la integración de mapas de riesgo, en la actualización periódica del Atlas Regional de Riesgos desagregando sus contenidos por célula para señalar claramente las zonas inundables, así como en los estudios y proyectos necesarios para crear las infraestructuras de protección necesarias para los asentamientos vulnerables a inundaciones catastróficas.

- Planes de gestión ante inundaciones
- Mejorar los esquemas legales y administrativos de apoyo oportuno ante inundaciones
- Establecer fondos permanentes de prevención
- Detección de fenómenos naturales extremos

Por otro lado, es conveniente participar directamente o en coordinación con otras instancias de gobierno en la protección de los habitantes en zonas de alto riesgo de inundación y en la reconstrucción de la infraestructura hidráulica afectada, por lo que en el marco del Sistema Nacional de Protección Civil, así como en los sistemas estatales, se apoyará en situaciones de emergencia con las siguientes acciones:

- Proporcionar los servicios de agua potable de manera emergente en los albergues, hospitales, centros de salud y a la población en general.
- Restablecer y normalizar el suministro de los servicios de agua y saneamiento.
- Desalojar los volúmenes de agua en exceso de las poblaciones inundadas.
- Evitar la ocurrencia de posibles brotes epidemiológicos.
- Vigilar el comportamiento de la infraestructura hidráulica, incluidas las presas de almacenamiento.

7.3 Fortalecer los mecanismos para el pronóstico y alerta temprana ante situaciones de contingencia hidrometeorológica, de manera que se apoye con información oportuna al Sistema de Protección Civil Local

Es indispensable ampliar la red de estaciones climatológicas e hidrométricas, así como sustituir aquellas que ya cumplieron con su vida útil.

Se deberá continuar la automatización de las estaciones climatológicas y mantener la cooperación que se ha establecido en estos aspectos con organizaciones internacionales.

Consolidar y robustecer los sistemas de información y alerta temprana de fenómenos hidrometeorológicos, para cumplir cabalmente con las responsabilidades en materia de desarrollo, conservación y operación de las redes de observación para proporcionar el servicio de información meteorológica de la región.

Es necesario reforzar el reconocimiento de la importancia que tienen los sistemas de alerta temprana y el intercambio preciso de comunicaciones e información entre los niveles nacionales y locales, así como entre los diferentes niveles gubernamentales y jerárquicos. Los sistemas de alerta temprana pueden ayudar a evacuar y de alguna manera, preparar a las poblaciones en las áreas que se vean afectadas por desastres naturales, mientras que el intercambio preciso de comunicaciones y de información aseguran una mejor coordinación que puede evitar que los desastres se conviertan en catástrofes. Por tanto, esto se convierte en una medida preventiva que pueden adoptar con facilidad los gobiernos a todos los niveles.

En esta estrategia, también se deberán impulsar otras acciones:

- Integrar toda la información de las redes hidrometeorológicas
- Crear modelos de pronóstico atmosférico
- Generar modelos de pronóstico de escurrimiento
- Generar modelos de sistemas de drenaje pluvial
- Crear sistemas de alerta temprana hidrometeorológica

7.4 Planear, construir, conservar y en su caso, rehabilitar obras para el control de inundaciones

Además de las acciones de alertamiento que prevean y reduzcan los efectos destructivos de los fenómenos meteorológicos extremos, es necesario realizar una serie de obras y acciones de mantenimiento a la infraestructura de protección y regulación en cauces de ríos y arroyos que disminuyan el riesgo de daños a las personas o sus bienes.

También es muy importante identificar y promover la construcción de nuevas obras de protección, así como tener actualizados los informes de las condiciones de operatividad de la infraestructura para coadyuvar en la determinación de acciones orientadas a mantenerla y conservarla.

Una de las causas principales de inundación en localidades y áreas aledañas a las corrientes fluviales, es la reducción de la capacidad hidráulica de los cauces; en la mayoría de los casos, esta situación se produce por la invasión de su zona de influencia y por el azolvamiento y arrastre de sedimentos. Este fenómeno se acentúa en forma considerable a consecuencia de la pérdida de la cobertura vegetal que resulta de las actividades de deforestación, por lo que se promoverán acciones para el control de sedimentos en las partes altas de las cuencas.

Se deben preservar y/o fortalecer las funciones de amortiguamiento que existen en las cuencas, no solamente para mitigar los riesgos, sino también para proporcionar fuentes de agua de emergencia durante situaciones de desastres naturales.

El almacenamiento de aguas subterráneas desempeña una función importante para mitigar los riesgos de escasez de agua, tales como las sequías en muchas cuencas del mundo, debido a su función amortiguadora en el ciclo hidrológico, que también permite la rehabilitación de los sistemas de suministro de agua después de un desastre natural.

Los bosques también pueden desempeñar una función importante de amortiguamiento, en especial en términos de administración de la sedimentación, dependiendo de los tipos de suelo y las condiciones locales.

También se deberá priorizar y dirigir las acciones hacia las zonas donde se han tenidos los principales impactos dentro de la región, lo cual implica también priorizar los requerimientos de inversión de acuerdo con niveles de impacto que se tengan.

Otras acciones a promover serán:

- Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo de obras de control de avenidas.
- Construir los sistemas de drenaje pluvial intermunicipal por cuenca.
- Procurar el desazolve de cauces.
- Restaurar la capacidad de cauces.
- Construir las estructuras transversales (cruces).
- Construir las presas necesarias para el control de avenidas.
- Construir los cauces de alivio requeridos.
- Construir los bordos de protección contra inundaciones.

7.5 Desarrollar en coordinación con las autoridades locales una cultura de prevención y mitigación de impactos de los fenómenos naturales extremos

Con la participación de los Consejos de Cuenca y los gobiernos estatales y municipales, se apoyará la implementación de planes de prevención y atención de inundaciones a nivel de cuenca hidrológica.

Es necesario consolidar la transición de una cultura reactiva a una cultura preventiva en lo que respecta a la presencia de riesgos asociados a fenómenos hidrometeorológicos extremos. Aunque ya se han logrado avances importantes es necesario consolidar el reconocimiento y la aceptación de que no existe la ausencia total de riesgo y que su prevención debe ser consistente con el beneficio social y/o económico. No se puede tener un mundo totalmente libre de riesgos, pero sí se puede reducir y aminorar su impacto.

Otros aspectos clave a consolidar es la promoción de una buena preparación, más que una rápida reacción y el reconocimiento de que la participación local y la negociación entre todas las partes interesadas es fundamental para lograr un manejo satisfactorio de riesgos.

Migrar del concepto de protección contra inundaciones al de manejo de inundaciones. Esto significa ver las inundaciones de manera integrada, reconociendo que no es posible lograr una protección al 100%, por lo que debe adoptarse el concepto de mitigación. Aún más, una confianza excesiva en las medidas estructurales tendría efectos negativos en los ecosistemas de los ríos y sus riberas. Por tanto, permitir algunas inundaciones en áreas en donde no se altere el equilibrio ecológico o se logre algún beneficio, es un enfoque que está ganando apoyo. Este enfoque proporciona un valor agregado si los actores locales negocian las medidas para el uso de la tierra y en general si participan con otros involucrados en el diseño y financiamiento de las estrategias para el manejo de las inundaciones, aprovechando su conocimiento local.

Las sequías son los desastres naturales más dañinos, pero los menos entendidos. Es probable que debido a su inicio lento y efectos más duraderos, en comparación con desastres más inmediatos y que tienen un mayor impacto en un periodo más corto de tiempo, como los huracanes o las inundaciones, las sequías atraen menos atención de los medios de comunicación. Como resultado, es posible que la tendencia general sea que los tomadores de decisiones descuiden la necesidad de incluir el manejo de riesgos de sequías en los programas generales de desarrollo. Por tanto, es importante dar más importancia a las medidas para la prevención de sequías y tener disponible la tecnología adecuada para reducir su impacto.

Establecer con la participación de los órdenes de gobierno y los usuarios, acciones que permitan enfrentar en mejores condiciones los periodos de sequía, basadas en planes de contingencia elaborados con la participación de todos los involucrados.

Por otro lado se deberán promover acciones para reducir la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático.

Sigue siendo sumamente necesario realizar un análisis completo y detallado de todos los efectos directos e indirectos posibles del cambio climático en los fenómenos relacionados con el agua. Los efectos posibles del cambio y variabilidad climáticos apenas se han considerado en los planes de desarrollo y de administración del sector del agua, de ahí la necesidad de prever acciones que permitan reducir la vulnerabilidad a tales efectos.

Adicionalmente, se promoverá lo siguiente:

- Incentivar para el desarrollo de programas abiertos a la población para enfrentarse a contingencias ocasionadas por fenómenos extremos
- Desarrollar estudios de vulnerabilidad frente a fenómenos meteorológicos extremos
- Crear un sistema de monitoreo para sequías
- Caracterizar y crear planes de gestión para enfrentar sequías, altas temperaturas, zonas sujetas a heladas y zonas con riesgo de hundimiento
- Implementar prácticas de protección de cultivos contra heladas
- Crear modelos de prospección geológica y geotécnica de zonas con riesgo de hundimiento
- Promover la rehabilitación de las zonas urbanas con hundimiento.

Programas acciones y proyectos

Se han identificado en la cartera de la SHCP varios proyectos para el control de inundaciones en la RHA VI RB, por un monto de \$2,165.8 millones. Se clasifican como proyectos de control y protección e inundaciones en áreas urbanas y áreas productivas y los relacionados con estudios.

Proyectos identificados para el control de inundaciones en la RHA VI RB en cartera SHCP		
Célula	Nombre del proyecto SHCP*	Inversión (millones de pesos)
Conchos Chih.	Estudio Integral y proyecto ejecutivo de las obras para controlar los escurrimientos del río Florido y sus afluentes, municipios de Ocampo, Coronado, López y Jiménez, edo Dgo y Chih. Encauzamiento del arroyo el Saucito en la ciudad de Chihuahua, Chih. Mantenimiento y conservación del cauce rectificado del río Conchos, en los tramos comprendidos de la presa derivadora Andrew Weiss al poblado de Saucillo y de la presa Ing. Fernando Foglio Miramontes (Pegüis) a la confluencia del río Bravo. Mantenimiento y conservación del cauce del río San Pedro.	213.13

Proyectos identificados para el control de inundaciones en la RHA VI RB en cartera SHCP

Célula	Nombre del proyecto SHCP*	Inversión (millones de pesos)
Coahuila Sureste Coah	Estudio integral para las obras de protección, rectificación y encauzamiento en los cauces de los principales arroyos que cruzan la ciudad de Saltillo, Coah. Protección marginal de un tramo del arroyo La Encantada.	10.02
Juárez Bravo Chih	Construcción de Obras hidráulicas para control de inundaciones Dren 2-A, Cd. Juárez, Chih, Dren Pluvial Acequia del Pueblo en Ciudad Juárez, Chih. Encauzamiento de los Arroyos Ornelas, Panteón, El Mimbres, Colorado, Las Víboras, San Antonio, Tiradores y El Tapo para la protección de Cd. Juárez., Estudio de factibilidad técnica y económica, Estudio y proyecto ejecutivo, sobre los arroyos Tepeyac, Jarudo, aeropuerto y acequias, para la protección de Ciudad Juárez, en el mpio de Cd Juárez, Chih y Varios proyectos en SHCP no identificables en un municipio.	1 125.36
Linares NL	Construcción de infraestructura para protección contra inundaciones en Hualahuises, N.L. y Varios proyectos en SHCP no asignables a un municipio	11.5
Monterrey, NL	Construcción de infraestructura de control de inundaciones en arroyo Topo Chico en el mpio. Apodaca, NL Construcción de infraestructura de control de inundaciones en sector Aztlán Varios SHCP	547.9
Tamaulipas Norte Tam	Construcción y rehabilitación de la infraestructura de Protección de áreas productivas y centros de Población de Tam, tramo de Reynosa a Matamoros. Rehabilitación del Arroyo del Tigre en primer etapa, en el mpio de Matamoros, Tam. Rehabilitación y mantenimiento en los vasos de control de avenidas del Culebrón y de Cárdenas, en los municipios de Matamoros y Río Bravo, Tamaulipas y Varios proyectos en SHCP en varios municipios.	257.90
Total RHA VI		2 165.81

* Proyectos base de la SHCP

La cartera de la SHCP cuenta con proyectos para la construcción de infraestructura urbana para protección de inundaciones en la RHA VI RB, con un monto de \$344.1 mi-

llones, la mayor parte de éste se aplica en las células Juárez Bravo Chihuahua y en Monterrey Nuevo León. Tres de ellos se clasifican como proyectos dispersos en varios municipios.

Proyectos identificados de infraestructura urbana para protección en la RHA VI RB

Célula	Nombre del proyecto*	Inversión (millones de pesos)
Juárez Bravo Chih	Estudio y proyecto ejecutivo sobre los arroyos Tepeyac, Jarudo, Aeropuerto y acequias para la protección de Cd. Juárez Varios SHCP	16.99
Salado NL	Varios de SHCP	1.20
Monterrey NL	Construcción de un ducto circular de 0.91 m (36") de diámetro y sistemas de rejillas captadoras, con una longitud: 400 ml. Realización de las obras de infraestructuras de protección contra inundaciones en 4 municipios de Nuevo León, consistentes en: Drenaje Pluvial Enramada, Captación Valle de las Brisas, Drenaje Pluvial Conductores -Ramal Los Árboles- y Drenaje Pluvial Aurorita 2 Etapa. Consiste en el revestimiento y protecciones de todo el canal Arroyo Seco, con concreto reforzado con malla, un costo de inversión (c/IVA) de \$106, 000,000.00 y un período de ejecución de 4 meses. Proyectos pluviales Camino Real, arroyo las Tinajas y Jardines de San Miguel mpio de Guadalupe, NL	194.19
Los Aldamas NL	Varios de SHCP	2.39
Bustillos, Chih.	Varios de SHC	2.52

Proyectos identificados de infraestructura urbana para protección en la RHA VI RB		
Célula	Nombre del proyecto*	Inversión (millones de pesos)
Casas Grandes Chh	Varios de SHCP	7.49
Conchos Chih	Varios de SHCP	104.85
Encinillas Chih	Varios de SHCP	2.52
Santa María Chih	Varios de SHCP	4.99
Coahuila Sureste	Protección marginal de un tramo del arroyo la Encantada en la Cd. Saltillo, Coah	3.28
Álamo NL	Varios de SHCP	3.59
Total RHA VI		344.01
* Proyectos base		

Proyectos identificados de encauzamiento y control de ríos para protección en la RHA VI RB en cartera de la SHCP		
Célula	Nombre del proyecto*	Inversión (millones de pesos)
Piedras Negras Coah	Encauzamiento del Arroyo localizado en la Colonia Lázaro Cárdenas en Piedras Negras, Coah	9.86
Casas Grandes Chih	Desazolve y rectificación del cauce del río Casas Grandes, en el tramo San Diego-Nuevo Casas Grandes, Estado de Chihuahua., Levantamiento topo batimétrico de las Lagunas Grande y Fierro y Proyecto Ejecutivo para la rehabilitación de la Presa Derivadora Santa Fe, canal de alimentación y bordos de las Lagunas Grande y Fierro en el Municipio de Nuevo Casas Grandes, Chih y Varios de SHCP	11.67
Conchos Chih	Encauzamiento del Arroyo El Mimbres segundo tramo, Chihuahua, Mantenimiento y conservación del cauce del río Florido, en tramos dispersos, Estudio integral y proyectos ejecutivos para la rehabilitación y/o reubicación de los bordos de protección río Conchos, tramo Cañada Ancha a la confluencia con el Bravo; y río Bravo, tramo confluencia a la derivadora El Marqueño y Varios de SHCP	70.65
Santa María Chih	Desazolve y rectificación del cauce del río Santa María, en el tramo Derivadora "Las Bocas"-Derivadora "La Merced", Estado de Chihuahua y Varios de SHCP.	5.06
Total RHA VI		97.24
* Proyectos base		

Se han identificado en la cartera de la SHCP proyectos para la construcción de obras de encauzamiento y control de ríos para protección de inundaciones en la RHA VI, con un monto de 97.2 millones de pesos, la mayor parte de éste se aplica en las células Casas Grandes Chihuahua y Conchos Chihuahua.

Por otra parte, se tienen identificados 41 proyectos que no están considerados dentro de la cartera de la SHCP, con una inversión total de 7,970.7 millones de pesos. Destacan tres áreas de acción: atención de emergencias con una inversión de 2,144.9 millones de pesos y 17 proyectos, delimitación de zonas federales con 192.5 millones de pesos en 8 proyectos y obras de protección y encauzamiento por 5,633.3 millones de pesos, en 16 proyectos.

Proyectos identificados de asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas de la RHA VI RB no considerados en cartera de SHCP

Proyecto		Inversión en el periodo (millones de pesos)				
Tipo	No.	2012	2018	2024	2030	Total
Acciones de atención a emergencias de carácter regional	17	112.9	677.3	677.3	677.4	2 144.9
Acciones de delimitación de zonas federales	8	10.1	60.8	60.8	60.8	192.5
Proyectos de obra de protección y encauzamiento	16	296.5	1 778.9	1 778.9	1779.0	5 633.3
Total de no considerados en cartera de SHCP	41	419.5	2 517.0	2 517.0	2 517.2	7 970.7

Principales acciones y proyectos

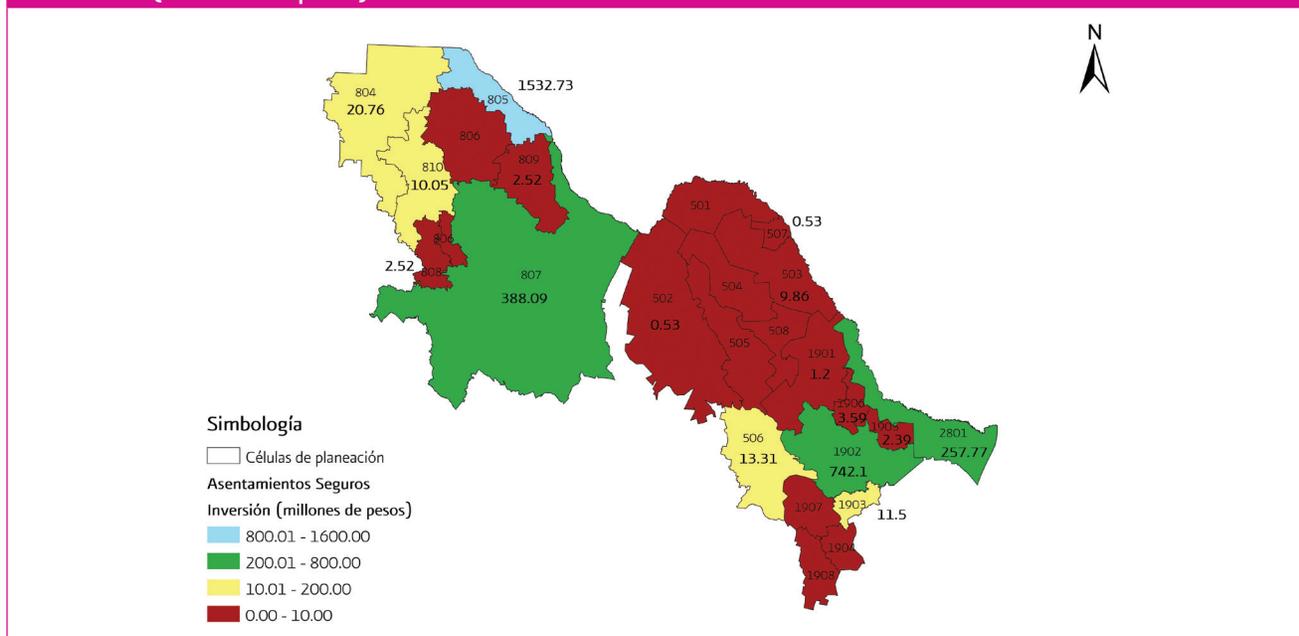
El total de inversiones identificadas en la RHA VI RB es de 10,577.8 millones de pesos, de los cuales 5,046.1 se programan a invertir en el corto plazo.

El monto a invertir y su ubicación en la región de las obras, contemplados en la cartera de proyectos de la SHCP se pueden visualizar en la siguiente tabla.

Total de proyectos identificados de asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas de la RHA VI RB

Tipo de proyecto	Inversión (millones de pesos)				
	2012	2018	2024	2030	Total
En cartera de SHCP	2 607.1				2 607.1
No en cartera de SHCP	419.5	2 517.0	2 517.0	2 517.2	7 970.7
Total RHA VI RB	3 026.6	2 517.0	2 517.0	2 517.2	10 577.8

Resumen de inversiones en el eje rector asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas en la RHA VI RB (millones de pesos)



Indicadores y metas

Con la realización de todos estos programas 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 los programas que se proponen a través de los indicadores y metas que nos permiten vigilar su cumplimiento y evaluar el desempeño de los actores responsables. A continuación se enlista

para cada programa el conjunto de indicadores que permitirán entrar a la última fase del proceso de planificación del control y seguimiento del Programa Hídrico de la Región.

Este eje es de importancia e impacto en la RHA VI RB, no obstante, también requiere atención e inversiones, sobre todo por las zonas vulnerables identificadas, que pueden sufrir daños cuando se presente una avenida o inundación; destacan dos rubros principales: la cantidad de habitantes protegidos y los sistemas de alerta a instalar, se considera necesario disponer de 6 sistemas de alerta adicionales. Cabe mencionar que los valores de cada índice no provienen de un análisis exhaustivo del problema, sino de estimaciones en base al comportamiento histórico, y de apreciaciones sobre las características de la población y las zonas potencialmente afectadas.

Indicadores y metas de los programas relacionados con el eje rector asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas de la RHA VI RB

Indicador	Situación actual (2010)	2012	2013-2018	2019-2024	2025-2030	Total
E.11.0. Habitantes protegidos nuevos [número]	0	25 000	100 000	175 000	200 00	500 000
E.12.0. Sistemas de alerta instalados [número]	1	0	2	2	2	7

Inversiones y financiamiento

Inversiones

Programa de inversión de los proyectos en cartera de SHCP		
Célula de planeación	Inversión (millones de \$)	
	2012 (100%)	Total
Piedras Negras Coah	9.90	9.90
Coahuila Sureste Coah	13.30	13.30
Casas Grandes Chih	19.16	19.16
Juárez Bravo Chih	1142.35	1142.35
Conchos Chih	388.63	388.63
Bustillos Chih	2.52	2.52
Encinillas Chih	2.52	2.52
Santa María Chih	4.99	4.99
Salado NL	6.26	6.26
Monterrey NL	742.09	742.09
Linares NL	11.50	11.50
Los Aldamas NL	2.39	2.39
ÁlamoNL	3.59	3.59
Tamaulipas Norte	257.90	257.90
Total del eje	2 607.10	2 607.10

Programa de inversiones de proyectos en cartera SHCP en control de avenidas e infraestructura urbana por célula				
Célula de planeación	Inversión control de avenidas (millones de pesos)		Inversión infraestructura urbana (millones de pesos)	
	2012 (100%)	Total	2012 (100%)	Total
Conchos Chih	213.1	213.1	104.9	104.9
Coahuila Sureste Coah	10.0	10.0	3.3	3.3
Piedras Negras Coah	-	-	-	-
Bustillos Chih	-	-	2.5	2.5
Juárez Bravo Chih	1 125.4	1 125.4	17.0	17.0
Encinillas Chih	-	-	2.5	2.5
Casas Grande Chih	-	-	7.5	7.5
Santa María Chih	-	-	5.0	5.0
Álamo NL	-	-	3.6	3.6

Programa de inversiones de proyectos en cartera SHCP en control de avenidas e infraestructura urbana por célula

Célula de planeación	Inversión control de avenidas (millones de pesos)		Inversión infraestructura urbana (millones de pesos)	
	2012 (100%)	Total	2012 (100%)	Total
Linares NL	11.5	11.5	-	-
Los Aldamas NL	-	-	2.4	2.4
Monterrey, NL	547.9	547.9	194.2	194.2
Salado NL	-	-	1.2	1.2
Tamaulipas Norte Tam.	257.9	257.9	-	-
Total RHA VI RB	2 165.8	2 165.8	344.0	344.0

Programa de inversión de proyectos de encauzamiento de ríos en cartera de SHCP

Célula de planeación	Inversión (millones de pesos)	
	2012 (100%)	Total
Conchos Chih	70.6	70.6
Piedras Negras Coah	9.9	9.9
Casas Grandes Chih	11.6	11.6
Santa María Chih	5.1	5.1
Total del eje	97.2	97.2

Financiamiento

Acciones Agenda del Agua 2030	Costos de inversión acumulados al final del periodo (millones de pesos 2009)			
	2011-2012	2013-2018	2019-2024	2025-2030
RHA VI Río Bravo				
Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas	3 026.6	5 543.6	8 060.6	10 577.8

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 frente a inundaciones catastróficas es de \$10,578 millones, \$529 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 esti-

ma 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.

VIII. Reformas del agua



Retos y soluciones al 2030

Realizar la Agenda del Agua 2030 y poder llevar a cabo el Programa Hídrico Regional requiere 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. El sector hídrico requiere de grandes cambios para ello, y el actual ambiente aún no es propicio para cumplir una gestión hídrica integrada eficaz, por esa razón la AA2030 propone una estrategia general para asegurar que todas las cuencas de la RHA VI RB 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.

Es indudable que se requiere cambiar muchos de los paradigmas actuales respecto a la gestión del agua. Ya no se puede ver a este recurso de probada escasez, vital para el desarrollo social y económico de nuestros pueblos, con una visión sólo productivista y operativista con enfoque de corto y mediano plazo, ni tampoco se debe ver su manejo en 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, y la unidad hidrológica marca por razones naturales la necesidad de considerar en la política de su aprovechamiento esa unidad geopolítica. Ha sido tradicional que las leyes y las instituciones a las que se orientan las políticas y las 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 de 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 a 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 descentrada 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, que puede llegar a convertirse en un referente estratégico para ubicar las dificultades que en algunos estados existen, en donde 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 la RHA VI RB 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 de 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 a la aplicación de las normas que tienen como objetivo:

- Regular los usos del suelo y los aspectos territoriales
- La atención a los aspectos ambientales que tiene dos vertientes:
 - Preservación y manejo integral de los ecosistemas acuáticos, incluyendo a la 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

Elaborado el Programa Hídrico Regional se requiere de 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 la instancia responsable de la coordinación de acciones, ejecución, evaluación y en su caso ajuste del mismo programa.

La política hídrica será adaptada en los programas por cuenca, subcuenca y acuíferos en los que siempre deberán 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 que para su gestión integrada requiere de principios que promuevan la coordinación entre los diferentes órdenes de gobierno y prevenir conflictos entre regiones y cuencas.

Institucional

El fundamento del programa hídrico regional es el sistema de planeación estratégica formal del sector, que se conforma por los Ejes del Plan Nacional de Desarrollo 2007–2012, la perspectiva del 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 constituyen 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 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, a 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 hidrológica-administrativa y cuenca hidrológica.

La política nacional hídrica es el instrumento que permite el cumplimiento efectivo a los principios contenidos en el artículo 27 de la Constitución que considera al agua como un bien nacional que debe ser aprovechada 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 este y a todos los programas regionales por cuenca que contienen estrategias objetivas, 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 al 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, co-participativo 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

Los primeros 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 en las cuencas donde debe impulsarse su aplicación y también en los estados. El tercer objetivo busca el fortalecimiento del sistema financiero del agua

A continuación se muestran las estrategias que están propuestas para los tres objetivos, 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.

Objetivos y estrategias transversales para facilitar el ambiente propicio del SNGA en la RHA VI RB	
Objetivos	Estrategias
8) Lograr la gobernabilidad eficaz de los recursos hídricos y naturales asociados	8.1. Adecuar y aplicar de manera irrestricta el marco jurídico del sector hídrico-ambiental para que se ajuste a las condiciones actuales.
	8.2. Consolidar sistemas de monitoreo, información, comunicación oportuna, adecuada, accesible y transparente
9) Fortalecer la educación y cultura del agua en todos los sectores	9.1 Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso.
	9.2 Promover la educación ambiental para el desarrollo sustentable que permita la participación más decidida de la población
10) Fortalecer el sistema financiero del agua	10.1 Gestionar los recursos financieros suficientes y oportunos para el Programa Hídrico Regional.

Programas, acciones y proyectos

Para poder instrumentar estas estrategias, se propone 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 requieren estos programas forman parte de las acciones de gobierno y se estima que anualmente se requerirán del orden de los 1,585 millones de pesos en la RHA VI RB para su implementación y operación.

A continuación se muestran para cada estrategia las medidas, procesos o acciones por las que habrán de acompañarse para alcanzar los objetivos planteados para poder implementar las reformas que requiere el sector para que en el largo plazo se alcance la sustentabilidad de nuestros recursos hídricos en las cuencas y acuíferos de la región.

8.1 Adecuar y aplicar de manera irrestricta el marco jurídico del sector hídrico-ambiental para que se ajuste a las condiciones actuales

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 las 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 a 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 u 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 lo tengan
- Elaborar el reglamento de distribución de aguas superficiales de la cuenca Río Bravo
- Elaborar diagnósticos y planes de manejo de cuencas al nivel de subregiones hidrológicas

8.2 Consolidar sistemas de monitoreo, información, comunicación oportuna, adecuada, accesible y transparente

Se requiere mantener y modernizar la red de monitoreo de estaciones climatológicas convencionales y automáticas., fortalecer el sistema de medición de radio sondeo climatológico, mejorar los observatorios meteorológicos en operación, así como el sistema de alertamiento.

La actualización de la información topobatómica de las presas a cargo del OCRB resulta fundamental para mejorar su manejo y fortalecer los estudios piezométricos en la región.

Mejorar el sistema de medición de calidad del agua, el personal de inspección y medición es insuficiente para aumentar las necesidades regionales. Se requiere mejorar los registros de medición del agua en especial el uso agrícola.

Se requiere establecer el sistema de información regional del agua (SIRA), como parte integrante del sistema nacional de gestión del agua.

Mejorar los sistemas de comunicación hacia los usuarios del agua y sociedad en general que permita el acceso de información oportuna, adecuada que contribuya a la transparencia del sector hídrico.

9.1 Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso

Es necesario hacer las adecuaciones correspondientes en las leyes estatales para fortalecer al 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.

Se deben fortalecer las organizaciones de usuarios de distritos de riego y unidades de riego a través de programas de capacitación en cascada y de convenios de capacitación con la Asociación Nacional de Usuarios de Riego, A.C.

Por otro lado promover la concientización de los usuarios de todos los usos, especialmente de riego, respecto de la escasa disponibilidad natural del agua para hacer un uso racional de la misma.

Capacitar a los usuarios de todos los usos, especialmente de riego, en la aplicación de nuevas tecnologías en el uso del agua.

9.2 Promover la educación ambiental para el desarrollo sustentable que permita la participación más decidida de la población

Instrumentar esta estrategia es el conducto 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.

Se prevé acompañar a 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.
- La Conagua es la Institución anfitriona y coordinadora en México del programa conjunto UNESCO-PHI/WET “Agua y Educación para las Américas y el Caribe”, para ello se pretende implementar y fortalecer

este programa que propicia sinergias con otras instituciones relacionadas con el medio, y sobre todo con la Secretaría de Educación Pública para capacitar a maestros, jóvenes y niños. La intención es aprender jugando, y se divide en 2 secciones: una “Encaucemos el Agua” y la otra “Agua y Educación para las Américas y el Caribe”, cuyo objetivo es concientizar sobre la importancia del agua para todos.

10.1 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) medidas 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.

• **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.

- **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.

- **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.

- **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 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.

- **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. 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 deberían 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.

- **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.

- **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.

- **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.

- **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.

- **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.

Inversiones y financiamiento

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 \$97.4 mil millones (pesos de 2009), \$4.9 mil millones en promedio anual. Las inversiones del Eje cuencas en equilibrio.

Para llevar a cabo estas inversiones se requerirán \$31.7 mil millones adicionales para acciones de gobierno, equivalente a \$1.6 mil millones anuales, para un total de la AA2030 de \$129.1 mil millones.

El Eje cuencas en equilibrio destaca como el que requiere mayor inversión, ya que concentra prácticamente el 60% de la inversión total de la RHA VI RB, seguido por el Eje de cobertura universal de agua potable y alcantarillado con alrededor del 20% de la inversión, situación que refleja con detalle las prioridades y dimensión de la problemática regional.

Resumen de inversiones al 2030

Eje	2011-2012	2013-2018	2019-2024	2025-2030	Total
Cuencas en equilibrio	6.6	10.1	16.4	24.7	57.8
Ríos limpios	2.0	2.0	3.5	2.0	9.4
Cobertura universal de agua potable y alcantarillado	5.2	4.3	7.4	2.8	19.6
Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas	2.6	3.8	2.6	1.5	10.5
Acciones de gobierno	3.2	9.5	9.5	9.5	31.7
Inversión total	19.4	29.7	39.4	40.5	129.0

Nota: Cifras en miles de millones de pesos.

En cuanto a la forma de financiar cada uno de los cuatro ejes de la AA2030 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 AA2030, 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.

IX. Programación de inversiones al año 2030



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 \$97,374 millones (pesos de 2009), \$4,869 millones en promedio anual.

Con la finalidad de poder realizar esas inversiones, el sector requiere capital de trabajo para cubrir estos costos. Para el rubro de gastos corrientes (con una vida útil de un año o menor), la Conagua ha estimado 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, para el caso de la RHA VI RB, se estimó en \$31.7 mil millones adicionales para un total de \$129.1 mil millones.

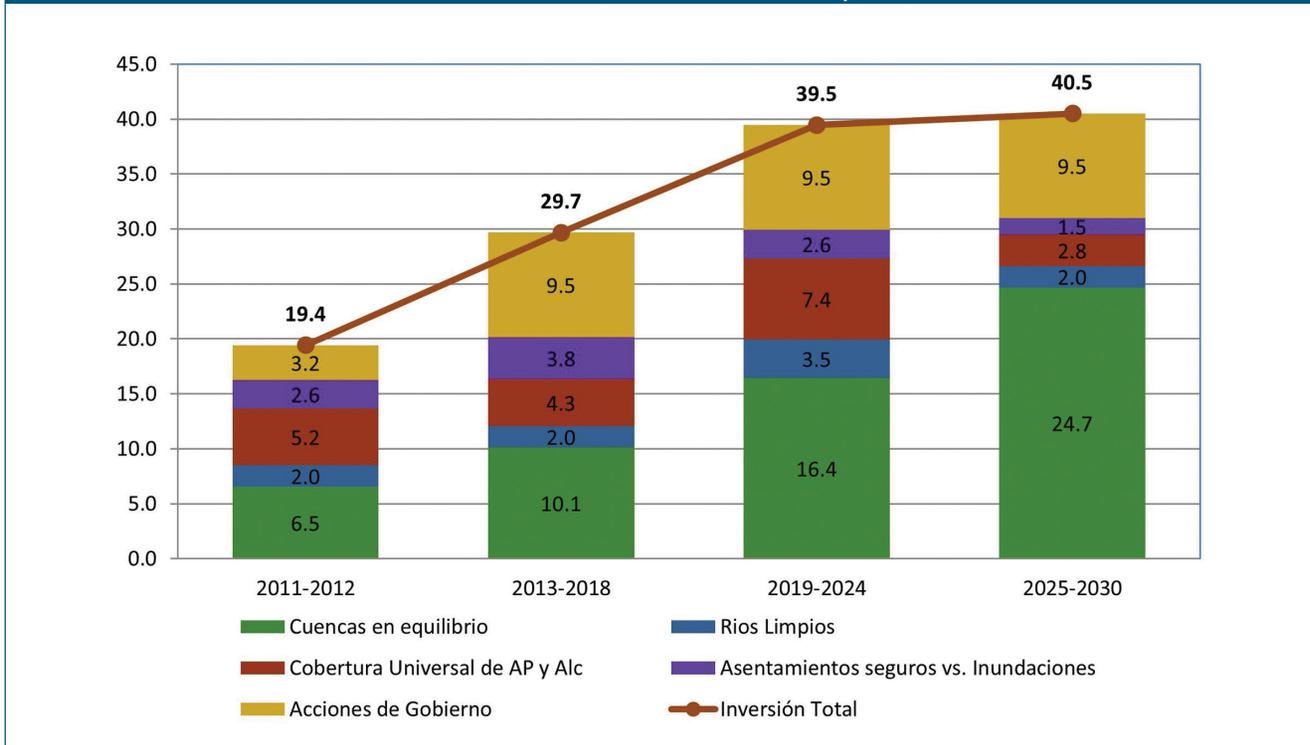
En la gráfica siguiente se muestra el monto estimado de inversión y gasto corriente de la RHA VI RB.

Es importante destacar que el proceso de planeación en la AA2030, es dinámico y que por su naturaleza requiere de una actualización constante y replanteamiento de metas, cuyo cumplimiento está sujeto principalmente a:

- La disponibilidad presupuestal para invertir en los programas, de tal forma que los montos que se desfasen, modificarán las metas en la misma proporción, y
- El desarrollo económico, la evolución del crecimiento de la población regional y su demanda de agua sea acorde al previsto.

En torno a la política nacional del agua se entrelazan una serie de factores e intereses que pueden generar conflictos y alianzas por la distribución del agua y los diversos usos. Es por ello de capital importancia poner énfasis en un manejo y aplicación de políticas tomando en cuenta los aspectos sociales, para conocer y reconocer las relaciones sociales

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



que surgen en las regiones y cuencas hidrológicas. Por ello es indispensable, consolidar la capacidad institucional de la Conagua mediante:

- Fortalecer el sistema nacional de planeación y el sistema de Catálogo de Proyectos. Punto vital para desarrollar en el mediano y largo plazo proyectos para las medidas consideradas en el ATP, de cuya instrumentación depende en gran medida la fortaleza de la Conagua.
- Infraestructura hídrica principal. Las grandes presas de almacenamiento de la RHA VI RB, en su mayoría han rebasado su vida de diseño, en algunos casos se aproximan a los 100 años de construidas dentro del horizonte de planeación al 2030, por lo que resulta de relevancia fundamental establecer programas de rehabilitación mayor o inclusive prever su sustitución.
- Fortalecer las capacidades del sector. Para desarrollar las capacidades de las instituciones que conforman el Sector Agua, se requiere un cuidadoso proceso de selección, capacitación y actualización del personal de todos los niveles. Invertir en este rubro y fortalecer el Servicio Civil (o Profesional) de Carrera, es indispensable.
- Consolidar y fortalecer el capital intelectual del sector. El activo más valioso de cualquier organización es la capacidad de su personal, el que concentra la experiencia de años en el desarrollo del sector.
- Seguridad física en la infraestructura. La progresiva inseguridad, limita seriamente las labores que implican la atención de obras –operación, construcción, mantenimiento-, se encuentran un tanto descuidadas debido a la inseguridad para que las brigadas de campo hagan su trabajo. La ubicación de la RHA VI RB, con mucha de su infraestructura ubicada en las proximidades de, o en, la frontera (presas La Amistad, Falcón, Marte R. Gómez, Las Blancas, Luis L. León) o bien la ubicada en lugares poco habitados (presas Las Vírgenes, La Boquilla, Don Martín), así como los distritos de riego aledaños al cauce fronterizo del río Bravo (006, 009, 025, 026, 050 y 090), dificulta mantener las condiciones de seguridad física más adecuadas.
- Fortalecimiento de la atención institucional a las unidades de riego. Es aquí donde se estima se consume el 50% del volumen para uso agrícola. En estas áreas mientras no se tengan datos y hechos que permitan confirmar sus características (en síntesis, el censo confiable de las UR: ubicación, extensión, fuente de agua, etc.), no se podrá tener certeza y precisión en cuanto a los programas y medidas destinados al mejoramiento en la gestión hídrica.
- Fortalecimiento del sistema de medición y gestión de la información generada. La medición del agua consumida y concesionada es indispensable para mejorar la administración del recurso. Además de la instalación de medidores debe de preverse un sistema que permita obtener, registrar y procesar la información para aplicar con mayor eficacia las acciones previstas en la LAN.
- Planes de manejo de sequía. Los fenómenos hidrometeorológicos extremos, en particular las sequías requieren de tener programas específicos para su atención, de tal forma que se reduzca la vulnerabilidad de la población ante este fenómeno.
- Fortalecer, actualizar y modernizar el REPDA es fundamental para tener la información oportuna y suficiente que apoye el proceso de toma de decisiones para tener una mejor administración del agua en la región.
- Fortalecer y consolidar el programa de Cultura del Agua, es condición indispensable, y de las más redituables para que las generaciones actuales y futuras tomen conciencia de la necesidad de hacer un uso racional y sustentable del recurso agua. Se debe fomentar que el desarrollo socioeconómico regional debe ser acorde a la conservación del medio ambiente. La educación es una dimensión clave en la respuesta a la crisis del agua y puede alentar cambios de comportamiento para promover una sociedad más sustentable en términos de viabilidad económica, equidad social y protección ambiental.

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 VI RB	Región Hidrológico-Administrativa VI Río Bravo
CONAGUA	Comisión Nacional de Agua	SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas	SAPAS	Sistemas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento
CONAPO	Consejo Nacional de Población	SE	Secretaría de Economía
CONAVI	Comisión Nacional de Vivienda	SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación	SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
DOF	Diario Oficial de la Federación	SEP	Secretaría de Educación Pública
FOVISSSTE	Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado	SFP	Secretaría de la Función Pública
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía	SNGA	Sistema Nacional de Gestión del Agua
INFONAVIT	Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores	SNPD	Sistema Nacional de Planeación Democrática
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias	SRA	Secretaría de la Reforma Agraria
LAN	Ley de Aguas Nacionales	SS	Secretaría de Salud
PDZP	Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias	Urderales	Unidades de Riego para el Desarrollo Rural
		ZC	Zona Conurbada
		ZM	Zona Metropolitana

Glosario

Acuífero. Formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectadas 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 (DOF, 2004).

Agenda del Agua 2030. Instrumento de planeación que coadyuva a la implementación de una política de sustentabilidad hídrica.

Agua azul. Cantidad de agua contenida en cuerpos de agua naturales.

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

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

Agua renovable. Cantidad máxima de agua que es factible explotar anualmente. 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.

Agua verde. Cantidad de agua que forma parte de la humedad del suelo y que es utilizada en los cultivos de temporal y vegetación en general.

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

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

Aguas marinas. Aguas en zonas marinas

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

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

Aguas residuales industriales [%]. (Volumen total aguas residuales industriales/volumen total aguas residuales) x 100

Aguas residuales municipales [%]. (Volumen total aguas residuales municipales/volumen total aguas residuales) x 100

Alerta. Etapa correspondiente a la fase del “antes” dentro del ciclo de los desastres, que significa la declaración formal de ocurrencia cercana o inminente de un evento (tomar precaución).

Amenaza. Llamado también peligro, se refiere a la potencial ocurrencia de un suceso de origen natural o generado por el hombre, que puede manifestarse en un lugar específico con una intensidad y dirección determinada.

Análisis de riesgos. Desarrollo de una estimación cuantitativa del riesgo, basado en técnicas matemáticas que combinan la estimación de las consecuencias de un incidente y sus frecuencias. También puede definirse como la identificación y evaluación sistemática de objetos de riesgo y peligro.

Análisis técnico prospectivo, ATP. Metodología que permite: i) determinar la brecha que se generaría entre demanda y oferta sustentable de agua en los próximos 20 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.

Aprovechamiento. Aplicación del agua en actividades que no impliquen el consumo de esta (a).

Área de afectación. Área geográfica estimada que puede ser potencialmente afectada por la liberación de una sustancia peligrosa en niveles que pueden causar daños agudos a la salud o la muerte de las poblaciones humanas por efectos de una liberación accidental.

Arroyo. Corriente de agua, generalmente se atribuye a los ríos de bajo caudal.

Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas. Eje temático de la Agenda del Agua 2030, con los siguientes objetivos: Eficaz ordenamiento territorial, zonas inundables libres de asentamientos humanos y sistemas de alertamiento y prevención con tecnologías de punta.

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.

Atmósfera. Datos e información geográfica referidos al medio atmosférico nacional. Ejemplo: Climas, precipitación, temperatura, humedad, vientos, ciclones, huracanes, nevadas, contaminación del aire, etc.

Avenida. Escurrimiento superficial extraordinario en una corriente producido por una precipitación.

Batimetría. Representación de las profundidades de los cuerpos de agua, que tiene como fin determinar el relieve del fondo marino.

Bienes Públicos Inherentes. Aquellos que se mencionan en el Artículo 113 de la LAN.

Biodiversidad. Es toda la variedad de vida en la Tierra. Puede abordarse de tres maneras: como variedad de ecosistemas, variedad de especies y variedad de genes.

Brecha. Es la diferencia entre la oferta de agua sustentable accesible por capacidad instalada y la demanda total.

Brecha de saneamiento. Diferencia entre el volumen de agua residual generada y el volumen de agua tratado de manera eficiente, 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).

Brecha hídrica. Diferencia entre la oferta de agua sustentable por capacidad instalada y la demanda total, expresada en volumen (m^3).

Capacidad de carga. Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperación en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico.

Capacidad total de una presa. Volumen que puede almacenar una presa al Nivel de Aguas Máximas Ordinarias (NAMO).

Capex base por m^3 de traslado. Inversiones requeridas para trasladar un m^3 de aguas residuales desde su origen a la planta de tratamiento (emisores y colectores).

Características fisiográficas. Son los rasgos propios de cada cuenca y su cauce principal, tales como el área de la cuenca y la pendiente del cauce principal.

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

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

Cauce de una corriente. El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la crecida máxima ordinaria escurran sin derramarse.

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

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.

Ciclón. Zona de perturbación atmosférica caracterizada por fuertes vientos que fluyen alrededor de un centro de baja presión.

Clima. Condiciones medias del tiempo en un lugar determinado, establecidas mediante observaciones y mediciones de las variables meteorológicas durante períodos suficientemente largos. Cuando se habla del clima de una región, debe hacerse referencia tanto a los valores medios como a los extremos alcanzados por cada variable.

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 agua potable [%]. (población con servicio de agua potable/población total) x 100

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.

Cobertura de alcantarillado [%]. (población con servicio de alcantarillado/población total) x 100

Cobertura rural de agua potable [%]. (población rural con servicio de agua potable/población rural total) x 100

Cobertura rural de alcantarillado [%]. (población rural con servicio de alcantarillado/población rural total) x 100

Cobertura universal. Eje rector de la política hídrica de sustentabilidad propuesto en la Agenda del Agua 2030.

Cobertura urbana de agua potable [%]. (población urbana con servicio de agua potable/población urbana total) x 100

Cobertura urbana de alcantarillado [%]. (población urbana con servicio de alcantarillado/población urbana total) x 100

Concesión. Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de “la Comisión” o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, 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, excepto los títulos de asignación.

Condiciones meteorológicas. Condiciones de la atmósfera en el momento de un accidente. Se incluyen: velocidad y dirección del viento, temperatura, humedad, nubosidad y radiación solar.

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.

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

Costo de producción e ingresos promedio pesos por metro cúbico. Cociente de los egresos totales entre el volumen total de agua producida en el año. El ingreso unitario promedio: cociente de los ingresos por la prestación de los servicios entre el volumen total producido en el año.

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.

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

Cuencas en equilibrio. Eje temático de la Agenda del Agua 2030, con los siguientes objetivos: Toda la superficie de riego tecnificada, cuencas auto-administradas, todas las aguas tratadas se reutilizan y todos los acuíferos en equilibrio.

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.

Cultivos perennes. Cultivos cuyo ciclo de producción es mayor a un año.

Cuota de autosuficiencia. Es aquella destinada a recuperar los costos derivados de la operación, conservación y mantenimiento de las obras de infraestructura hidráulica, instalaciones diversas y de las zonas de riego, así como los costos incurridos en las inversiones en infraestructura, mecanismos y equipo, incluyendo su mejoramiento, rehabilitación y reemplazo. Las cuotas de autosuficiencia no son de naturaleza fiscal y normalmente son cubiertas por los usuarios de riego o regantes, en los distritos, unidades y sistemas de riego, en las juntas de agua con fines agropecuarios y en otras formas asociativas empleadas para aprovechar aguas nacionales en el riego agrícola las cuotas de autosuficiencia en distritos y unidades de temporal son de naturaleza y características similares a las de riego, en materia de infraestructura de temporal, incluyendo su operación, conservación y mantenimiento y las inversiones inherentes Cuota natural de renovación de las aguas. El volumen de agua renovable anualmente en una cuenca hidrológica o en un cuerpo de aguas del subsuelo.

Curva de costos. Representación de la totalidad de medidas aplicables para superar la brecha en una unidad territorial, ordenada por su costo marginal.

Daños económicos. Pérdidas económicas que se relacionan con los daños a las fuentes de ingreso de la población afectada.

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

Demanda comercial. Volumen de agua anual utilizado por los comercios (oficinas, hoteles, centros comerciales, etc.).

Demanda de servicios. Volumen de agua anual utilizado por los diversos servicios públicos/municipales (escuelas, hospitales, riego de parques, etc.).

Demanda de agua. Volumen de agua que requieren los diversos sectores usuarios (agrícola, municipal, industrial, etc.) en su producción o para proporcionar el servicio de agua potable.

Demanda doméstica. Volumen de agua anual utilizado por los habitantes para las diversas actividades realizadas dentro del hogar.

Densidad de población. Número de habitantes de un población por unidad de área geográfica.

Depresión tropical. Etapa inicial de un ciclón tropical con vientos menores que los 62 km/h.

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

Desastre. Estado en que la población de una o más entidades sufre daños severos por el impacto de una calamidad devastadora, sea de origen natural o antropogénico, enfrentando la pérdida de sus miembros, infraestructura o entorno, de tal manera que la estructura social se desajusta y se impide el cumplimiento de las actividades esenciales de la sociedad, afectando el funcionamiento de los sistemas de subsistencia.

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

Disponibilidad media anual de aguas del subsuelo. Volumen medio anual de agua subterránea que puede ser extraído de esa unidad hidrogeológica para diversos usos, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas.

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

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

Distrito de Temporal Tecnificado. Área geográfica destinada 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.

Dotación. Cociente del volumen promedio diario producido en fuentes de abastecimiento entre la población atendida.

Eficiencia de conducción primaria. Cociente del volumen entregado a nivel módulo de distrito de riego (nivel concesión) y volumen bruto (a nivel fuente de abastecimiento).

Eficiencia de conducción secundaria. Para los Distritos de Riego es el cociente del volumen neto (entregado a nivel parcela) y volumen bruto entregado a nivel módulo. En las unidades de riego se asume como el cociente del volumen utilizado a nivel parcela y fuente de abastecimiento.

Eficiencia de las plantas de tratamiento de aguas residuales [%]. (volumen total de agua residual tratada por las plantas/volumen total de agua residual generada) x 100

Eficiencia de las plantas industriales [%]. (volumen total de agua residual industrial tratada por las plantas/volumen total de agua residual generada) x100

Eficiencia de las plantas municipales [%]. (volumen total de agua residual municipal tratada por las plantas/volumen total de agua residual generada) x100

Eficiencia física, comercial y global. La eficiencia física: cociente entre el volumen de agua facturado entre el volumen de agua producido. La eficiencia comercial: cociente del primer importe recaudado dividido entre el importe del agua facturada por el suministro del agua. La eficiencia global: producto de las dos eficiencias anteriores.

Eficiencia global de organismos operadores [%]. Cociente del agua entregada por los organismos operadores entre agua proporcionada por los organismos operadores. Erosión. Es el transporte de partículas sólidas por agentes como son la lluvia y el viento.

Escala Saffir-Simpson. Es la escala potencial de daños relacionada con cinco intensidades de huracán. Determina la velocidad del viento según la categoría de huracán, adicionalmente se asigna la presión central y la marea de tormenta que corresponde a la magnitud del viento típica de cada intensidad de huracán.

Escurrimiento natural medio superficial. Parte de la precipitación media histórica que se presenta en forma de flujo en un curso de agua.

Escurrimiento superficial. Es el agua proveniente de la precipitación que llega a una corriente superficial de agua. Estero. Terreno bajo, pantanoso, que suele llenarse de agua por la lluvia o por desbordes de una corriente, o una laguna cercana o por el mar.

Explotación. Extracción de agua de cuerpos de agua superficial o subterráneo para su aprovechamiento en algún uso.

Extracción de agua subterránea. Volumen de agua que se extrae artificialmente de una unidad hidrogeológica para los diversos usos.

Extracción de agua superficial. Volumen de agua que se extrae artificialmente de los cauces y embalses superficiales para los diversos usos.

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

Gasto o caudal. Cantidad de escurrimiento que pasa por un sitio determinado en un cierto tiempo, también se co-

noce como caudal. Este concepto se usa para determinar el volumen de agua que escurre en un río.

Gasto residual industrial generado sin tratamiento. Volumen en hm³ de descarga industrial que no recibe tratamiento dentro de la planta.

Gestión del Agua. Proceso sustentado en el conjunto de principios, políticas, actos, recursos, instrumentos, normas formales y no formales, bienes, recursos, derechos, atribuciones y responsabilidades, mediante el cual coordinadamente el Estado, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, promueven e instrumentan para lograr el desarrollo sustentable en beneficio de los seres humanos y su medio social, económico y ambiental, (1) el control y manejo del agua y las cuencas hidrológicas, incluyendo los acuíferos, por ende su distribución y administración, (2) la regulación de la explotación, uso o aprovechamiento del agua, y (3) la preservación y sustentabilidad de los recursos hídricos en cantidad y calidad, considerando los riesgos ante la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos extraordinarios y daños a ecosistemas vitales y al medio ambiente. La gestión del agua comprende en su totalidad a la administración gubernamental del agua.

Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con estos y el ambiente, con el fin de maximizar el bienestar social y económico equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales. Dicha gestión está íntimamente vinculada con el desarrollo sustentable. Para la aplicación de esta Ley en relación con este concepto se consideran primordialmente agua y bosque.

Gobernabilidad. En el sector hídrico se interpreta como la interacción entre las acciones de los gobiernos federal, estatal y municipal, leyes, regulaciones, políticas, instituciones, organizaciones civiles, usuarios y sociedad civil en el proceso de la gestión integrada del agua.

Gobernanza. Efectividad, calidad y buena orientación de la intervención de los tres órdenes de gobierno y de la sociedad organizada en la solución de los problemas del agua.

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

Hidrograma. Es la representación gráfica de la variación continua del gasto en el tiempo. Para cada punto del hi-

drograma se conoce el gasto que está pasando en el sitio de medición. El área bajo la curva de esta gráfica es el volumen de agua que ha escurrido durante el lapso entre dos instantes.

Hidrología. Es la ciencia natural que estudia al agua, su ocurrencia, circulación, y distribución sobre y debajo de la superficie terrestre, sus propiedades químicas y físicas y su relación con el medio ambiente, incluyendo a los seres vivos.

Histograma. Técnica estadística que permite dibujar los puntos obtenidos entre dos variables para representar la variación de una respecto de la otra.

Huella hídrica. Cantidad de agua que se utiliza para producir bienes y servicios.

Humedad relativa. Proporción de la fracción molecular de vapor de agua en el aire en relación con la fracción molecular correspondiente si el aire se saturara con respecto al agua a una presión y temperatura específica.

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.

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.

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.

Información georeferenciada. Cualquier tipo de información que pueda ser ubicada mediante un conjunto de coordenadas geográficas con respecto a un determinado sistema de referencia.

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

Intensidad de precipitación. Es la cantidad de lluvia que se precipita en cierto tiempo (altura de precipitación por unidad de tiempo). Sus unidades son mm/h, mm/día, etc.

Intrusión salina. Fenómeno en el que el agua de mar se introduce por el subsuelo hacia el interior del continente ocasionando la salinización del agua subterránea.

Lámina de lluvia. Cantidad de lluvia observada en un lugar específico en un tiempo determinado, se mide en mm.

Lámina de riego. Cantidad de agua medida en mm que se aplica a un cultivo para que éste satisfaga sus necesidades fisiológicas durante todo el ciclo vegetativo, además de la evaporación del suelo.

LAN. Ley de Aguas Nacionales.

Localidad rural. Localidad que cuenta con menos de 2,500 habitantes.

Localidad urbana. Localidad que cuenta con 2,500 o más habitantes.

Macromedición. Caudal medido en fuentes de abastecimiento dividido entre el caudal producido en esas mismas fuentes.

Marea. Movimiento periódico y alternativo de ascenso y descenso del nivel de las aguas de los mares y océanos, resultado de la atracción por gravedad de La Luna y del Sol.

Marea de tormenta. Ascenso del nivel medio del mar producido por la disminución de la presión atmosférica del centro del ciclón y los vientos de éste sobre la superficie del mar.

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

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.

Micromedición. Cociente del número de micro-medidores instalados entre el número de tomas registradas, se muestra por separado la micro-medición en tomas domésticas, comerciales e industriales.

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

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.

Normas Oficiales Mexicanas. Aquellas expedidas por “la Secretaría”, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización referidas a la conservación, seguridad y calidad en la explotación, uso, aprovechamiento y administración de las aguas nacionales y de los bienes nacionales a los que se refiere el Artículo 113 de la LAN.

Oferta por capacidad instalada. Volumen de agua que puede ser extraído anualmente del sistema a través de la capacidad instalada.

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 sustentable por capacidad instalada. Oferta por capacidad instalada que considera el volumen sustentable como prioritario. Para volúmenes subterráneos excluye la capacidad instalada que genera sobre explotación y para volúmenes superficiales excluye la capacidad instalada que se extrae el volumen destinado al gasto ecológico.

Opex como proporción de Capex total para traslado. Porcentaje de las inversiones requeridas que podrían considerarse como gastos operativos adicionales.

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

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

Organismo operador. Entidad encargada y responsable del suministro de agua potable en cantidad y calidad en la localidad donde se ubiquen las tomas domiciliarias.

Otras demandas. Otras extracciones anuales no realizadas por usuarios distintos a los agropecuarios, público urbano e industrial. Por ejemplo compromisos que se tengan con otros países.

Pendiente del cauce. Cuesta o declive de un cauce. Medida de la inclinación de un cauce.

Periodo de retorno. Tiempo que, en promedio, debe transcurrir para que se presente un evento igual o mayor a una cierta magnitud. Normalmente, el tiempo que se usa son años.

Permisos. Son los que otorga el Ejecutivo Federal a través de “la Comisión” o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, 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. Estos permisos tendrán carácter provisional para el caso de la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales en tanto se expide el título respectivo.

Permisos de Descarga. Título que otorga el Ejecutivo Federal a través de “la Comisión” o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la descarga de aguas residuales a cuerpos receptores de propiedad nacional, a las personas físicas o morales de carácter público y privado.

Persona física o moral. Los individuos, los ejidos, las comunidades, las asociaciones, las sociedades y las demás instituciones a las que la ley reconozca personalidad jurídica, con las modalidades y limitaciones que establezca la misma.

Población afectada. Población que sufre daños por inundaciones.

Población en riesgo. Corresponde al número de habitantes en las zonas identificadas como propensas a inundaciones futuras.

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.

Probabilidad. Expresión de la posibilidad de ocurrencia de un evento o un evento subsiguiente durante un intervalo de tiempo. Por definición la probabilidad debe expresarse como un número entre 0 y 1.

Productividad del agua. Valor total (en pesos) de los bienes y servicios dividido entre la cantidad de agua (metro cúbico) aplicada a los mismos bienes y servicios. Expresada en pesos por metro cúbico (\$/m³).

Productividad del agua en distritos de riego. 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/m^3 .

Producto Interno Bruto. Valor total de los bienes y servicios producidos en el territorio de un país en un período determinado, libre de duplicidades.

Programa. Conjunto de proyectos ordenados en el tiempo para alcanzar objetivos o metas específicas.

Programa de inversiones. Inversión requerida en el tiempo para la ejecución de un programa determinado.

Programa Hídrico de la Cuenca. Documento en el cual se definen la disponibilidad, el uso y aprovechamiento del recurso, así como las estrategias, prioridades y políticas, para lograr el equilibrio del desarrollo regional sustentable en la cuenca correspondiente y avanzar en la gestión integrada de los recursos hídricos.

Programa Nacional Hídrico. Documento rector que integra los planes hídricos de las cuencas a nivel nacional, en el cual se definen la disponibilidad, el uso y aprovechamiento del recurso, así como las estrategias, prioridades y políticas, para lograr el equilibrio del desarrollo regional sustentable y avanzar en la gestión integrada de los recursos hídricos.

Proyecto. Iniciativa de acción estructural o no estructural para la consecución de una meta u objetivo.

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

Recarga incidental. Aquella que es consecuencia de alguna actividad humana y que no cuenta con la infraestructura específica para la recarga artificial.

Recarga media anual. 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.

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.

Red de drenaje. La red de drenaje de una cuenca está integrada por un cauce principal y una serie de tributarios cuyas ramificaciones se extienden hacia las partes más altas de las cuencas.

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, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas. Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados, Distrito Federal y municipios.

Región hidrológica-administrativa. Área territorial definida de acuerdo a criterios hidrológicos en la que se considera a la cuenca como la unidad básica más apropiada para el manejo del agua y al municipio como la unidad mínima administrativa del país. La República Mexicana se ha dividido en 13 regiones administrativas. A las regiones administrativas también se les conoce como regiones hidrológico administrativas.

Registro Público de Derechos de Agua (REPGA). Registro que proporciona información y seguridad jurídica a los usuarios de aguas nacionales y bienes inherentes a través de la inscripción de los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga, así como las modificaciones que se efectúen en las características de los mismos.

Rescate. Acto emitido por el Ejecutivo Federal por causas de utilidad pública o interés público, mediante la declaratoria correspondiente, para extinguir concesiones o asignaciones para la explotación, uso o aprovechamiento de Aguas Nacionales, de sus bienes públicos inherentes, o Concesiones para construir, equipar, operar, conservar, mantener, rehabilitar y ampliar infraestructura hidráulica federal y la prestación de los servicios respectivos.

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

Ribera o 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.

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.

Riesgo. Probabilidad de exceder un valor específico de daños sociales, ambientales y económicos, en un lugar específico y durante un tiempo de exposición determinado. $R = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad}$.

Río. Corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar.

Ríos Limpios. Eje temático de la Agenda del Agua 2030, con los siguientes objetivos: Todas las aguas municipales tratadas, todos los ríos y lagos sin basura, fuentes de contaminación difusa bajo control y todas las aguas industriales tratadas.

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

Sequía. Ausencia prolongada o escasez marcada de precipitación.

Servicios ambientales. Los beneficios de interés social que se generan o se derivan de las cuencas hidrológicas y sus componentes, tales como regulación climática, conservación de los ciclos hidrológicos, control de la erosión, control de inundaciones, recarga de acuíferos, mantenimiento de escurrimientos en calidad y cantidad, formación de suelo, captura de carbono, purificación de cuerpos de agua, así como conservación y protección de la biodiversidad para la aplicación de este concepto en esta Ley se consideran primordialmente los recursos hídricos y su vínculo con los forestales.

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.

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 afectada. Los eventos que afectan grandes superficies son considerados con mayor importancia.

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 inver-

siones, la orientación del desarrollo tecnológico y la evolución institucional se hallan en plena armonía y promueven el potencial actual y futuro de atender las aspiraciones y necesidades humanas.

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

Tirante. Elevación de la superficie del agua sobre un punto en el terreno.

Tormenta tropical. Categoría del ciclón tropical que alcanza después de ser depresión tropical.

Unidad de Riego. Área agrícola que cuenta con infraestructura y sistemas de riego, distinta de un distrito de riego y comúnmente de menor superficie que aquel puede integrarse por asociaciones de usuarios u otras figuras de productores organizados que se asocian entre sí libremente para prestar el servicio de riego con sistemas de gestión autónoma y operar las obras de infraestructura hidráulica para la captación, derivación, conducción, regulación, distribución y desalojo de las aguas nacionales destinadas al riego agrícola.

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

Uso ambiental o uso para conservación ecológica. El caudal o volumen mínimo necesario en cuerpos receptores, incluyendo corrientes de diversa índole o embalses, o el caudal mínimo de descarga natural de un acuífero, que debe conservarse para proteger las condiciones ambientales y el equilibrio ecológico del sistema.

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

Uso doméstico. La aplicación de agua nacional para el uso particular de las personas y del hogar, riego de sus jardines y de árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de animales domésticos que no constituya una actividad lucrativa, en términos del Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Uso en acuicultura. La aplicación de aguas nacionales para el cultivo, reproducción y desarrollo de cualquier especie de la fauna y flora acuáticas.

Uso industrial. La aplicación de aguas nacionales en fábricas o empresas que realicen la extracción, conservación o

transformación de materias primas o minerales, el acabado de productos o la elaboración de satisfactores, así como el agua que se utiliza en parques industriales, calderas, dispositivos para enfriamiento, lavado, baños y otros servicios dentro de la empresa, las salmueras que se utilizan para la extracción de cualquier tipo de sustancias y el agua aún en estado de vapor, que sea usada para la generación de energía eléctrica o para cualquier otro uso o aprovechamiento de transformación.

Uso pecuario. La aplicación de aguas nacionales para la cría y engorda de ganado, aves de corral y otros animales, y su preparación para la primera enajenación siempre que no comprendan la transformación industrial no incluye el riego de pastizales

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

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

Valor esperado. Es el daño promedio ocasionado por la ocurrencia de un evento.

Vaso de lago, laguna o estero. El depósito natural de aguas nacionales delimitado por la cota de la creciente máxima ordinaria.

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

Volumen potencial. Volumen de agua que aporta la implementación de una medida.

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

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

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 de protección. Faja de terreno inmediata a las presas, estructuras hidráulicas y otra infraestructura hidráulica e instalaciones conexas, cuando dichas obras sean de propiedad nacional, en la extensión que en cada caso fije “la Comisión” o el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para su protección y adecuada operación, conservación y vigilancia, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de la Ley de Aguas Nacionales.

Zona de reserva. Áreas específicas de los acuíferos, cuencas hidrológicas, o regiones hidrológicas, en las cuales se establecen limitaciones en la explotación, uso o aprovechamiento de una porción o la totalidad de las aguas disponibles, con la finalidad de prestar un servicio público, implantar un programa de restauración, conservación o preservación o cuando el Estado resuelva explotar dichas aguas por causa de utilidad pública.

Zona de veda. Aquellas áreas específicas de las regiones hidrológicas, cuencas hidrológicas o acuíferos, en las cuales no se autorizan aprovechamientos de agua adicionales a los establecidos legalmente y éstos se controlan mediante reglamentos específicos, en virtud del deterioro del agua en cantidad o calidad, por la afectación a la sustentabilidad hidrológica, o por el daño a cuerpos de agua superficiales o subterráneos.

Zona federal. 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.

Zona reglamentada. Áreas específicas de los acuíferos, cuencas hidrológicas, o regiones hidrológicas, que por sus características de deterioro, desequilibrio hidrológico, riesgos o daños a cuerpos de agua o al medio ambiente, fragilidad de los ecosistemas vitales, sobre explotación, así como para su reordenamiento y restauración, requieren un manejo hídrico específico para garantizar la sustentabilidad hidrológica.

NOTA: El glosario es una compilación de diversas fuentes, con el fin de ilustrar los 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.

Células de planeación y municipios en la RHA VI RB



Células de planeación en la RHA VI Río Bravo

Células de planeación			Superficie		Población	
Clave de Célula	Nombre de la Célula	No. Municipio	% RHA	km ²	% dentro de la RHA	Habitantes
501	Amistad, Coahuila	1	2.95	11 462.96	1.22	126 238
502	Cuatro Ciénegas Coahuila	3	9.56	37 175.61	0.23	24 111
503	Piedras Negras Coahuila	8	4.12	16 067.93	2.11	219 087
504	Sabinas Coahuila	3	2.84	11 023.06	1.50	155 867
505	Monclova Coahuila	8	3.64	14 173.93	3.14	325 465
506	Coahuila Sureste Coahuila	4	4.23	16 479.94	7.10	736 543
507	Acuña Coahuila	1	0.56	2 196.69	0.09	9 768
508	Salado Coahuila	3	1.91	7 409.19	0.06	6 444
8	Total Coahuila de Zaragoza	31	29.81	115 989.31	15.46	1 603 523
804	Casas Grandes Chihuahua	6	7.86	30 568.16	1.04	107 641
805	Juárez Bravo Chihuahua	3	2.57	9 987.91	12.83	1 331 000
806	El Carmen Chihuahua	2	4.95	19 234.03	0.19	19 538
807	Conchos Chihuahua	34	25.83	100 467.78	12.90	1 338 216
808	Bustillos Chihuahua	2	1.34	5 204.76	1.35	139 620
809	Encinillas Chihuahua	1	3.00	11 650.43	0.01	1 453
810	Santa María Chihuahua	4	3.95	15 399.38	0.49	50 464
7	Total Chihuahua	52	49.50	192 512.45	28.81	2 987 932
1901	Salado Nuevo León	7	4.21	16373.38	0.67	69 125
1902	Monterrey Nuevo León	28	5.17	20085.44	37.85	3 925 548
1903	Linares Nuevo León	3	0.81	3163.08	0.78	81 225
1904	Aramberri Zaragoza Nuevo León	2	1.01	3953.41	0.20	20 425
1905	Los Aldamas Nuevo León	4	0.89	3 480.17	0.09	9 751
1906	Álamo Nuevo León	4	0.91	3519.36	0.13	13 972
1907	Galeana Nuevo León	1	1.80	7009.03	0.38	38 930
1908	Dr Arroyo Mier y Noriega Nuevo León	2	1.55	6031.25	0.39	40 316
8	Total Nuevo León	51	16.35	63615.12	40.49	4 199 292
2801	Tamaulipas Norte Tamaulipas	10	4.29	16693.88	15.24	1 580 942
1	Total Tamaulipas	10	4.29	16693.88	15.24	1 580 942
24	Total RHA VI Río Bravo	144	100.0	388 810.76	100.0	10 371 689

Fuente: INEGI 2005 y CONAPO. Estadísticas del agua 2010 CONAGUA

Municipios por estado en la RHA VI Río Bravo

Estado	Superficie		Número de	
	(km ²)	(%)	Municipios	Células
Coahuila de Zaragoza	115 989.31	29.8	31	8
Chihuahua	192 512.45	49.5	52	7
Nuevo León	63 615.12	16.4	51	8
Tamaulipas	16 693.88	4.3	10	1
Total RHA VI	388 810.76	100.0	144	24

Fuente: Fuente: De conformidad con el DOF del 1 de abril de 2010 que publica el Acuerdo por el que se determina la circunscripción territorial de los organismos de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua.

Municipios por célula de planeación

Células de planeación		Superficie		Población	
Clave de Célula	Nombre de la Célula	% RHA	km ²	% dentro de la RHA	Habitantes
5002	Acuña	2.95	11 462.96	1.22	126 238
1	Amistad, Coahuila	2.95	11 462.96	1.22	126 238
5007	Cuatro Ciénegas	2.72	10 584.18	0.12	12 220
5016	Lamadrid	0.17	668.71	0.02	1 708
5023	Ocampo	6.67	25 922.72	0.10	10 183
3	Cuatro Cienegas Coahuila	9.56	37 175.61	0.23	24 111
5003	Allende	0.06	250.48	0.19	20 153
5012	Guerrero	0.75	2 913.61	0.02	1 877
5013	Hidalgo	0.29	1 123.35	0.01	1 516
5019	Morelos	0.16	636.88	0.07	7 221
5022	Nava	0.23	904.85	0.25	25 856
5025	Piedras Negras	0.12	473.28	1.39	143 915
5037	Villa Unión	0.47	1 846.68	0.06	6 138
5038	Zaragoza	2.04	7 918.80	0.12	12 411
8	Piedras Negras Coahuila	4.12	16 067.93	2.11	219 087
5020	Múzquiz	2.12	8 257.86	0.60	62 710
5028	Sabinas	0.51	1 966.04	0.51	53 042
5032	San Juan de Sabinas	0.21	799.16	0.39	40 115
3	Sabinas Coahuila	2.84	11 023.06	1.50	155 867
5001	Abasolo	0.19	737.66	0.01	991
5006	Castaños	0.85	3 313.98	0.23	23 871
5008	Escobedo	0.26	1 018.84	0.03	2 778
5010	Frontera	0.12	452.77	0.68	70 160
5018	Monclova	0.32	1 241.74	1.93	200 160
5021	Nadadores	0.18	711.70	0.06	5 822
5029	Sacramento	0.07	287.43	0.02	2 063
5031	San Buenaventura	1.65	6 409.81	0.19	19 620
8	Monclova Coahuila	3.64	14 173.93	3.14	325 465
5004	Arteaga	0.42	1 645.46	0.19	19 622
5011	General Cepeda	0.67	2 615.72	0.11	11 284
5027	Ramos Arizpe	1.72	6 688.44	0.55	56 708
5030	Saltillo	1.42	5 530.32	6.26	648 929
4	Coahuila Sureste Coahuila	4.23	16 479.94	7.10	736 543
5014	Jiménez	0.56	2 196.69	0.09	9 768
1	Acuña Coahuila	0.56	2 196.69	0.09	9 768
5005	Candela	0.54	2 097.45	0.02	1 672
5015	Juárez	0.63	2 443.61	0.01	1 393
5026	Progreso	0.74	2 868.13	0.03	3 379
3	Salado Coahuila	1.91	7 409.19	0.06	6 444
8	Total Coahuila de Zaragoza	29.81	115 989.31	15.46	1 603 523
8005	Ascensión	3.34	12 973.75	0.22	22 392
8013	Casas Grandes	0.96	3 750.88	0.08	8 413

Municipios por célula de planeación

Municipios por célula de planeación					
Células de planeación		Superficie		Población	
Clave de Célula	Nombre de la Célula	% RHA	km ²	% dentro de la RHA	Habitantes
8025	Gómez Farías	0.22	853.16	0.07	7 583
8034	Ignacio Zaragoza	0.74	2 864.86	0.06	6 631
8035	Janos	1.92	7 467.18	0.08	8 211
8050	Nuevo Casas Grandes	0.68	2 658.33	0.52	54 411
6	Casas Grandes Chihuahua	7.86	30 568.16	1.04	107 641
8028	Guadalupe	1.55	6 020.66	0.09	9 148
8037	Juárez	0.92	3 590.93	12.66	1 313 338
8053	Praxedis G. Guerrero	0.10	376.32	0.08	8 514
3	Juárez Bravo Chihuahua	2.57	9 987.91	12.83	1 331 000
8001	Ahumada	4.37	16 980.63	0.11	11 727
8054	Riva Palacio	0.58	2 253.40	0.08	7 811
2	El Carmen Chihuahua	4.95	19 234.03	0.19	19 538
8002	Aldama	2.37	9 216.60	0.19	19 879
8003	Allende	0.56	2 160.32	0.08	8 263
8004	Aquiles Serdán	0.13	494.02	0.06	6 212
8007	Balleza	1.37	5 333.11	0.16	16 235
8009	Bocoyna	0.69	2 694.79	0.29	29 907
8011	Camargo	3.51	13 664.19	0.46	47 209
8012	Carichí	0.66	2 575.06	0.08	8 377
8014	Chihuahua	2.15	8 368.61	0.02	2 046
8016	Coronado	0.48	1 868.97	7.32	758 791
8019	Delicias	0.14	532.29	1.23	127 211
8021	Dr. Belisario Domínguez	0.26	1 029.00	0.03	2 608
8022	El Tule	0.12	466.40	0.02	1 818
8024	Gran Morelos	0.12	481.05	0.03	3 092
8026	Hidalgo del Parral	0.49	1 907.12	1.00	103 519
8032	Huejotitán	0.22	851.66	0.01	1 036
8033	Jiménez	2.75	10 697.35	0.39	40 467
8036	Julimes	1.06	4 109.60	0.04	4 507
8038	La Cruz	0.27	1 050.68	0.03	3 453
8039	López	0.34	1 302.98	0.04	3 914
8042	Manuel Benavides	1.29	5 019.70	0.02	1 600
8044	Matamoros	0.30	1 169.75	0.04	4 304
8045	Meoqui	0.11	427.50	0.40	41 389
8049	Nonoava	0.51	1 991.98	0.03	2 810
8052	Ojinaga	1.75	6 793.03	0.20	21 157
8055	Rosales	0.49	1 912.55	0.15	15 935
8056	Rosario	0.30	1 163.08	0.02	2 082
8057	San Francisco de Borja	0.34	1 312.42	0.02	2 243
8058	San Francisco de Conchos	0.22	871.80	0.03	2 669
8059	San Francisco del Oro	0.12	475.89	0.05	4 838
8060	Santa Bárbara	0.09	345.15	0.10	10 120

Municipios por célula de planeación

Células de planeación		Superficie		Población	
Clave de Célula	Nombre de la Célula	% RHA	km ²	% dentro de la RHA	Habitantes
8061	Santa Isabel	0.17	669.71	0.04	3 820
8062	Satevó	0.91	3 545.91	0.04	3 856
8064	Saucillo	0.78	3 029.87	0.27	28 508
8067	Valle de Zaragoza	0.76	2 935.64	0.04	4 341
34	Conchos Chihuahua	25.83	100 467.78	12.90	1 338 216
8017	Cuauhtémoc	0.93	3 603.62	1.30	134 785
8018	Cusiuhiriachi	0.41	1 601.14	0.05	4 835
2	Bustillos Chihuahua	1.34	5 204.76	1.35	139 620
8015	Coyame del Sotol	3.00	11 650.43	0.01	1 453
1	Encinillas Chihuahua	3.00	11 650.43	0.01	1 453
8006	Bachíniva	0.24	932.88	0.06	5 843
8010	Buenaventura	2.03	7 901.90	0.20	20 533
8023	Galeana	0.43	1 687.89	0.04	3 774
8048	Namiquipa	1.25	4 876.71	0.20	20 314
4	Santa María Chihuahua	3.95	15 399.38	0.49	50 464
7	Total Estado de Chihuahua	49.50	192 512.45	28.81	2 987 932
19005	Anáhuac	1.16	4 513.23	0.17	17 983
19008	Bustamante	0.12	461.76	0.03	3 326
19032	Lampazos de Naranjo	0.88	3 409.75	0.04	4 428
19037	Mina	0.99	3 835.12	0.05	5 384
19044	Sabinas Hidalgo	0.39	1 529.39	0.31	32 040
19050	Vallecillo	0.45	1 751.90	0.02	1 859
19051	Villaldama	0.22	872.23	0.04	4 105
7	Salado Nuevo León	4.21	16 373.38	0.67	69 125
19001	Abasolo	0.01	47.01	0.03	2 746
19004	Allende	0.05	188.59	0.29	29 568
19006	Apodaca	0.06	235.76	4.04	418 784
19009	Cadereyta Jiménez	0.29	1 129.70	0.71	73 746
19010	Carmen	0.03	101.42	0.07	6 996
19012	China	1.09	4 228.16	0.10	10 697
19013	Ciénega de Flores	0.04	145.20	0.14	14 268
19016	Dr. González	0.16	609.96	0.03	3 092
19018	García	0.26	1 022.70	0.50	51 658
19019	Gral. Escobedo	0.04	149.83	2.89	299 364
19021	Gral. Terán	0.63	2 454.00	0.14	14 022
19022	Gral. Zuazua	0.05	183.14	0.07	6 985
19025	Guadalupe	0.03	116.65	6.67	691 931
19026	Hidalgo	0.04	168.55	0.15	15 480
19027	Higueras	0.11	440.03	0.01	1 427
19028	Juárez	0.06	244.58	1.39	144 380
19031	Los Herreras	0.13	492.62	0.02	1 877
19034	Los Ramones	0.34	1 328.54	0.06	6 227

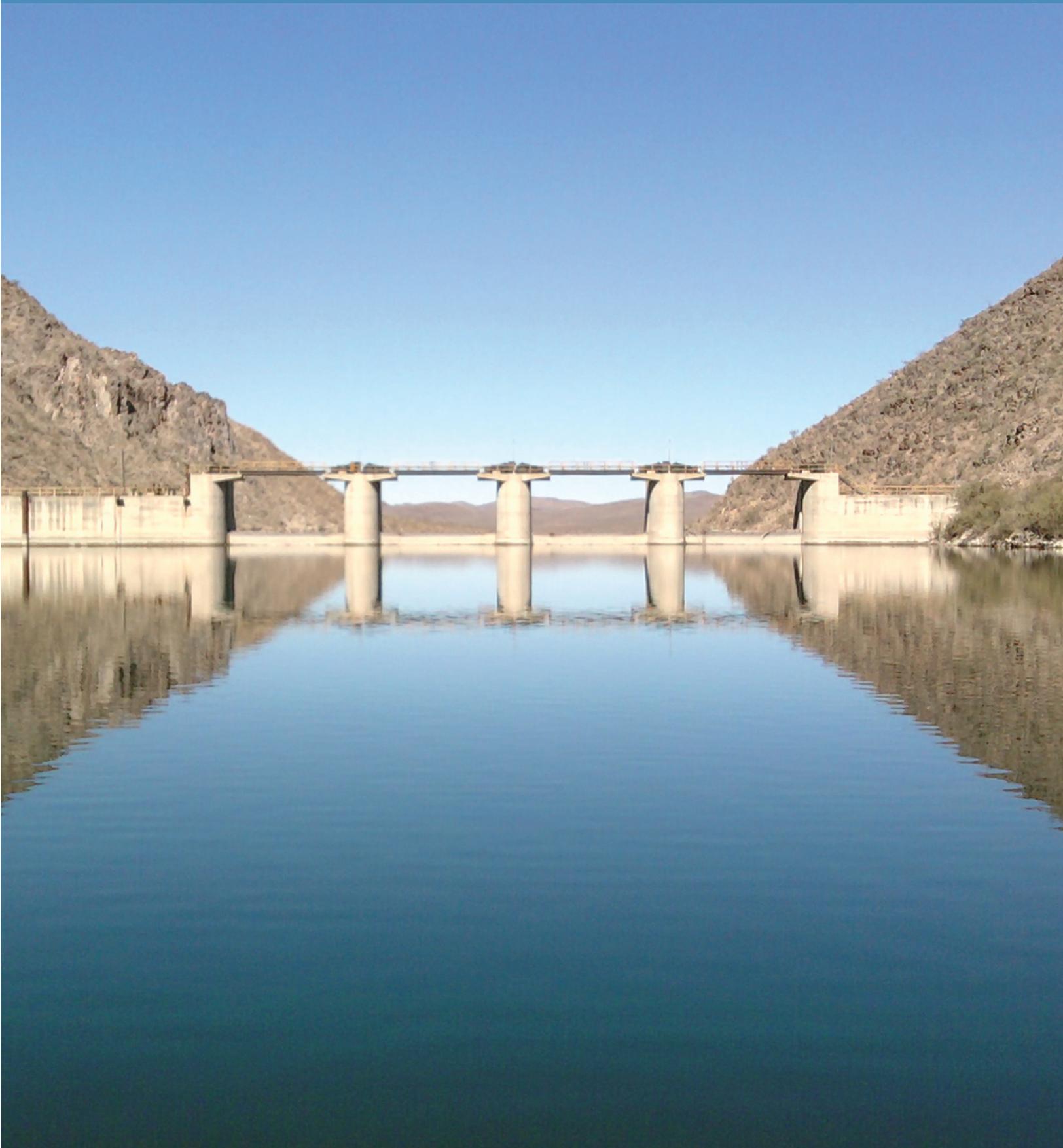
Municipios por célula de planeación

Células de planeación		Superficie		Población	
Clave de Célula	Nombre de la Célula	% RHA	km ²	% dentro de la RHA	Habitantes
19038	Marín	0.07	261.74	0.05	5 398
19039	Montemorelos	0.48	1 850.05	0.52	53 854
19041	Monterrey	0.08	320.46	10.93	1 133 814
19042	Pesquería	0.08	305.92	0.12	12 258
19043	Rayones	0.16	640.53	0.02	2 576
19045	Salinas Victoria	0.42	1 643.18	0.27	27 848
19046	San Nicolás de los Garza	0.02	59.52	4.60	476 761
19047	San Pedro Garza García	0.02	71.31	1.18	122 009
19048	Santa Catarina	0.23	911.52	2.51	259 896
19049	Santiago	0.19	734.77	0.37	37 886
	Monterrey Nuevo León	5.17	20 085.44	37.85	3 925 548
19029	Hualahuises	0.03	126.45	0.06	6 631
19030	Iturbide	0.14	554.18	0.03	3 533
19033	Linares	0.64	2 482.45	0.69	71 061
3	Linares Nuevo León	0.81	3 163.08	0.78	81 225
19007	Aramberri	0.68	2 659.00	0.14	14 692
19024	Gral. Zaragoza	0.33	1 294.41	0.06	5 733
2	Aramberri Zaragoza NL (2)	1.01	3 953.41	0.20	20 425
19003	Dr. Coss	0.18	714.05	0.02	1 639
19015	Gral. Bravo	0.48	1 871.98	0.05	5 385
19020	Los Aldamas	0.18	688.12	0.02	1 675
19035	Melchor Ocampo	0.05	206.02	0.01	1 052
4	Los Aldamas Nuevo León	0.89	3 480.17	0.09	9 751
19002	Agualeguas	0.25	974.45	0.03	3 537
19011	Cerralvo	0.26	997.70	0.08	8 009
19023	Gral. Treviño	0.10	384.53	0.01	1 476
19040	Parás	0.30	1 162.68	0.01	950
4	Álamo Nuevo León	0.91	3 519.36	0.13	13 972
19017	Galeana	1.80	7 009.03	0.38	38 930
1	Galeana Nuevo León	1.80	7 009.03	0.38	38 930
19014	Dr. Arroyo	1.30	5 048.49	0.32	33 269
19036	Mier y Noriega	0.25	982.76	0.07	7 047
2	Dr Arroyo Mier y Noriega NL	1.55	6 031.25	0.39	40 316
8	Total Nuevo León	16.35	63 615.12	40.49	4 199 292
28007	Camargo	0.24	922.33	0.17	17 587
28014	Guerrero	0.62	2 418.48	0.04	3 861
28015	Gustavo Díaz Ordaz	0.11	427.23	0.14	15 028
28022	Matamoros	1.18	4 588.43	4.46	462 157
28024	Mier	0.24	916.97	0.06	6 539
28025	Miguel Alemán	0.16	633.30	0.23	24 020
28027	Nuevo Laredo	0.31	1 213.57	3.43	355 827
28032	Reynosa	0.80	3 113.91	5.08	526 888

Municipios por célula de planeación

Células de planeación		Superficie		Población	
Clave de Célula	Nombre de la Célula	% RHA	km ²	% dentro de la RHA	Habitantes
28033	Río Bravo	0.40	1 568.36	1.03	106 842
28040	Valle Hermoso	0.23	891.30	0.60	62 193
10	Tamaulipas Norte Tamaulipas	4.29	16 693.88	15.24	1 580 942
Total RHA VI RB		100.0	388 810.76	100.0	10 371 689

Catálogo de proyectos



Catálogo de proyectos

En este Anexo se presenta el listado de los principales 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 VI Río Bravo**, se consultaron las diferentes áreas del propio Organismo de Cuenca, el Sistema de Información de Proyectos de Infraestructura Hidráulica (SI-PROIH), 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.

Los 225 proyectos identificados de la RHA VI RB de acuerdo a los ejes de la AA2030 están orientados a contribuir al desarrollo económico, social y ambiental de la región. Asimismo, pueden formar parte o no de la alternativa planteada y analizada para el cierre de las brechas hídricas, de cuencas en equilibrio, tratamiento y de cobertura de servicios de agua; o bien, que se tomaron en cuenta para la protección, prevención y alertamiento ante fenómenos extremos.

En el eje cuencas y acuíferos en equilibrio se identificaron 48 proyectos, de los cuales 14 contribuyen al cierre de la brecha y 34 proyectos que no forman parte de la solución planteada se considera que son proyectos con potencial para el cierre de la brecha.

En los ejes ríos limpios y cobertura universal se tienen en el catálogo 28 y 6 proyectos respectivamente, los cuales se consideran con potencial para contribuir al cierre de la brecha de tratamiento y de cobertura universal.

En asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas se tiene un listado de 143 proyectos y se requiere seguir estudiando la región para identificar con mayor precisión las áreas con posible afectación.

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.

Además, se cuentan con las medidas derivadas del estudio Análisis Técnico Prospectivo e inscritas dentro del Programa Hídrico Regional que contribuyen a cerrar la brecha pero que requieren de estudios de mayor precisión para concretarse en proyectos específicos; para el eje de cuencas en equilibrio, se cuenta principalmente con medidas que mejoran la eficiencia y tecnifican el riego, utilización de tecnologías eficientes en el sector doméstico así como la reducción de fugas en los usos Público Urbano e Industrial entre otras.

En el eje de ríos limpios, se tiene medidas que tienen que ver tanto con la optimización del funcionamiento de la infraestructura de saneamiento existente, así como de proyectos a nivel de célula para la implementación de nuevas plantas de tratamiento; en ambos rubros se diferencia tanto el sector público urbano como el industrial.

Finalmente, en el eje de cobertura universal se tiene de manera general las medidas de ampliación a las redes de agua potable y alcantarillado tanto en el sector urbano como en el rural, así como la perforación de nuevos pozos profundos, someros y la implementación de letrinización en las áreas rurales.

Eje 1. Cuencas y acuíferos en equilibrio

Principales proyectos del OCRB del Eje Cuencas y Acuíferos en equilibrio					
Nombre del proyecto	Célula de planeación	Municipio	Unidad de medida	Contribución a la brecha (hm ³)	Inversión (miles de pesos)
Proyecto integral de saneamiento para Cd. Juárez Chih.	Juárez Bravo Chih	Juárez	hm ³ /año	73.0	996 000
Construcción del Proyecto Conejo-Médanos para abastecimiento de agua potable a Cd. Juárez Chih.	Juárez Bravo Chih	Juárez	hm ³ /año	31.5	150 000
Construcción de la planta de tratamiento de Hidalgo del Parral Chih.	Conchos Chih	Hidalgo del Parral	hm ³ /año	11.0	258 000
Acueducto Falcón-Matamoros Tam.	Tamaulipas Norte Tam	Mier Miguel Alemán Camargo Díaz Ordaz Reynosa Río Bravo Valle Hermoso y Matamoros	hm ³ /año	63.0	6 500
Diseño y construcción de la planta de tratamiento y el sistema de colectores de Matamoros Tam. (Poniente)	Tamaulipas Norte Tam	Matamoros		3.5	8 552 000
Presa de almacenamiento Pegüis Chico.	Conchos Chih	Ojinaga	presa	48.3	145 550
Presa de almacenamiento Junta de los Arroyos.	Casas Grandes Chih	Ignacio Zaragoza	presa	8.4	53 900
Construcción de la Presa de almacenamiento Piedras Azules y Diversas obras faltantes para la Zona de Riego Municipio de Allende Estado de Chihuahua.	Conchos Chih	Allende	hm ³ /año	Construcción de: presa de almacenamiento con capacidad útil de 6.9 Hm ³ 2.5 km de canales principales revestidos de concreto 44.022 km de canales de la red de distribución entubados con material de P.V.C. para incorporar 802 ha al riego.	150 200

Principales proyectos del OCRB del Eje Cuencas y Acuíferos en equilibrio

Nombre del proyecto	Célula de planeación	Municipio	Unidad de medida	Contribución a la brecha (hm ³)	Inversión (miles de pesos)
Construcción de la Presa de almacenamiento Peña Blanca Mpio. Aldama Chih.	Conchos Chih.	Aldama	presa	2.14	53 900
Rehabilitación de la Presa de Almacenamiento El Tulillo.	Coahuila Sureste Coah	Coahuila	hm ³ /año	4.6	16 900
Construcción 1a. Y 2a. Fase Fases de Acueducto Carneros II para agua potable de Saltillo Coah.	Coahuila Sureste Coah	Saltillo	hm ³ /año	3.3	80 000
Construcción del Proyecto de Abastecimiento de Agua Potable Presa Luis L. León-Cd. Chihuahua Chih.	Conchos Chih	Chihuahua	hm ³ /año	94.6	3 013 000
Diseño y construcción de la planta de tratamiento y el sistema de colectores de Arteaga Coah.	Coahuila Sureste Coah	Arteaga	Planta de tratamiento de aguas residuales	4.6	122 500
Diseño y construcción de la planta de tratamiento y el sistema de colectores de Nava Coah.	Piedras Negras Coah		Planta de tratamiento de aguas residuales	2.5	67 000
Diseño y construcción de la planta de tratamiento y el sistema de colectores de Sabinas Coah.	Coahuila Sureste Coah	Sabinas	Planta de tratamiento de aguas residuales	3.3	94 100
Construcción de la alternativa de abastecimiento a Cd. Juárez seleccionada.	Juárez Bravo Chih	Juárez	hm ³ /año	No determinado	150 000

Principales proyectos del OCRB del Eje Cuencas y Acuíferos en equilibrio

Nombre del proyecto	Célula de planeación	Municipio	Unidad de medida	Contribución a la brecha (hm ³)	Inversión (miles de pesos)
Alternativa de Suministro de Agua al Área Metropolitana de Monterrey: Construcción de un acueducto de Río Pánuco-Presa Cerro Prieto.	Monterrey NL	Saltillo y Monterrey	hm ³ /año	No determinado	14 261
Construcción de la alternativa de abastecimiento a ZM Saltillo seleccionada.	Coahuila Sureste Coah	Saltillo	hm ³ /año	No determinado	3 829 000
Estudio de Alternativas de Abastecimiento para la ZM Monclova Coah.	Monclova Coah	Monclova	Estudio	No aplica	2 000
Programa de Adecuación de derechos de agua y Redimensionamiento en el Distrito de Riego 005 Delicias Chihuahua.	Conchos Chih	Delicias	hm ³ /año	No determinado	54 600
Modernización del riego del Valle de Cuatro Ciénegas Coahuila.	Cuatro Ciénegas Coah	Cuatro Ciénegas	hm ³ /año	No determinado	847 507
Actualización Geohidrológica de los acuíferos Monclova y Saltillo-Ramos Arizpe.	Monclova Coah y Coah Sureste Coah	Monclova Castaños Frontera Nadadores San Buenaventura Sacramento. Escobedo Abasolo Saltillo Ramos Arizpe y Arteaga General Cepeda		No aplica	No determinado
Plan de Manejo Integrado de los acuíferos Cuatro Ciénegas y Cuatro Ciénegas-Ocampo.	Cuatro Ciénegas Coah	Cuatro Ciénegas y Ocampo y Lamadrid		No aplica	1 365
Actualización Geohidrológica del acuífero Castaños (0510) en el Estado de Coahuila.	Monclova Coah	Monclova Castaños Frontera Nadadores San Buenaventura Sacramento. Escobedo Abasolo		No aplica	998

Principales proyectos del OCRB del Eje Cuencas y Acuíferos en equilibrio

Nombre del proyecto	Célula de planeación	Municipio	Unidad de medida	Contribución a la brecha (hm ³)	Inversión (miles de pesos)
Estudio para determinar la disponibilidad de los Acuíferos Santa Fe del Pino Hércules Laguna del Guaje Laguna del Coyote Acatita Delicias Serranía del Burro Valle de San Marcos.	Amistad Coah Sabinas Coah	Zaragoza Sierra Mojada Ocampo Castaños Múzquiz San Pedro de las Colonias Francisco I. Madero Ramos Arizpe y Cuatro Ciénegas Acuña		No aplica	4 000
Actualización de la Disponibilidad del Acuífero Región Manzanera Zapalinamé.	Coahuila Sureste Coah	Arteaga Saltillo Ramos Arizpe y General Cepeda		No aplica	1 000
Actualización de la Disponibilidad del Acuífero Región Carbonífera.	Sabinas Coah	Melchor Múzquiz y San Juan de Sabinas y Sabinas		No aplica	1 200
Proyecto ejecutivo para la construcción de una presa para recarga de acuíferos en el municipio de Ramos Arizpe Coah.	Coahuila Sureste Coah	Ramos Arizpe	hm ³ /año	No determinado	3 000
"Estudio Integral del Uso Sustentable del agua en las Unidades de Riego que aprovechan el agua del Valle de Cuatro Ciénegas y Río Nadadores en el Estado de Coahuila".	Cuatro Ciénegas Coah	Cuatro Ciénegas Ocampo Lamadrid	Estudio	No aplica	3 985
Segunda Etapa del Estudio Integral del Uso Sustentable del Agua en las Unidades de Riego que aprovechan el agua del Valle de Cuatro Ciénegas en el Estado de Coahuila.	Cuatro Ciénegas Coah	Cuatro Ciénegas Ocampo La Madrid	Estudio	No aplica	3 250
Tercera Etapa del Estudio Integral del Uso Sustentable del Agua en las Unidades de Riego que aprovechan el agua del Valle de Cuatro Ciénegas Estado de Coahuila.	Cuatro Ciénegas Coah	Cuatro Ciénegas, Ocampo Lamadrid	Estudio	No aplica	2 900

Principales proyectos del OCRB del Eje Cuencas y Acuíferos en equilibrio

Nombre del proyecto	Célula de planeación	Municipio	Unidad de medida	Contribución a la brecha (hm ³)	Inversión (miles de pesos)
Cuarta Etapa del Estudio Integral del Uso Sustentable del Agua en las Unidades de Riego que aprovechan el agua del Valle de Cuatro Ciénegas Estado de Coahuila.	Cuatro Ciénegas Coah	Cuatro Ciénegas Ocampo Lamadrid	Estudio	No aplica	3 000
Rehabilitación y modernización del distrito de riego O25 Bajo Río Bravo (K135).	Tamaulipas Norte Tam	Matamoros Río Bravo Valle Hermoso y Reynosa	hm ³ /año	No determinado	1 251 436
Construcción de la Presa de Almacenamiento Las Piedras y Zona de Riego municipio de Díaz Ordaz Tam.	Tamaulipas Norte Tam	Gustavo Díaz Ordaz	hm ³ /año	No determinado	134 935
Estudio Técnico Justificativo presa Las Piedras Mpio. Gustavo Díaz Ordaz Tam.	Tamaulipas Norte Tam	Gustavo Díaz Ordaz		No aplica	500
Construcción de Caseta de Seguridad Física Integral. Presa Luis L. León Municipio de Aldama Chih.	Conchos Chih	Aldama		No aplica	1 560
Centro de Referencia Especializado en Aguas Salinas.	Tamaulipas Norte Tam			No aplica	13 200
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego en la Cuenca Río Bravo.	Varias células del OCRB	Varios municipios del OCRB	hm ³ /año	No determinado	155 792

Principales proyectos del OCRB del Eje Cuencas y Acuíferos en equilibrio

Nombre del proyecto	Célula de planeación	Municipio	Unidad de medida	Contribución a la brecha (hm ³)	Inversión (miles de pesos)
Levantamientos Topográficos y Elaboración de los Planos respectivos de Conformidad con los Lineamientos del INDAABIN.	Monterrey NL	Monterrey		No Aplica	32
Programa de Adecuación de derechos de agua y Redimensionamiento en el Distrito de Riego 025 Bajo Río Bravo Tamaulipas.	Tamaulipas Norte Tam	Gustavo Díaz Ordaz Camargo y Reynosa	hm ³ /año	No determinado	48 048
Programa de Adecuación de derechos de agua y Redimensionamiento en el Módulo 2 del DR 004 Don Martín Coahuila y Nuevo León.	Salado NL	Anáhuac	hm ³ /año	No determinado	53 508
Programa de Adecuación de derechos de agua y Redimensionamiento en el Módulo 4 del DR 004 Don Martín Coahuila y Nuevo León.	Salado NL	Anáhuac	hm ³ /año	No determinado	28 828
Programa de Adecuación de derechos de agua y Redimensionamiento en el Módulo 6 del DR 004 Don Martín Coahuila y Nuevo León.	Salado NL	Anáhuac	hm ³ /año	No determinado	54 600
Programa de Adecuación de derechos de agua y Redimensionamiento en el Módulo 7 del DR 004 Don Martín Coahuila y Nuevo León.	Salado NL	Anáhuac	hm ³ /año	No determinado	26 754
Programa de Adecuación de derechos de agua y Redimensionamiento en los Módulos 1 3 y 5 del DR 004 Don Martín Coahuila y Nuevo León.	Salado Coah Salado NL	Juárez Coah y Anáhuac NL	hm ³ /año	No determinado	42 806

Principales proyectos del OCRB del Eje Cuencas y Acuíferos en equilibrio

Nombre del proyecto	Célula de planeación	Municipio	Unidad de medida	Contribución a la brecha (hm ³)	Inversión (miles de pesos)
Modernización del Distrito de Riego 031 Las Lajas en Municipio de Gral. Bravo N.L.	Los Aldamas _NL	Gral. Bravo	hm ³ /año	No determinado	7 000
Redimensionamiento y Modernización del D.R. 004 Don Martín en el Mpio. de Anáhuac N.L.	Salado _NL	Anáhuac	hm ³ /año	No determinado	210 000
Concluir con la Modernización y Tecnificación de 12 D. de R. del OCRB.	Varias células	Varios municipios de la RHA VI Rio Bravo	hm ³ /año	No determinado	No determinado

Eje 2. Ríos limpios

Principales proyectos del OCRB del Eje Ríos Limpios					
Nombre del proyecto	Célula de planeación	Municipio	Unidad de medida	Contribución a la brecha (hm ³)	Inversión (miles de pesos)
Construcción de dos plantas de tratamiento de la Cd. de Delicias, Chih. (Zona Norte y Zona Pte.)	Conchos Chih	Delicias	hm ³ /año	No determinado	608 140
Diseño y construcción de la planta de tratamiento y el sistema de colectores de Camargo, Chih.	Conchos Chih	Camargo	hm ³ /año	No determinado	258 750
Centro de Referencia Especializado en Monitoreo de Contaminantes Naturales.	Edo. De Coahuila			No aplica	3 500
Ampliación de la planta de tratamiento y el sistema de colectores de ZM Piedras Negras Coah.	Piedras Negras Coah	Piedras Negras	hm ³ /año	No determinado	19 100
Proyecto integral de saneamiento en Cd. Acuña, Coah.	Amistad _Coah	Acuña	hm ³ /año	No determinado	3 200
Diseño y construcción de la planta de tratamiento y el sistema de colectores de Nueva Rosita, Coah.	Sabinas Coah	Nueva Rosita	hm ³ /año	No determinado	9 600
Diseño y construcción de la planta de tratamiento y el sistema de colectores de Allende, Coah.	Piedras Negras Coah	Allende	hm ³ /año	No determinado	40 000
Diseño y construcción de la planta de tratamiento y el sistema de colectores de Zaragoza, Coah.	Piedras Negras Coah	Zaragoza	hm ³ /año	No determinado	25 000
Diseño y construcción de la planta de tratamiento y el sistema de colectores de Morelos, Coah.	Piedras Negras Coah	Morelos	hm ³ /año	No determinado	30 000

Principales proyectos del OCRB del Eje Ríos Limpios

Nombre del proyecto	Célula de planeación	Municipio	Unidad de medida	Contribución a la brecha (hm ³)	Inversión (miles de pesos)
Diseño y construcción de la planta de tratamiento y el sistema de colectores de Barroterán, Coah.	Sabinas Coah	Múzquiz	hm ³ /año	No determinado	18 000
Diseño y construcción de la planta de tratamiento y el sistema de colectores de Palaú, Coah.	Sabinas Coah	Múzquiz	hm ³ /año	No determinado	25 000
Diseño y construcción de la planta de tratamiento y el sistema de colectores de Las Esperanzas, Coah.	Sabinas Coah	Múzquiz	hm ³ /año	No determinado	18 000
Diseño y construcción de la planta de tratamiento y el sistema de colectores de Villa Unión, Coah.	Piedras Negras Coah	Villa Unión	hm ³ /año	No determinado	20 000
Diseño y construcción de la planta de tratamiento y el sistema de colectores de Cloete, Coah.	Sabinas Coah	Sabinas	hm ³ /año	No determinado	20 000
Diseño y construcción de la planta de tratamiento y el sistema de colectores de San Buenaventura, Coah.	Monclova Coah	San Buenaventura	hm ³ /año	No determinado	23 000
Diseño y construcción de la planta de tratamiento y el sistema de colectores de Cuatro Ciénegas, Coah.	Cuatro Ciénegas Coah	Cuatro Ciénegas	hm ³ /año	No determinado	18 000
Diseño y construcción de la planta de tratamiento y el sistema de colectores de Múzquiz, Coah.	Sabinas Coah	Múzquiz Coah	hm ³ /año	No determinado	45 000
Diseño y construcción de la planta de tratamiento y el sistema de colectores de Cd. Río Bravo, Tam.	Tamaulipas Norte Tam	Río Bravo	hm ³ /año	No determinado	9 600

Principales proyectos del OCRB del Eje Ríos Limpios

Nombre del proyecto	Célula de planeación	Municipio	Unidad de medida	Contribución a la brecha (hm ³)	Inversión (miles de pesos)
Diseño y construcción de la planta de tratamiento y el sistema de colectores de Valle Hermoso, Tam.	Tamaulipas Norte Tam.	Valle Hermoso	hm ³ /año	No determinado	9 600
PTAR Reynosa 2 (Ampliación).	Tamaulipas Norte Tam	Reynosa	hm ³ /año	No determinado	31 900
Programa de Adquisiciones para la Operación y Mantenimiento de la Red de Medición de la Calidad del Agua del Organismo de Cuenca Río Bravo.	Varias células del OCRB	Varios municipios del OCRB		No aplica	6 203
Diseño y construcción de la Planta de Tratamiento de Pesquería 2.	Monterrey NL	Monterrey	hm ³ /año	No determinado	74 000
Centro de Referencia Especializado en Evaluaciones Toxicológicas.	No determinado	No determinado		No aplica	11 500
Programa de Tratamiento de Aguas Residuales.- Anteriormente Programa Fondo Concursable para Tratamiento de Aguas Residuales, Este Programa fortalece las acciones de saneamiento mediante el incremento de tratamiento de mayores volúmenes de aguas residuales municipales y está dirigido a localidades urbanas mayores a 2,500 habitantes, con el propósito de reducir, prevenir y/o controlar la contaminación de los cuerpos de aguas nacionales y apoyar a los Organismos Operadores en el cumplimiento de la normatividad vigente.	Varias células del OCRB	Varios municipios del OCRB	hm ³ /año	No determinado	639 208
Emisor y Planta de Tratamiento Sur - Sur, en Cd. Juárez, Chih. (emisor	Juárez Bravo Chih	Juárez	hm ³ /año	No determinada	535 000

Principales proyectos del OCRB del Eje Ríos Limpios

Nombre del proyecto	Célula de planeación	Municipio	Unidad de medida	Contribución a la brecha (hm ³)	Inversión (miles de pesos)
Programa de Tratamiento de Aguas Residuales.- Anteriormente Programa Fondo Concursable para Tratamiento de Aguas Residuales, Este Programa fortalece las acciones de saneamiento mediante el incremento de tratamiento de mayores volúmenes de aguas residuales municipales y está dirigido a localidades urbanas mayores a 2,500 habitantes, con el propósito de reducir, prevenir y/o controlar la contaminación de los cuerpos de aguas nacionales y apoyar a los Organismos Operadores en el cumplimiento de la normatividad vigente.	Varias células del OCRB	Varios municipios del OCRB	hm ³ /año	No determinado	227 106
Programa de Tratamiento de Aguas Residuales.- Anteriormente Programa Fondo Concursable para Tratamiento de Aguas Residuales, Este Programa fortalece las acciones de saneamiento mediante el incremento de tratamiento de mayores volúmenes de aguas residuales municipales y está dirigido a localidades urbanas mayores a 2,500 habitantes, con el propósito de reducir, prevenir y/o controlar la contaminación de los cuerpos de aguas nacionales y apoyar a los Organismos Operadores en el cumplimiento de la normatividad vigente.	Varias células del OCRB	Varios municipios Del OCRB	hm ³ /año	No determinado	192 235
Programa de Tratamiento de Aguas Residuales.- Anteriormente Programa Fondo Concursable para Tratamiento de Aguas Residuales, Este Programa fortalece las acciones de saneamiento mediante el incremento de tratamiento de mayores volúmenes de aguas residuales municipales y está dirigido a localidades urbanas mayores a 2,500 habitantes, con el propósito de reducir, prevenir y/o controlar la contaminación de los cuerpos de aguas nacionales y apoyar a los Organismos Operadores en el cumplimiento de la normatividad vigente.	Varias células del OCRB	Varios municipios del OCRB	hm ³ /año	No determinado	702 672

Eje 3. Cobertura Universal

Principales proyectos del OCRB del Eje Cobertura Universal					
Nombre del proyecto	Célula de planeación	Municipio	Unidad de medida	Contribución a la brecha (hm ³)	Inversión (miles de \$)
Diseño y construcción de la desincorporación del abastecimiento a las localidades urbanas y rurales de los municipios de: Matamoros, Río Bravo, Valle Hermoso de la conducción por canales del DR 025.	Tamaulipas Norte Tam	Matamoros, Río Bravo, Valle Hermoso		No aplica	155 000
Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU). Tiene como propósito fomentar y apoyar el desarrollo de los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento en centros de población mayores a 2,500 habitantes, mediante acciones de construcción, ampliación, rehabilitación, mejoramiento de la infraestructura hidráulica de los servicios para proporcionar agua para los diversos usos y fundamentalmente para el consumo humano.	Varias células del Estado de Nuevo León	Varios municipios del estado de Nuevo León	habitantes	No determinada	1 914 649
Programa para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales. Apoyar la creación de infraestructura para abatir el rezago en la dotación y cobertura de los servicios de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales, mediante la construcción, mejoramiento y ampliación de infraestructura en localidades.	Varias células del OCRB	Varios municipios del OCRB	habitantes	No determinada	288 297
PROGRAMA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO EN ZONAS URBANAS (APAZU). Tiene como propósito fomentar y apoyar el desarrollo de los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento en centros de población mayores a 2,500 habitantes, mediante acciones de construcción, ampliación, rehabilitación, mejoramiento de la infraestructura hidráulica de los servicios para proporcionar agua para los diversos usos y fundamentalmente para el consumo humano.	Varias células del edo. de Chihuahua	Varios municipios del estado de Chihuahua	habitantes	No determinado	588 140

Principales proyectos del OCRB del Eje Cobertura Universal

Nombre del proyecto	Célula de planeación	Municipio	Unidad de medida	Contribución a la brecha (hm ³)	Inversión (miles de \$)
PROGRAMA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO EN ZONAS URBANAS (APAZU). Tiene como propósito fomentar y apoyar el desarrollo de los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento en centros de población mayores a 2,500 habitantes, mediante acciones de construcción, ampliación, rehabilitación, mejoramiento de la infraestructura hidráulica de los servicios para proporcionar agua para los diversos usos y fundamentalmente para el consumo humano.	Varias Células del estado de Nuevo León	Varios municipios del estado de Nuevo León	habitantes	No determinado	563 010
PROGRAMA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO EN ZONAS URBANAS (APAZU). Tiene como propósito fomentar y apoyar el desarrollo de los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento en centros de población mayores a 2,500 habitantes, mediante acciones de construcción, ampliación, rehabilitación, mejoramiento de la infraestructura hidráulica de los servicios para proporcionar agua para los diversos usos y fundamentalmente para el consumo humano.	Varias células del estado de Coahuila	Varios municipios del estado de Coahuila	habitantes	No determinado	548 715

Eje 4. Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

Principales proyectos del OCRB del Eje Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas					
Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Contribución a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Rehabilitación del Arroyo del Tigre en primer etapa, en el municipio de Matamoros, Tamaulipas.	Tamaulipas Norte	Matamoros		No Aplica	16 000
Desazolve y rectificación del cauce del río Casas Grandes, en el tramo San Diego-Nuevo Casas Grandes, Estado de Chihuahua.	Casas Grandes Chih	Casas Grandes		No Aplica	10 000
Encauzamiento del Arroyo El Mimbre segundo tramo, Chihuahua.	Conchos Chih	Chihuahua		No Aplica	34 220
Encauzamiento del Arroyo El Saucito en la ciudad de Chihuahua, Chih.	Conchos Chih	Chihuahua		No Aplica	135 711
Mantenimiento y conservación del cauce del río Florido, en tramos dispersos.	Conchos Chih	Varios municipios de Chih.		No Aplica	31 798
Mantenimiento y conservación del cauce rectificado del río Conchos, en los tramos comprendidos de la presa derivadora Andrew Weiss al poblado de Saucillo y de la presa Ing. Fernando Foglio Miramontes (Pegüis) a la confluencia con el río Bravo.	Conchos Chih	Parral, Jiménez, Coronado, Nonoava, Saucillo, Riva Palacio, El Tule y Balleza		No Aplica	4 669
Mantenimiento y conservación del cauce rectificado del río San Pedro.	Conchos Chih	Rosales y Meoqui		No Aplica	71 168

Principales proyectos del OCRB del Eje Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Contribución a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Encauzamiento de los Arroyos Ornela , Panteon,El Mimbre,Colorado,Las Viboras,San Antonio,Tiradores y El Tapo para la proteccion de Cd. Juarez.	Juárez Bravo Chih	Ciudad Juárez		No Aplica	800 000
Desazolve y rectificación del cauce del río Santa María, en el tramo Derivadora "Las Bocas"-Derivadora "La Merced", Estado de Chihuahua.	Santa María Chih	San Buenaventura		No Aplica	5 007
Encauzamiento del Arroyo localizado en la Colonia Lázaro Cárdenas en Piedras Negras, Coah.	Piedras Negras Coah	Piedras Negras		No Aplica	9 859
Construcción y rehabilitación de la infraestructura de Protección de Áreas Productivas y Centros de Población del estado de Tamaulipas, tramo de Reynosa a Matamoros.	Tamaulipas Norte	Reynosa y Matamoros		No Aplica	150 000
Rehabilitación y mantenimiento en los vasos de control de avenidas del Culebrón y de Cárdenas, en los municipios de Matamoros y Río Bravo, Tamaulipas.	Tamaulipas Norte	Matamoros y Río Bravo		No Aplica	4 034
Varios de SHCP no identificables en un municipio	Tamaulipas Norte			No Aplica	87 870
Varios de SHCP no identificables en un municipio	Bustillos Chih			No Aplica	2 496

Principales proyectos del OCRB del Eje Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Contribución a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Varios de SHCP no identificables en un municipio	Casas Grandes Chih			No Aplica	7 489
Varios de SHCP no identificables en un municipio	Conchos Chih			No Aplica	104 845
Varios de SHCP no identificables en un municipio	Encinillas Chih			No Aplica	2 496
Estudio y proyecto ejecutivo sobre los arroyos Tepeyac, Jarudo, Aeropuerto y Acequias, para la protección de Cd. Juárez.	Juárez Bravo Chih	Ciudad Juárez		No Aplica	9 500
Varios de SHCP no identificables en un municipio				No Aplica	7 489
Varios de SHCP no identificables en un municipio				No Aplica	4 993
Protección marginal de un tramo del arroyo La Encantada.				No Aplica	2 431

Principales proyectos del OCRB del Eje Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Contribución a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Protección marginal de un tramo del arroyo La Encantada en la Cd. De Saltillo, Coahuila.	Coahuila Sureste Coah	Saltillo		No Aplica	3 281
Construcción de infraestructura para protección contra inundaciones en Hualahuises, N.L.	Linares NL	Hualahuises		No Aplica	7 908
Construcción de infraestructura para protección contra inundaciones en Santiago, N.L.	Monterrey NL	Santiago		No Aplica	5 475
Proyectos pluviales Camino Real, Arroyo Las Tinajas y Jardines de San Miguel, municipio de Guadalupe, N.L.	Monterrey NL	Guadalupe		No Aplica	22 750
Revestimiento de Arroyo seco, ubicado en el municipio de Monterrey, Nuevo León	Monterrey NL	Monterrey		No Aplica	120 503
Estudio Integral y proyecto ejecutivo de las obras para controlar los escurrimientos del río Florido y sus afluentes, municipios de Ocampo, Coronado, López y Jiménez, estados de Durango y Chihuahua.	Conchos Chih	Coronado, López y Jiménez		No Aplica	525
Varios de SHCP no identificables en un municipio				No Aplica	24.24

Principales proyectos del OCRB del Eje Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Contribución a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Levantamiento topo batimétrico de las Lagunas Grande y Fierro y Proyecto Ejecutivo para la rehabilitación de la Presa Derivadora Santa Fe, canal de alimentación y bordos de las Lagunas Grande y Fierro en el Municipio de Nuevo Casas Grandes, Estado de Chihuahua.	Casas Grandes Chih	Nuevo Casas Grandes		No Aplica	1 600
Varios de SHCP no identificables en un municipio				No Aplica	72.73
Estudio integral y proyectos ejecutivos para la rehabilitación y/o reubicación de los bordos de protección río Conchos, tramo Cañada Ancha a la confluencia con el Bravo; y río Bravo, tramo confluencia a la derivadora El Marqueño.	Conchos Chih	Ojinaga		No Aplica	3 606
Varios de SHCP no identificables en un municipio				No Aplica	1 018
Varios de SHCP no identificables en un municipio				No Aplica	24.24
Estudio de Factibilidad Técnica y Económica y Proyecto Ejecutivo, sobre los arroyos Tepeyac, Jarudo, Aeropuerto y Acequias, para la protección de Ciudad Juárez, en el municipio de Ciudad Juárez, Chihuahua.	Juárez Bravo Chih	Cd. Juárez		No Aplica	9 957
Varios de SHCP no identificables en un municipio				No Aplica	72.73
Varios de SHCP no identificables en un municipio				No Aplica	48.48

Principales proyectos del OCRB del Eje Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Contribución a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Estudio integral para las obras de protección, rectificación y encauzamiento en los cauces de los principales arroyos que cruzan la ciudad de Saltillo, Coahuila.	Coahuila Sureste Coah	Saltillo		No Aplica	3 204
Estudio integral para las obras de protección, rectificación y encauzamiento en los cauces de los principales arroyos que cruzan la ciudad de Saltillo, Coahuila.	Coahuila Sureste Coah	Saltillo		No Aplica	4 392
Estudio Integral y proyecto ejecutivo de las obras para controlar los escurrimientos del río Florido y sus afluentes, municipios de Ocampo, Coronado, López y Jiménez, estados de Durango y Chihuahua.	Conchos Chih	Coronado, López y Jiménez		No Aplica	1 050
Construcción de Obras hidráulicas para control de inundaciones Dren Z-A, Cd. Juárez, Chihuahua.	Juárez Bravo Chih	Ciudad Juárez		No Aplica	243 210
Dren Pluvial Acequia del Pueblo en Ciudad Juárez, Chih.	Juárez Bravo Chih	Ciudad Juárez		No Aplica	72.121
Varios de SHCP no identificables en un municipio				No Aplica	3 590
Varios de SHCP no identificables en un municipio				No Aplica	3 590
Varios de SHCP no identificables en un municipio				No Aplica	2 393
Construcción de Infraestructura de Control de Inundaciones en Arroyo Topo Chico, en el municipio de Apodaca N.L.	Monterrey NL	Apodaca		No Aplica	163 200

Principales proyectos del OCRB del Eje Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Contribución a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Construcción de Infraestructura de Control de Inundaciones en el Sector Aztlán, en el Municipio de Monterrey	Monterrey NL	Monterrey		No Aplica	350 000
Realización de cuatro obras de infraestructura pluvial en el Área Metropolitana de Monterrey	Monterrey NL	Varios Municipios de NL		No Aplica	45 473
Varios de SHCP no identificables en un municipio				No Aplica	34 703
Varios de SHCP no identificables en un municipio				No Aplica	1 197
Establecer un plan integral para el manejo de sequías que incluya acciones para prevenir y mitigar daños y efectos de éstas.	Todo el ámbito regional	Todo el ámbito regional		No aplica	6 000
Establecer un plan integral para el manejo de inundaciones que incluya un sistema de alerta temprana.	Varias células del OCRB	Varios municipios del OCRB		No aplica	6 000
Rehabilitación y Conservación de Obra Civil, Maquinaria y Equipo del Centro Regional para la Atención de Emergencias.	Todo el ámbito regional	Todo el ámbito regional		No aplica	100 000
Mantenimiento del Centro Regional para la Atención de Emergencias en Reynosa, Tam.	Tamaulipas Norte	Nuevo Laredo, Reynosa, Mier, Guerrero, Miguel Alemán, Camargo, Gustavo Días Ordaz, Matamoros, Río Bravo, Valle Hermoso		No aplica	35 000
ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y DEMARCACIÓN DE ZONAS FEDERALES EN DIVERSAS LOCALIDADES DEL ESTADO DE COAHUILA.	Acuña, Amistad, Coahuila Sureste, Monclova, Cuatro ciénegas, Piedras Negras, Sabinas, Salado Coah.	31 municipios de Coahuila		No aplica	24 500

Principales proyectos del OCB del Eje Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Contribución a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y DEMARCACIÓN DE ZONAS FEDERALES EN DIVERSAS LOCALIDADES DEL ESTADO DE CHIHUAHUA.	Conchos, Bustillos, Casas Grandes, El Carmen, Encinillas, Juárez Bravo, Santa María	52 municipios de Chihuahua		No aplica	32 500
ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y DEMARCACIÓN DE ZONAS FEDERALES EN DIVERSAS LOCALIDADES DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN.	Álamo, El Salado, Los Aldamas, Monterrey, Aramberri- Zaragoza, Galeana, Doctor Arroyo Mier y Noriega, Linares NL	51 municipios		No aplica	79 500
ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y DEMARCACIÓN DE ZONAS FEDERALES EN DIVERSAS LOCALIDADES DE TAMAULIPAS NORTE.	Tamaulipas Norte	Nuevo Laredo, Reynosa, Mier, Guerrero, Miguel Alemán, Camargo, Gustavo Díaz Ordaz, Matamoros, Río Bravo, Valle Hermoso		No aplica	56 000
Desazolve del cauce rectificado del Río Bravo del km 83+600 al km 73+600.	Juárez Bravo	Juárez		No aplica	1 393 900
Desazolve y mantenimiento integral en la zona del Río Conchos, Chih.	Conchos Chih	34 municipios		No aplica	836 300
Sistema de conducción para disminuir el riesgo de inundaciones en cuencas de ríos del Estado de Coahuila.	Acuña, Amistad, Coahuila Sureste, Monclova, Cuatro ciénegas, Piedras Negras, Sabinas, Salado Coah.	31 municipios de Coahuila		No aplica	696 900
Sistema de conducción para disminuir el riesgo de inundaciones en cuencas de ríos del Estado de Chihuahua.	Conchos, Bustillos, Casas Grandes, El Carmen, Encinillas, Juárez Bravo, Santa María Chih	52 municipios de Chihuahua		No aplica	696 900
Sistema de conducción para disminuir el riesgo de inundaciones en cuencas de ríos del Estado de Nuevo León.	Álamo, El Salado Los Aldamas, Monterrey, Aramberri Zaragoza, Galeana, Doctor Arroyo Mier y Noriega, Linares NL	51 municipios		No aplica	696 900
Sistema de conducción para disminuir el riesgo de inundaciones en cuencas de ríos de Tamaulipas Norte.	Tamaulipas Norte	Nuevo Laredo, Reynosa, Mier, Guerrero, Miguel Alemán, Camargo, Gustavo Díaz Ordaz, Matamoros, Río Bravo, Valle Hermoso		No aplica	696 900

Principales proyectos del OCRB del Eje Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Contribución a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Desmante en el cauce del Río Bravo para protección a Reynosa, Río Bravo y Matamoros.	Tamaulipas Norte	Reynosa, Río Bravo y Matamoros		No aplica	60 000
Obras de regulación, canalización, descarga, desazolve y rehabilitación de diques, arroyos, compuertas y desfuegos en la zona urbana de Cd. Juárez.	Juárez Bravo Chih	Juárez		No aplica	120 000
Construcción de obras de infraestructura que protejan a los centros de población asentados cerca de las márgenes de los ríos de las crecientes extraordinarias. Río Santa Catarina-Área Metropolitana de Monterrey.	Monterrey NL	Varios municipios		No aplica	100 000
Construcción de obras de infraestructura que protejan a los centros de población asentados cerca de las márgenes de los ríos de las crecientes extraordinarias. Arroyo Topo Chico-Área Metropolitana de Monterrey.	Monterrey NL	Varios municipios		No aplica	100 000
Proyecto para el drenaje pluvial de la Cd. de Saltillo.	Coahuila Sureste	Saltillo		No aplica	500
Desvío del Dren Laguna Seca para protección de la ciudad de Delicias, Chih.	Conchos Chih	Delicias		No aplica	15 000
Protección a áreas productivas en el estado de Chihuahua.	Conchos, Bustillos, Casas Grandes, El Carmen, Encinillas, Juárez Bravo, Santa María Chih	52 municipios de Chihuahua		No aplica	100 000
Protección a áreas productivas en el estado de Coahuila.	Acuña, Amistad, Coahuila Sureste, Monclova, Cuatro ciénegas, Piedras Negras, Sabinas, Salado Coah.	31 municipios de Coahuila		No aplica	40 000
Protección a áreas productivas en el estado de Nuevo León.	Álamo, El Salado, Los Aldamas, Monterrey, Aramberri- Zaragoza, Galeana, Doctor Arroyo Mier y Noriega, Linares NL	51 municipios		No aplica	40 000

Principales proyectos del OCRB del Eje Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Contribución a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Protección a áreas productivas en Tamaulipas Norte.	Tamaulipas Norte	Nuevo Laredo, Reynosa, Mier, Guerrero, Miguel Alemán, Camargo, Gustavo Días Ordaz, Matamoros, Río Bravo, Valle Hermoso		No aplica	40 000
Coordinación a nivel interestatal para la atención de damnificados.	Todo el ámbito regional	Todo el ámbito regional		No aplica	7 000
Modernización, ampliación y rehabilitación de la red climatológica regional (incluye Centro Regional de Pronóstico Meteorológico).	Todo el ámbito regional	Todo el ámbito regional		No aplica	300 000
Modernización, ampliación y rehabilitación de la red hidrométrica regional con atención a la obtención de información para el control de ríos y presas.	Todo el ámbito regional	Todo el ámbito regional		No aplica	90 000
Establecer sistemas de alerta temprana de fenómenos hidrometeorológicos extremos.	Todo el ámbito regional	Principalmente Reynosa, Matamoros, Río Bravo, Valle Hermoso, Nuevo Laredo y Piedras Negras, Coahuila.		No aplica	74 800
DAR SEGUIMIENTO A LA EVOLUCIÓN DE LOS CICLONES TROPICALES Y TORMENTAS SEVERAS QUE AFECTEN EL AMBITO DEL OCRB.	Todo el ámbito regional	Todo el ámbito regional		No aplica	52 300
ATENCIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS EXTREMOS (SEQUÍAS), ANTES, DURANTE Y POSTERIOR A SU OCURRENCIA, EMITIENDO BOLETINES Y ACCIONES DE APOYO PARA LA POBLACIÓN.	Todo el ámbito regional	Todo el ámbito regional		No aplica	52 300
Identificación de las zonas de riesgo, utilizando una simbología diferenciada en función del tipo y grado de riesgo, para la elaboración de la cartografía correspondiente.	Todo el ámbito regional	Todo el ámbito regional		No aplica	20 000

Principales proyectos del OCRB del Eje Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Contribución a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Realización de las actividades tendientes a tener siempre en condiciones de operación óptima toda aquella infraestructura vital para la protección de los centros de población.	Todo el ámbito regional	Todo el ámbito regional		No aplica	1 254 500
Cumplimiento de protocolos para realizar las transferencias adecuadamente y con apego a la ley, de modo que se deleguen todas las responsabilidades y derechos en la materia.	Todo el ámbito regional	Todo el ámbito regional		No aplica	5 000
Identificar y seleccionar herramientas tecnológicas para dar seguimiento y estudiar cambios de efecto global en la climatología regional.	Todo el ámbito regional	Todo el ámbito regional		No aplica	2 000
Instrumentar las cuencas para obtener mediciones de los parámetros climatológicos que se requiera para estudiar y dar seguimiento a los cambios climatológicos (estudio para determinar la diferencia entre variabilidad climática y establecer los mecanismos para identificar las variables que provocan el cambio climático en la región Río Bravo).	Todo el ámbito regional	Todo el ámbito regional		No aplica	100 000
Realizar análisis y estudios con la información que se recopile y actualice con el fin de determinar acciones que tomen en cuenta la condición del clima.	Todo el ámbito regional	Todo el ámbito regional		No aplica	20 000
Integrar productos cartográficos como mapas de zonas de riesgos por inundación, mapas de afectación de sequías de acuerdo a los índices que se acuerden, áreas afectadas por erosión, o por deforestación.	Todo el ámbito regional	Todo el ámbito regional		No aplica	20 000
Mantenimiento y conservación del cauce rectificado del río Florido en los municipios de Coronado, Villa López y Jiménez, estado de Chihuahua.	Conchos Chih	Coronado, Villa López y Jiménez		No aplica	15 000
Estudio de Factibilidad Técnica y Económica, Ambiental y Proyecto Ejecutivo, para la protección de inundaciones en la Ciudad de Chihuahua, Municipio de Chihuahua.	Conchos Chih	Chihuahua		No aplica	6 960

Principales proyectos del OCRB del Eje Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Contribución a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Estudio de Factibilidad Técnica y Económica, Ambiental y Proyecto Ejecutivo, para la protección de inundaciones en la Ciudad de Hidalgo del Parral, en el Municipio de Hidalgo del Parral.	Conchos Chih	Hidalgo del Parral		No aplica	3 762
Reforzamiento y/o formación de bordo de protección y rectificación de los Ríos Santa Isabel y Satevó en el tramo comprendido del Río San Pedro aguas arriba de la Presa Francisco I. Madero Las Vírgenes en el municipio de Satevó, Estado de Chihuahua.	Conchos Chih	Satevó		No aplica	8 025
Adquisición de un radar meteorológico Doppler de banda C de doble polaridad para ser instalado en la Cuenca del Conchos.	Conchos Chih	Varios municipios de Chih		No aplica	35 000
Construcción del Centro Regional de Atención de Emergencias, Chihuahua, Chihuahua.	Conchos Chih	Chihuahua		No aplica	9 568
Estudio y proyecto ejecutivo para la canalización de los cauces de los drenes La Salle y San Patricio del Módulo de Riego No. 5, Distrito de Riego 005 para protección de la población del sector sur del municipio de Delicias, estado de Chihuahua	Conchos Chih	Delicias		No aplica	500
Canalización de los cauces de los drenes La Salle y San Patricio del Módulo de Riego No. 5, Distrito de Riego 005 para protección de la población del sector sur del municipio de Delicias, estado de Chihuahua	Conchos Chih	Delicias		No aplica	20 000
Estudio y proyecto ejecutivo para la canalización del arroyo Santa Eulalia para protección de los habitantes de Santa Eulalia municipio de Aquiles Serdán, estado de Chihuahua	Conchos Chih	Aquiles Serdán		No aplica	300
Reforzamiento y/o formación de bordo de protección y rectificación del cauce del río Florido en el tramo Villa Coronado - Villa López, municipios de Coronado y López, estado de Chihuahua.	Conchos Chih	Coronado y López,		No aplica	21 000

Principales proyectos del OCB del Eje Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Contribución a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Estudio y proyecto ejecutivo para el reforzamiento y/o formación de bordo de protección y rectificación de los cauces de los ríos Sacramento y Chuvíscar tramo caseta de peaje al puente Guadalupe, municipio de Chihuahua, estado de Chihuahua.	Conchos Chih	Chihuahua		No aplica	5 200
Reforzamiento y/o formación de bordo de protección y rectificación de los cauces de los ríos Sacramento y Chuvíscar tramo caseta de peaje al puente Guadalupe, municipio de Chihuahua, estado de Chihuahua.	Conchos Chih	Chihuahua		No aplica	56 000
Canalización del arroyo Santa Eulalia para protección de los habitantes de Santa Eulalia municipio de Aquiles Serdán, estado de Chihuahua	Conchos Chih	Aquiles Serdán		No aplica	6 600
Canalización de los arroyos Galeras II, Plaza de Toros, San Rafael y Los Arcos para protección de los habitantes de la ciudad de Chihuahua, municipio de Chihuahua, estado de Chihuahua	Conchos Chih	Chihuahua		No aplica	86 000
Canalización de los arroyos de La Calera, Las Tinajas, Mina el Arbolito, Cabadeña, Centauro, Del Niño, El Potrero y Puerta del Tiempo, para la protección de Hidalgo del Parral, en el municipio de Hidalgo del Parral.	Conchos Chih	Hidalgo de Parral		No aplica	52 000
Mantenimiento y conservación del cauce rectificad del río Conchos en una longitud de 120 Km en los municipios de San Francisco de Conchos, Camargo, La Cruz, Saucillo, y Julimes, estado de Chihuahua.	Conchos Chih	San Francisco de Conchos, Camargo, La Cruz, Saucillo, y Julimes		No aplica	27 000
Construcción y Rehabilitación de Obras Hidráulicas en los Arroyos El Colorado, El Topo, Las Víboras, Mercado Ornelas, El Mimbres, Panteon, San Antonio y tiradores de las Cuencas Zona I anapra y Zona II Centro en Ciudad Juárez, Estado de Chihuahua	Conchos Chih	Juárez		No aplica	687 900
Construcción y Rehabilitación de Obras Hidráulicas en los Arroyos Tepeyac, Jarudo Aeropuerto y Acequias para la protección de Ciudad Juárez, Estado de Chihuahua	Conchos Chih	Juárez		No aplica	600 000
Mantenimiento y Conservación Cauce Rectificado del Río Bravo y Mantenimiento y Revestimiento del camino de operación en el Bordo de defensa del Río Bravo				No aplica	333 100

Principales proyectos del OCRB del Eje Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Contribución a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Revestimiento del Dren Interceptor 5 kms.				No aplica	45 000
Mantenimiento y Conservación del Dren Interceptor				No aplica	35 000
Estudio integral para la rehab. y mantenimiento de la infraestructura de protección de centros de protección y áreas productivas, y rectificación del cauce del Rio Bravo, tramo El Marqueño a "Barrio de los Montoya", Mpio de Ojinaga, Estado de Chihuahua.	Conchos Chih	Ojinaga		No aplica	2 400
Estudio integral para la rehabilitación y mantenimiento de la infraestructura de protección de centros de protección y áreas productivas, y rectificación del cauce del Rio Bravo, tramo "Nuevo Lajitas", Mpio de Manuel Benavides, Estado de Chihuahua.	Conchos Chih	Manuel Benavides		No aplica	850
Construcción para la rehab. y/o reubicación de los bordos de protección río Conchos, tramo Cañada Ancha a la confluencia con el Bravo; y río Bravo, tramo confluencia a la derivadora El Marqueño, Mpio de Ojinaga, Edo de Chihuahua.	Conchos Chih	Ojinaga		No aplica	158 000
Rehabilitación y mantenimiento de la infraestructura de protección de centros de protección y áreas productivas, y rectificación del cauce del Rio Bravo, tramo El Marqueño a "Barrio de los Montoya", Mpio de Ojinaga, Estado de Chihuahua.	Conchos Chih	Ojinaga		No aplica	35 500
Rehabilitación y mantenimiento de la infraestructura de protección de centros de protección y áreas productivas, y rectificación del cauce del Rio Bravo, tramo "Nuevo Lajitas", Mpio de Manuel Benavides, Estado de Chihuahua.	Conchos Chih	Manuel Benavides		No aplica	2 400
Mantenimiento al cauce del Rio Conchos tramo Presa derivadora Ing. Fernando Foglio Miramontes (Pegüis Chico) a la confluencia de los Ríos Conchos y Bravo, Mpio. De Ojinaga, Estado de Chihuahua.	Conchos Chih	Ojinaga		No aplica	9 500
Canalización del cauce del dren K-74-2 , Modulo de Riego Num. 4 , Para la protección del centro de población de la Col. Obrera , Dist. De Riego 05 , Cd. Delicias , Chih.	Conchos Chih	Delicias		No aplica	13 904

Principales proyectos del OCRB del Eje Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Contribución a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Rehabilitación de la Derivadora Buena Fe, canal de alimentación, bordos y obra de toma de las Lagunas Grande y Fierro en el Mpio de Nuevo Casas Grandes Chih, Estado de Chihuahua.	Casas Grandes	Casas Grandes		No aplica	20 000
Desvío del arroyo El Vallesillo en Buenaventura, estado de Chihuahua.	Santa María Chih	Buenaventura		No aplica	6 000
Estudio de factibilidad para la construcción de las presas de control de avenidas en los Ríos Sabinas y Álamos en el estado de Coahuila.	Sabinas Coah	Sabinas		No aplica	5 200
Rehab. Del encauzamiento de la descarga vert.	Acuña Coah	Jiménez		No aplica	1 200
Atender la emergencia en 10 municipios del estado de Tamaulipas, por la ocurrencia de viento y lluvia severa los días 30 de junio y 1, 2, 6 y 7 de julio de 2010.	Tamaulipas Norte	Varios Municipios de Tamaulipas Norte		No aplica	2 600 001
Construcción y rehabilitación de la infraestructura hidráulica de Protección de Áreas Productivas y Centros de Población del estado de Tamaulipas.	Tamaulipas Norte	Varios Municipios de Tamaulipas Norte		No aplica	342 693
Levantamientos Topográficos y Elaboración de los Planos para concluir los trámites expropiatorios de cuatro ejidos del Estado de Tamaulipas.	Tamaulipas Norte	Varios Municipios de Tamaulipas Norte		No aplica	1 000
Atender la emergencia en 21 municipios del estado de Nuevo León, por la ocurrencia de lluvia severa el día primero de julio de 2010.	Varias Células del Estado de NL	Varios municipios del estado de Nuevo León		No aplica	5 200 002
Análisis Costo Beneficio, Proyecto y Diseño Ejecutivo para la Construcción del nuevo edificio Sede del Organismo de Cuenca Río Bravo.	Monterrey NL	Monterrey		No aplica	3 000

Principales proyectos del OCRB del Eje Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Contribución a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Programa y Proyecto de Inversión para la construcción del edificio sede del Organismo de Cuenca Río Bravo en Monterrey Nuevo León.	Monterrey NL	Monterrey		No aplica	47 146
Construcción del nuevo edificio Sede del Organismo de Cuenca Río Bravo.	Monterrey NL	Monterrey		No aplica	18 101
Adquisición de un radar meteorológico Doppler de banda C de doble polaridad para ser instalado en la Cuenca del Río San Juan, NL.				No aplica	35 000
CONSTRUCCION DE DUCTO de 2.8 m de diámetro en calle Honduras desde Av. Concordia hasta calle Corea en la colonia Ebanos. (Mpio. de Apodaca, N.L.)	Monterrey NL	Apodaca		No aplica	40 881
CONSTRUCCION DEL PLUVIAL Rincón de Guadalupe, 2a etapa con un ducto de 2.5 m de diámetro. (Mpio. de Guadalupe, N.L.)	Monterrey NL	Guadalupe		No aplica	30 419
Drenaje pluvial Girasoles, 2a etapa con un ducto de 2.5 m de diámetro. (Mpio. de Escobedo, N.L.).	Monterrey NL	Escobedo		No aplica	143 900
Drenaje pluvial Mederos longitud de 430 m de ducto 2.5 m de diámetro. Mpio. de Monterrey, N.L.)	Monterrey NL	Monterrey		No aplica	8 640
Canalización del Arroyo Topo Chico (1.6 km) Mpio. de San Nicolás, N.L.	Monterrey NL	San Nicolás de los Garza		No aplica	95 330
Ducto pluvial de 1.52 m de diametro y longitud de 1.292 km. Mpio. de Guadalupe. N.L.	Monterrey NL	Guadalupe		No aplica	14 000

Principales proyectos del OCRB del Eje Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Contribución a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Ampliación de sección hidráulica al canal en el cruce con Av. México. Longitud de 940 ml y sección variable. Mpio. de Guadalupe, N.L.	Monterrey NL	Guadalupe NL		No aplica	23 100
Ducto Hincado de acero en cruce con Blvd. Miguel de La Madrid y ducto circular prefabricado longitud de 200 ml. Mpio. de Guadalupe, N.L.	Monterrey NL	Guadalupe		No aplica	8 400
Canalización del Arroyo Escamilla (Entre calle Hidalgo y Arturo Cavazos). Mpio. de Santiago, N.L.	Monterrey NL	Santiago		No aplica	13 060
Entubamiento del canal de General Bravo en una longitud de 2.0 km. Mpio. de Gral. Bravo, N.L.	Los Aldamas NL	General Bravo		No aplica	22 000
Revestimiento de 3.2 km con concreto del Arroyo Municipal entre la calle Cuauhtémoc y el Río Santa Catarina. (recursos 100% federales) Mpio. de Cadereyta Jiménez, N.L.	Monterrey NL	Cadereyta Jiménez		No aplica	44 360
Construcción en la localidad de Los García, en la Huasteca, de 1 PRESA ROMPEPICOS para control de avenidas del Río Santa Catarina, N.L.	Monterrey NL	García		No aplica	290 000
Inventario completo de las Unidades de Riego del OCRB.	Todo el ámbito regional	Todo el ámbito regional		No aplica	
Programa Nacional de Control de Inundaciones, Delimitación y Demarcación de Zonas Federales 2011. Delimitación de Zona Federal del río Pílon localizado en la Cd. de Montemorelos y Gral. Terán, N.L. (30 kms. \$2, 100); Delimitación de Zona Federal del Río Blanquillo, localizado en el Mpio. de Montemorelos, N.L. (8 kms. \$560,000); Delimitación del Río Camacho, localizado en la Cd. de Linares, N.L. (12 kms. \$855,000)	Monterrey NL. Linares NL	Montemorelos, General Terán, Linares		No aplica	22 704

Principales proyectos del OCRB del Eje Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Contribución a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
La instalación y el uso de sistemas de aforo automáticos en todo el OCRB. (como el que existe en la estación El Granero)	Todo el ámbito regional	Todo el ámbito regional		No aplica	
Estudio de Factibilidad Técnica-Económica y Ambiental y Proyecto Ejecutivo para la Protección de Inundaciones en la Cd. De Chihuahua , Chih.	Conchos Chih	Chihuahua		No aplica	1 881
Estudio de Factibilidad Técnica-Económica y Ambiental y Proyecto Ejecutivo para la Protección de Inundaciones en la Cd. de Parral, Chih.	Conchos Chih	Parral		No aplica	1 881

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.

