BAJACALIFORNIA
GOBIERNO DEL ESTADO

Programa Hídrico del Estado de Baja California

Visión 2035

RESUMEN EJECUTIVO

CEABC BAJACALIFORNIA
Comisión Estatal del Agua

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Comisión Estatal del Agua de Baja California

PROGRAMA HÍDRICO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA
VISIÓN 2035

RESUMEN EJECUTIVO

CEABC

México, 2016

(ACTUALIZACIÓN OCTUBRE 2018)

Mensaje del Gobernador del Estado de Baja California

El Programa Hídrico del Estado de Baja California fue concebido con base en la situación actual que prevalece en nuestro Estado respecto al recurso hídrico y considerando su cobertura en nuestra entidad, la cual se caracteriza por su extensa superficie territorial y su población concentrada en las ciudades principales y dispersa en la zona rural. Con el interés primordial de asegurar agua para el futuro y con el compromiso compartido entre sociedad y gobierno, se deben vencer los retos que se presentan en la entidad.

En este estudio está presente la participación ciudadana y también la de técnicos y expertos en la materia, para así garantizar iniciativas y propuestas de los distintos actores del manejo del agua, entre los cuales tenemos a organizaciones civiles, academia, centros de investigación, consejos de cuenca y sus órganos auxiliares, organismos operadores, distrito y unidades de riego y diversas instituciones del gobierno federal, estatal y municipal.

Baja California ha sido pionero en diversos temas a nivel nacional, sin duda, los planteamientos propuestos que emanan de un estudio integral nos permitirán ser nuevamente innovadores en la materia y consolidar a nuestro Estado como una tierra de oportunidades.

Lic. Francisco Arturo Vega de Lamadrid

Mensaje del Secretario de Infraestructura y Desarrollo Urbano del Estado

Sin duda, uno de los retos más importantes en el tema de desarrollo urbano es el abastecimiento de agua a la población, lo que implica también su potabilización conducción, alejamiento de agua residual y tratamiento, hasta llegar a su aprovechamiento posterior.

Actualmente nuestro Estado vive un momento muy importante en este tema, ya que enfrentamos una severa sequía que nos obliga a diversificar nuestras opciones mediante nuevas fuentes de abastecimiento, buscando garantizar la disponibilidad de agua para la demanda actual y futura de todos los municipios del Estado.

Este Programa Hídrico representa precisamente este esfuerzo por tener un estudio claro de las condiciones actuales en materia de disponibilidad de agua y de la necesidad de inversión en infraestructura hidráulica actual y en los próximos años.

La participación de la sociedad para la integración de este programa ha sido muy relevante, pues en una entidad con condiciones tan diversas como la nuestra, es necesario ajustar las estrategias para cada ciudad y región.

El Gobernador Francisco Vega de Lamadrid ha encaminado las políticas públicas en esta materia hacia un manejo sustentable de los recursos hídricos. Es así que el tratamiento y reúso del agua, así como evitar la sobreexplotación de los mantos acuíferos y medidas de mitigación ecológica, también forman parte de las acciones a emprender.

El aprovechamiento de los recursos hídricos contribuye a la productividad económica y el bienestar social. Todas las actividades sociales y económicas descansan en gran medida en el suministro y calidad del agua potable. Por ello, hay que proteger nuestros recursos para el beneficio de nuestra sociedad y de las generaciones futuras.

Ing. Arq. Florencio Alfonso Padrés Pesqueira

Mensaje del Director General del Organismo de Cuenca de la Península de Baja California

El agua es el mayor detonante de la vida y el progreso de nuestras civilizaciones; en el Estado de Baja California, debido a sus particulares condiciones naturales de escasez, su presencia es limitada, haciendo más compleja la administración de las cuencas hidrológicas.

La adecuada planeación y la continuidad en las políticas públicas, representan un gran componente para consolidar el óptimo manejo de cuenca, ya que nos permite asegurar el consumo racional, eficiente y armónico del vital líquido en los diferentes usos.

El programa hídrico que hoy tienen en sus manos, refleja no sólo los diagnósticos, estrategias y líneas de acción, sino un conjunto de realidades, aspiraciones y proyectos, que transformarán el rostro hídrico de la entidad para el bienestar de las próximas generaciones de bajacalifornianos.

Por lo que más allá de un documento de consulta, este programa debe posicionarse en la conciencia colectiva, mejorarse continuamente y ser un instrumento cotidiano en la construcción y el desarrollo de la agenda pública del agua para la región.

Por ello, el Gobierno de la República refrenda su compromiso de atender los retos del agua, en conjunto con el Gobierno del Estado de Baja California, con la prioridad e importancia que su propia naturaleza demanda, muestra de ello, es la presentación de este programa, que tiene como objetivo guiar la política hídrica del Estado por los próximos 20 años, para garantizar agua suficiente y de calidad para el desarrollo integral y sostenible de nuestra entidad.

M. José Alejandro Cervantes Beltrán

Mensaje del Director de la Comisión Estatal del Agua de Baja California

Baja California es un Estado privilegiado, tanto por su ubicación geográfica, como por sus riquezas naturales, que en conjunto lo hacen potencialmente un territorio genuino para el desarrollo.

Cuenta con mil 400 kilómetros de litoral, que se traducen en casi el 12 por ciento de las costas de todo el país. Además, su mar patrimonial que abarca 322 kilómetros, habla de su gran dinamismo económico.

Sin embargo, la creciente demanda de agua por el aumento poblacional, aunada a la cada vez más escasa precipitación pluvial en la región, han generado un estrés hídrico que hace urgente la búsqueda de nuevas alterativas para satisfacer del vital líquido a la población de la entidad y a sus diferentes sectores productivos.

A fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y estimular el desarrollo ordenado del Estado, el gobierno de Baja California a través de la Comisión Estatal del Agua (CEABC), ha elaborado el **Programa Hídrico del Estado de Baja California (PHEBC)** con una meta visionaria al 2035, en el que se establecen los lineamientos técnicos de la planeación hídrica de la zona, cuya implementación permitirá garantizar la disponibilidad de agua y de los servicios relacionados con el vital líquido.

Los alcances del PHEBC van fincados en la recuperación del equilibrio entre la oferta y la demanda de agua, reparar en la medida de lo posible los impactos de la sobreexplotación y otros problemas añejos que han afectado la calidad en cuencas y acuíferos. El PHEBC, es un extenso documento que ofrece toda una gama de oportunidades en el desarrollo de infraestructura hidráulica, con la construcción de acueductos modernos, sistemas eficientes de distribución de agua potable, desalinización (como Estado pionero en esta materia), así como la recolección y tratamiento de aguas residuales y su reúso.

Este Atlas del agua preserva la continuidad de las gestiones binacionales, ya que los problemas compartidos que enfrenta esta región fronteriza México-Estados Unidos, requiere de la participación conjunta de ambos países en beneficio mutuo.

El compromiso de la CEABC será siempre el impulsar y coadyuvar a la buena implementación del PHEBC, fomentando la cultura del agua, para que juntos, sociedad y gobierno, logremos un equilibrio hídrico con miras a las futuras generaciones de bajacalifornianos.

Arq. Ricardo Cisneros Rodríguez

CONTENIDO

Introducción 8

1 Enfoque del Programa Hídrico Estatal 10

2 Diagnóstico del sector hídrico 12

3 Problemática general 26

3.1 El manejo de los recursos hídricos y la competencia por el agua 26

3.2 Deficiencias en el ordenamiento Hídrico 26

3.3 Sobreexplotación y salinización 27

3.4 Insuficiencia de agua para el desarrollo sustentable de los sectores productivos 28

3.5 La oferta actual de agua potable para la zona costa, depende de una cuenca en desequilibrio y de un acuífero sobreexplotado 29

3.6 Vulnerabilidad ante inundaciones, sequías y calentamiento global 30

3.7 Deficiencias en la capacidad científica y tecnológica del sector hídrico 32

3.8 Necesaria optimización de uso del agua y energía 32

3.9 Necesidad de coordinación para el manejo de las cuencas binacionales 32

4 Objetivos, acciones e inversiones 34

4.1 Selección de proyectos clave del Programa Hídrico del Estado de Baja California 37

4.2 Objetivo 1. Asegurar el agua para impulsar el desarrollo potencial de los sectores productivos de manera sustentable. 38

4.3 Objetivo 2. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua 51

4.4 Objetivo 3. Fortalecer el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado, tratamiento y reúso de aguas tratadas 66

4.5 Objetivo 4. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías, inundaciones y calentamiento global 83

4.6 Objetivo 5. Incrementar las capacidades científicas y tecnológicas del sector. 90

4.7 Objetivo 6. Impulsar la participación de Baja California en la gestión del agua de cuencas y acuíferos transfronterizos 97

5 El Financiamiento 103

6 Conclusiones 109

Siglas y Acrónimos 114

INTRODUCCIÓN

El estado de Baja California se caracteriza por ser pionero en la adopción de soluciones avanzadas para impulsar el desarrollo en sus diversos ámbitos socioeconómico, político y cultural. Ha sabido aprovechar la interacción fronteriza con el estado de California, la sexta economía del planeta. Sin embargo, por su mismo desarrollo y sus condiciones climáticas, concentra la mayor parte de su población y zonas agrícolas productivas en cuencas y acuíferos en los que se ha rebasado de manera insostenible, el aprovechamiento de sus recursos hídricos, con lo cual se ha comprometido la disponibilidad de agua para las necesidades actuales y futuras.

El Programa Hídrico del Estado de Baja California (PHEBC), surge a iniciativa del Ejecutivo del Estado como respuesta de solución ante la problemática del agua; tiene la finalidad de dotar y garantizar el agua para futuras generaciones, traer bienestar y desarrollo para todos sus habitantes, así como competitividad en el Estado, que genere más y mejores empleos, considerando primordialmente las siguientes metas:

- Recuperar el equilibrio entre la oferta y la demanda de agua, para asegurar un desarrollo sustentable.
- Mitigar los impactos de sobreexplotación y otros problemas crónicos que han afectado la calidad del agua y suelos en cuencas y acuíferos.

Las estrategias establecidas en el Programa Hídrico para el Estado de Baja California (PHEBC), conforman soluciones integrales, que involucran a usuarios del agua, a la sociedad organizada y a las instituciones de los tres niveles de gobierno, así como un contexto de cooperación binacional con los EUA, para enfrentar el gran reto que el manejo del agua representa para esta entidad, que es la segunda con una menor precipitación anual en nuestro país, sólo después de Baja California Sur.

La participación ciudadana, así como de técnicos con amplia experiencia en el estudio de cuencas y acuíferos, fue un factor presente en la integración del PHEBC, que incluyó las iniciativas y propuestas de los distintos actores del manejo del agua, entre estos: la población civil, organizaciones civiles, la academia, centros de investigación, el Consejo de Cuenca, las Comisiones Estatales de Servicios Públicos, el Distrito de Riego 014 Río Colorado, diversas Unidades de Riego, la Comisión Estatal del Agua de Baja California, la Comisión Nacional del Agua, la Comisión Nacional Forestal, la Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano del Estado, la Secretaría de Fomento Agropecuario, la Secretaría de Educación Pública, la Secretaría de Protección al Ambiente y la Secretaría de Turismo; además de sumar las propuestas de los representantes de la Comisión Internacional de Límites y Aguas.

El horizonte de planeación del PHEBC, es al año 2035, por lo que considera los efectos esperados del calentamiento global. Se incluyeron estudios complementarios de actualización del diagnóstico, trabajos de campo para evaluación de acuíferos y estudios multidisciplinarios de carácter: social, ambiental, jurídico, económico y técnico; así como instrumentos de difusión, socialización y seguimiento. Para lograr el manejo sustentable del agua, es fundamental conferir una mayor importancia a este recurso vital, a fin de asegurar un mejor futuro y oportunidades para todos sus habitantes, en un contexto de mayor gobernanza, equidad y compromiso con el Derecho Humano al agua.

Lograr el equilibrio entre demanda y oferta representa un enorme desafío, que exige el mejor trabajo de parte de todos los bajacalifornianos. Adicionalmente a los retos de equilibrio hídrico, se encuentra la necesidad de un manejo sustentable de cuencas y acuíferos, con la protección del contexto social, ambiental y económico.

La recuperación del equilibrio hídrico depende de nuevos esquemas de organización, que incluyen: uso eficiente del agua, tecnificación hidroagrícola, uso de agua tratada, desalinización de agua marina y modificación de patrones de consumo; todos estos, en mayor magnitud que en tiempos pasados. El sector agrícola representa la máxima prioridad dentro de las soluciones; ya que se concentra en cuencas y acuíferos sin disponibilidad y consume el 82% del volumen aprovechado. Únicamente la disminución de uso de agua para riego, devolverá el equilibrio a los acuíferos sobreexplotados y asegurará el abastecimiento de agua potable para localidades, industrias y otros usos que dependen de acuíferos para su desarrollo y subsistencia. Es por ello, que el PHEBC, reconoce la necesidad de fortalecer el principio de prelación y recuperación del equilibrio, particularmente en zonas sin disponibilidad.

El PHEBC, incluye acciones para proteger centros de población y áreas productivas, contra el desbordamiento de cauces; con respecto a las sequías, la estabilización de acuíferos representa una acción clave.

Algunas de las acciones que causarán un mayor beneficio en el corto plazo, son de carácter no estructural, no requieren de grandes inversiones, dependen primordialmente de la voluntad y coordinación de las autoridades con la sociedad organizada, para la optimización de los recursos del sector hídrico; entre estas, destacan:

- Reformas de la administración pública, para la gestión del financiamiento de un manejo sustentable del agua.
- Proyecto de reingeniería institucional del sector hídrico estatal.
- Construcción socializada de un nuevo proyecto de Ley Estatal del Agua, congruente con el Programa Hídrico.
- Creación de cuerpo estatal de vigilancia, para cumplimiento de la ley y del marco jurídico en materia de agua.
- Gestión para la transmisión de derechos para el abastecimiento de agua potable en cuencas y acuíferos sin disponibilidad.
- Definición de zonas de reserva de agua potable en acuíferos.
- Fortalecimiento del Consejo de Cuenca de la Península de Baja California y de sus órganos auxiliares.
- Formulación y aplicación de reglamentos en acuíferos sobreexplotados.
- Programas de capacitación a usuarios del agua, docentes, comunicadores y al personal de las instituciones.
- Impulso a la investigación científica y tecnológica en sinergia con el Instituto Estatal del Agua.

Los objetivos del PHEBC se encuentran alineados con el Programa Nacional Hídrico 2013-2018 (PNH). Aun cuando incluye más de 1,300 acciones dentro de su catálogo, existe un conjunto de grandes obras que son de gran importancia para la mayor parte de la población del Estado, entre las que destacan las nuevas fuentes de abastecimiento, los sistemas de saneamiento y reúso y los programas para la recuperación del equilibrio en cuencas y acuíferos.

1 ENFOQUE DEL PROGRAMA HÍDRICO ESTATAL

Entre los criterios y premisas considerados para el desarrollo del Programa Hídrico del Estado de Baja California (PHEBC), destacan los correspondientes al dominio de soluciones integrales como situación objetivo (*Figura 1*): bienestar social, participación, protección ambiental, conservación, alta eficiencia en el uso del agua, impulso al desarrollo económico, desarrollo estatal y sinergia entre los distintos sectores usuarios del agua.

Figura 1. Soluciones integrales

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016

Durante las últimas dos décadas, la planeación hídrica ha sido de tipo participativa, con la asistencia del Consejo de Cuenca de Baja California y San Luis Río Colorado; así como por sus órganos auxiliares. Durante ese tiempo, se ha identificado una problemática prevaleciente: la insuficiencia de recursos y seguimiento para gestionar y materializar las acciones propuestas en los diferentes documentos de planeación hídrica, debido, entre otras causas, a las reducciones presupuestales y a la disminución del personal técnico de las instituciones del sector hídrico.

Dentro del manejo sustentable del agua en el Estado es primordial fortalecer la aplicación del marco jurídico y administrativo, fundamental para garantizar la gobernanza. Para ello, debe conferírsele una prioridad a dichos temas y orientar mayores recursos para su financiamiento.

Por esta razón, una de las estrategias de este PHEBC consiste en incluir acciones que coadyuven con la CONAGUA para alcanzar la gestión integrada del recurso hídrico., a través de las siguientes tres premisas:

1. Se llevarán a cabo reformas de gran calado para el respaldo institucional, jurídico y de los usuarios del agua, hacia las soluciones requeridas.
2. Impulsar políticas para proteger la calidad de vida y la sustentabilidad hídrica.
3. Fortalecer la gobernanza del agua a través de la reingeniería de las instituciones del sector hídrico para que ejerzan su autoridad y cumplan con sus funciones de manera eficiente, efectiva y con una mayor confianza y participación social.

La aplicación del marco jurídico para la protección de cuencas y acuíferos debe incluir al medio rural, ya que debido a su dispersión las soluciones se complican y encarecen.

Los balances de agua de cuencas y acuíferos, deberán definirse en forma dinámica y considerar las tendencias de disminución de precipitación y escurrimiento esperadas para el Estado.

La política para el cálculo de la disponibilidad, promoverá la creación de holguras administrativas en la concesión y/o asignación de derechos, para evitar cualquier tipo de sobreconcesión y promover condiciones de operación en equilibrio, con descargas naturales para fines ambientales.

Es necesario reconocer que, bajo las circunstancias actuales, el río Colorado no es una fuente de abastecimiento que garantice mejorar la disponibilidad en la zona costa de Baja California ya que dicha cuenca presenta una condición de sobreexplotación y déficit en el manejo del escurrimiento mismo que ha impedido, en los últimos años, la continuidad de un flujo pulso orientado a alcanzar condiciones para establecer un caudal ecológico.

Aun cuando es necesario hacer un uso eficiente del agua en la agricultura, principalmente en el DR-014, la recuperación de pérdidas debe orientarse, en primera instancia, a recuperar el equilibrio de cuencas y acuíferos, y a satisfacer en forma sustentable el crecimiento racional de la demanda local.

Dado que el nivel de tecnificación está estrechamente asociado con el costo del agua, en el PHEBC se destaca el nicho de oportunidad que representan los proyectos de beneficio mutuo entre los sectores público, urbano e industrial con el DR-014, ya sea mediante la compraventa de derechos en forma directa o la transmisión de parte de los derechos por excedentes al elevar las eficiencias, con infraestructura financiada por los dos primeros sectores; donde será necesario llevar a cabo dichas transmisiones, en obediencia a reglamentos aprobados, que salvaguarden una política de estabilización del acuífero y la recuperación de caudal ecológico.

Estas acciones serán complementarias a los principios de prelación y sostenibilidad, que habrán de ejercerse con antelación.

Dada la importancia del desarrollo de la ciencia y tecnología para respaldar las estrategias del PHEBC, se prevé un fortalecimiento, tanto en los recursos de inversión como de la sinergia entre el Instituto Estatal del Agua, con las universidades y centros de investigación, con el fin de crear conocimiento y recursos científicos y tecnológicos para orientar a los distintos actores de BC, en un camino más directo, efectivo y exitoso hacia las soluciones requeridas.

2 DIAGNÓSTICO DEL SECTOR HÍDRICO

Con una extensión de 71,445 km^2 [(1)], el Estado comprende la porción norte de la península de Baja California, colinda: al norte con el estado de California, Estados Unidos de América (EUA); al sur con el estado de Baja California Sur; al este con el estado de Arizona, EUA, así como con el municipio de San Luis Río Colorado, Son., y el Golfo de California; y al oeste con el Océano Pacífico. Está integrado por cinco municipios: Mexicali (noreste); Tecate (centro norte); Tijuana, Playas de Rosarito (noroeste) y Ensenada, con la mayor parte del territorio estatal, al sur de los municipios precedentes.

En términos de administración hídrica, el Estado pertenece a la Región Hidrológico Administrativa I Península de Baja California y cada municipio representa a su vez una Unidad de Planeación. Adicionalmente, forma parte del Consejo de Cuenca Península de Baja California y Municipio de San Luis Río Colorado, en donde participa con los órganos auxiliares siguientes: Comisión de Cuenca Río Colorado, tres Comités de Playas Limpias (Tijuana, Playas de Rosarito y Ensenada), 12 Comités Técnicos de Aguas Subterráneas COTAS y un Grupo Especializado (Humedal del Río Colorado).

Figura 2. Municipios y Unidades de Planeación

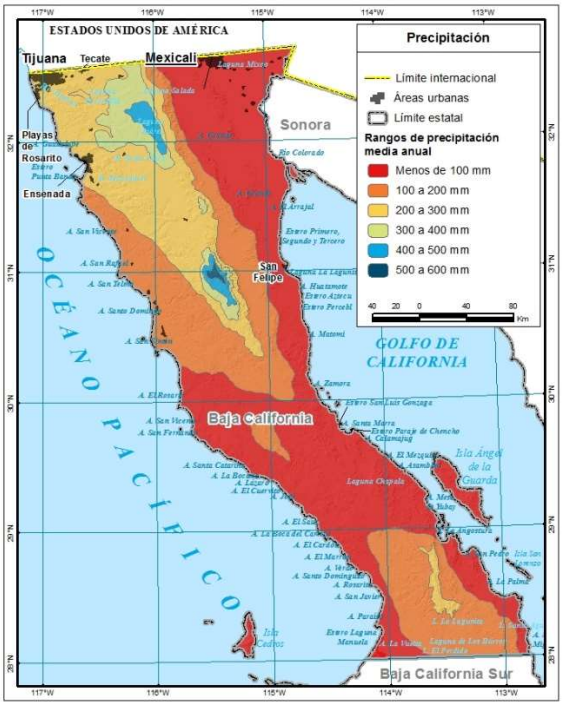
Fuente: Comisión Estatal del Agua de Baja California, 2017.

Baja California cuenta con 1,400 kilómetros de litoral, de los cuales, poco más de la mitad corresponden a costas del Océano Pacífico y el resto al Golfo de California, las cuales representan casi el 12% de las costas del país. Adicionalmente, cuenta con 321.87 km de mar patrimonial lo que significa un gran potencial económico para el Estado.

La precipitación promedio anual es de 176 mm, sin embargo, presenta una gran variabilidad espacial; en su porción noroccidental se presentan precipitaciones promedio de 200 mm a 400 mm anuales, mientras que en la porción centro, desde la línea de la costa hasta las zonas de mayor altura, en la sierra de San Pedro Mártir, varía de 100 mm a 600 mm y en la porción sur la precipitación varía de 100 mm a 200 mm anuales. La parte más seca se presenta en el Delta del Río Colorado (CONAGUA, EAM, 2016).

[1] INEGI. 2015. Anuario Estadístico y Geográfico de Baja California.

Figura 3. Distribución de precipitación en Baja California



Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con base en datos del CLICOM del Servicio Meteorológico Nacional, 2010

Tabla 1. Tipos de clima en la entidad

Tipo o subtipo	Símbolo	Porcentaje Estatal
Templado subhúmedo con lluvias en invierno	Cs	2.45
Semifrío subhúmedo con lluvias en invierno	C (E)s	3.83
Seco templado	BSk	24.02
Muy seco muy cálido y cálido	BW(h')	15.76
Muy seco semicálido	BWh	39.17
Muy seco templado	BWk	14.75

Fuente: Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Climas Escala 1:1 000 000 Serie I, INEGI.

Aun cuando se declara la existencia de disponibilidad de agua superficial para la totalidad de las cuencas hidrológicas, debe considerarse que los mayores volúmenes de escurrimiento son de importación, comprometidos para su uso a través de concesiones y/o asignaciones, y en otros casos, son escasos y erráticos.

En cuanto a agua subterránea, dentro del estado de Baja California, sin incluir al acuífero del Valle de San Luis Río Colorado, existe la presencia de 48 acuíferos (unidades geohidrológicas) de los cuales 18 se encuentran en déficit (DOF, 2015). Sobresale el hecho de que al año 2013 se consideraba la existencia de únicamente 8 acuíferos sobreexplotados (PNH 2014-2018), actualmente (2017) se consideran 9 acuíferos sobreexplotados (SINA 2.0[(2)]). Por otra parte, se han identificado problemas de intrusión de agua de mar en 7 acuíferos: La Misión, Ensenada, Maneadero, Camalú, Col. Vicente Guerrero, San Quintín y San Simón. Cinco acuíferos presentan condiciones de salinización: Valle de Mexicali, Laguna Salada, Agua Amarga, Guadalupe y Ojos Negros.

A partir de la actualización de la Disponibilidad Media de Agua Subterránea para distintos acuíferos de la República Mexicana (DOF, 20 de Abril de 2015) se establece que la recarga natural global en el Estado ascendía a 927.5 hm³ (48 acuíferos), mientras que la disponibilidad global calculada era de 64.10 hm³ (30 acuíferos), siendo el déficit global de 631.4 hm³ (18 acuíferos).

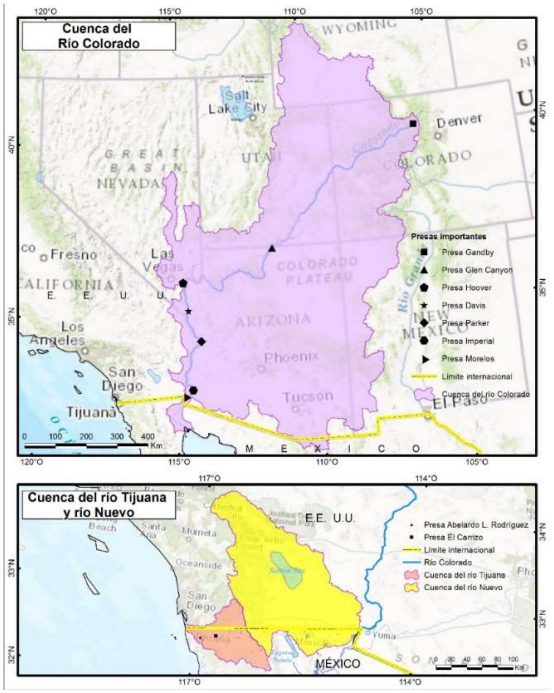
Por otra parte y de acuerdo a balances de agua subterránea realizados en 6 acuíferos con motivo de este contrato y tomando en cuenta además los datos de recarga, descarga por bombeo y descarga natural comprometida consignados en estudios técnicos de 42 acuíferos, se obtuvo que 14 acuíferos de los 48 que

[2] De acuerdo con el Sistema Nacional de Información del Agua (SINA), un acuífero se clasifica como sobreexplotado cuando la relación entre el Volumen total de agua extraída de acuerdo con estudios técnicos, con respecto a la recarga total del acuífero, presenta una proporción igual o mayor a 1.1. Cabe mencionar que este criterio no incluye otros acuíferos donde existe adicionalmente una descarga natural comprometida o donde la proporción se encuentra entre 1.0 y 1.1, lo cual incrementaría la cantidad de acuíferos sobreexplotados hasta 14, en lugar de 9 (15 si se considerara también al acuífero del Valle de San Luis Río Colorado).

existen en la entidad, presentan un cambio de almacenamiento negativo, en donde el volumen total global perdido en promedio cada año suma 178.75 hm³, que resulta hasta de 237.95 hm³ al incluir al acuífero del Valle de San Luis Rio Colorado.

Por su carácter binacional, los ríos principales son el Tijuana y el Colorado. El primero nace en la parte mexicana y desemboca en el Océano Pacífico en territorio de los EUA, tiene una longitud de 169.5 km, un área de cuenca de 1,235 km^2, y su escurrimiento natural medio anual es de 298.8 hm^3 [(3)], considerando solamente la parte mexicana. El segundo, nace en los EUA y desemboca en el Golfo de California, dentro del territorio mexicano tiene una longitud y área de cuenca de 189 km y 7,320 km^2, respectivamente, con un escurrimiento medio anual proveniente en su totalidad de los EUA, que a principios del siglo XX superó los 18,000 hm³, pero desde el año 2003, se ha limitado al cumplimiento del Tratado de 1944 sobre la distribución de aguas internacionales entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América, que estipula un compromiso de entrega de 1,850 hm^3 anuales.

Figura 4. Cuencas hidrológicas internacionales



Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, a partir de INEGI 2015-2016; USDA-NRCS, USGS y EPA.

Figura 5. Acuíferos sobreexplotados y con procesos de salinización e intrusión de agua marina en BC

Fuente: DOF, 2015 y estudios técnicos diversos.

El estado de Baja California comparte dos acuíferos transfronterizos con los EUA: cuenca baja del río Colorado y San Diego-Tijuana.

Tabla 2. Datos generales para cuencas transfronterizas

Río	Longitud de río (km)			Extensión de cuenca (km^2)		
	México	EUA	Total	México	EUA	Total
Río Colorado	189	1,730	1,919	7,320	645,918	653,238
Río Nuevo	24.7	91.7	116.5	2,744	18,931	21,675
Río Tijuana	169.5	9.5	179	1,235	3,279	4,514

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, a partir de INEGI 2015-2016; USDA-NRCS, USGS y EPA.

[3] A partir de la actualización de Disponibilidad de Agua Superficial para la Región Hidrológica 1, Diario Oficial de la Federación, 7 de Julio de 2016.

Para el estado de Baja California existen nueve Áreas Naturales Protegidas con 5.7 millones de hectáreas en diferentes categorías y siete sitios RAMSAR con una superficie de poco más de 430 mil hectáreas. Los principales tipos de vegetación son los siguientes: Matorrales, Bosques, Pastizales, Chaparrales, Vegetación halófila del desierto, Vegetación de galería y Dunas costeras.

En el estado de Baja California, la población se distribuye en 4,547 localidades (con base en el censo de población y vivienda de 2010), 68 de las cuales son consideradas urbanas por tener más de 2,500 habitantes y representan el 92.7% de los habitantes del Estado, las restantes 4,479 localidades son rurales y alojan al 7.3% de la población. Es interesante observar que en las 5 localidades mayores de 50,000 habitantes que hay en el Estado (Tijuana, Mexicali, Ensenada, Playas de Rosarito y Tecate) habita el 76.02% de la población.

Tabla 3. Distribución de la población según rango de población en la localidad

Rango de localidad	No. de localidades	Población INEGI-CONAPO 2016	Población INEGI-CONAPO 2035	Población OOs 2016	Población OOs 2035
Mayor de 50,000 hab.	5	2,510,135	2,704,564	2,725,452	3,863,913
Entre 49,999 Y 20,000 hab.	9	170,569	252,665	213,081	335,651
Entre 19,999 Y 5,000 hab.	23	290,449	250,858	289,552	276,478
Entre 4,999 Y 2,500 hab.	31	95,305	149,753	95,486	205,324
Entre 2,499 y 2,000 hab.	10	31,444	71,002	17,561	66,389
Entre 1,999 y 1,000 hab.	65	88,525	110,744	87,380	120,704
Entre 999 y 500 hab.	88	63,726	60,947	62,763	58,305
Entre 499 y 100 hab.	216	48,691	60,955	48,286	63,764
Menor de 100 hab.	4,100	46,484	59,162	45,690	69,372
TOTAL	**4,547**	**3,345,327**	**3,720,650**	**3,585,253**	**5,059,900**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con base en la clasificación de localidades de INEGI y proyecciones de población 2010-2030 de CONAPO y de los propios Organismos Operadores

En un Escenario Tendencial la población estatal en el año 2016 parte de 3.3 millones de habitantes, y se proyecta al año 2035 a 3.7 millones de personas. En un Escenario Deseable, para el año 2035 se calcula que habrán 5.1 millones de personas, el mismo contempla tasas de crecimiento promedio anual (2.16%) más altas que el primero (0.59%). Se destaca que, en el caso del escenario Tendencial, para la localidad de Ensenada y Tecate, las tasas de crecimiento son negativas, mientras que en el escenario Deseable son positivas.

Cabe señalar que el escenario Tendencial se soporta a partir de proyecciones oficiales del CONAPO, ajustando el año base de 2015 con los datos de la encuesta intercensal del INEGI 2015, mientras que el escenario Deseable parte del cálculo poblacional propuesto por los OOs, el cual está alineado a sus indicadores operacionales y de planeación, confirmados con proyecciones de distintos métodos estadísticos.

Tabla 4. Distribución y crecimiento de la población municipal según escenario

Zona geográfica	Escenario	2016	2020	2025	2030	2035
Ensenada	CESPE - PHEBC	534,177	571,990	617,444	660,973	703,356
	INEGI-CONAPO	489,705	499,604	507,910	512,309	513,836
Mexicali	CESPM - PHEBC	1,082,999	1,184,034	1,323,664	1,479,760	1,654,365
	INEGI-CONAPO	998,447	1,036,235	1,078,553	1,114,897	1,144,275
Tecate	CESPTE - PHEBC	114,242	122,468	132,813	143,107	153,243
	INEGI-CONAPO	102,566	102,880	102,720	101,948	100,637
Tijuana	CESPT - PHEBC	1,751,988	1,892,106	2,065,456	2,234,715	2,398,207
	INEGI-CONAPO	1,657,298	1,715,211	1,777,105	1,827,200	1,865,938
Playas de Rosarito	CESPT - PHEBC	101,847	112,360	125,184	138,004	150,729
	INEGI-CONAPO	97,312	98,534	98,644	97,737	95,965
Estado de Baja California	**OOs - PHEBC**	**3,585,253**	**3,882,958**	**4,264,561**	**4,656,559**	**5,059,900**
	INEGI-CONAPO	**3,345,327**	**3,452,464**	**3,564,932**	**3,654,090**	**3,720,650**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con base en Proyecciones de Población 2010-2030 de CONAPO y proyecciones de los propios Organismos Operadores

Conforme a lo reportado por el INEGI (2015) en el año 2014 el estado de Baja California generaba un PIB de 454 mil millones de pesos (en valores corrientes) lo que generaba un PIB per cápita de 132 mil pesos, siendo la industria manufacturera el sector de mayor importancia económica al concentrar más de una quinta parte del PIB estatal.

En el estado de Baja California se cuenta con una red de 123 estaciones climatológicas convencionales, 12 estaciones climatológicas automatizadas y 6 estaciones hidrométricas, atendidas principalmente por la CONAGUA con participación de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA). De acuerdo a las Normas de la Organización Meteorológica Mundial la densidad de la red hidrométrica en el Estado es escasa en más del 60% de la extensión territorial.

En términos de calidad del agua superficial (incluyendo zonas costeras), para Baja California existe un universo de 118 estaciones de monitoreo, sin embargo, los diversos parámetros monitoreados no se ejecutan en la totalidad de ellas. Sobresale el hecho de que los parámetros con mayor número de estaciones lo comprenden los Sólidos Suspendidos Totales (SST) y Coliformes Fecales (COLI_F). Para estaciones de monitoreo superficial, 24 son en cuerpos lénticos y 35 lóticos, el resto lo conforman las zonas costeras.

Debido al crecimiento poblacional que se ha verificado a partir de la década de los años 50, sobre todo en las ciudades de la zona fronteriza y, en particular, las que comprenden la Zona Costa (Tijuana, Playas de Rosarito y Ensenada), fue necesario desarrollar infraestructura para conducir hacia éstas, los volúmenes asignados del acuífero de la Mesa Arenosa, la cual se convirtió en una realidad con la construcción del Acueducto Río Colorado-Tijuana (ARCT) en los años 70s, obra que ha resultado fundamental para su desarrollo.

Tabla 5. Usos del Agua en Baja California en el año 2016 (hm^3)

Uso		Baja California				San Luis Río Colorado				Total			
		Superf.	Subt.	Total	% estatal	Superf.	Subt.	Total	% estatal	Superf.	Subt.	Total	% global
Consuntivo													
Agrícola		1,460.4	961.5	**2,421.8**	86.83%	204.4	52.1	**256.5**	54.82%	1,664.8	1,013.6	**2,678.3**	82.23%
Público Urbano		53.2	30.4	**83.6**	3.00%	0.0	210.9	**210.9**	45.08%	53.2	241.3	**294.5**	9.04%
Agroindustrial		0.0	0.009	**0.009**	0.00%	0.0	0.0	**0.0**	0.00%	0.0	0.009	**0.009**	0.00%
Comercio		0.0	0.0002	**0.0002**	0.00%	0.0	0.0	**0.0**	0.00%	0.0	0.0002	**0.0002**	0.00%
Doméstico		0.06	0.68	**0.74**	0.03%	0.0	0.1	**0.1**	0.03%	0.1	0.8	**0.9**	0.03%
Múltiples		0.0	0.8	**0.8**	0.03%	0.0	0.0	**0.0**	0.00%	0.0	0.8	**0.8**	0.02%
Pecuario y abrevadero		1.1	4.2	**5.4**	0.19%	0.0	0.1	**0.1**	0.01%	1.1	4.3	**5.4**	0.17%
Servicios		2.3	8.5	**10.8**	0.39%	0.0	0.0	**0.0**	0.00%	2.3	8.5	**10.8**	0.33%
Industrial	CFE Cerro Prieto	63.1	191.5	**254.6**	9.13%	0.0	0.0	**0.0**	0.00%	63.1	191.5	**254.6**	7.82%
	Otros usuarios	4.2	5.8	**10.1**	0.36%	0.0	0.2	**0.2**	0.04%	4.2	6.0	**10.2**	0.31%
Total Consuntivo		**1,584.3**	**1,203.4**	**2,787.7**	**99.95%**	**204.4**	**263.5**	**467.9**	**99.99%**	**1,788.7**	**1,466.9**	**3,255.6**	**99.95%**
No Consuntivos													
Acuacultura		1.496	0.000	**1.496**	0.05%	0.000	0.038	0.038	0.01%	1.496	0.038	1.534	0.05%
Total No Consuntivo		**1.5**	**0.0**	**1.5**	**0.05%**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.01%**	**1.5**	**0.0**	**1.5**	**0.05%**
Totales													
Sumas		**1,585.8**	**1,203.4**	**2,789.2**	**100.00%**	**204.4**	**263.5**	**467.9**	**100.0%**	**1,790.2**	**1,466.9**	**3,257.1**	**100.0%**
		56.86%	43.14%			43.68%	56.32%			54.96%	45.04%		

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con base en REPDA, CONAGUA, OC PBC; 2016.

Los volúmenes de agua utilizados para fines consuntivos en el estado de Baja California al año 2016 ascienden a 3,257 hm^3 (incluido el municipio de San Luis Río Colorado, en Sonora) de los cuales el 55% son a partir de fuentes superficiales y el 45% de subterráneas, por su parte, para fines no consuntivos se registraron 1.5 hm^3. Sobresale que el 82.23% del uso total es destinado para el sector agrícola, y sólo alrededor del 9.04% al sector público urbano, el cual contribuye aproximadamente con el 95% del PIB estatal. La contabilidad del agua, presenta importantes diferencias en el REPDA, con respecto a la realidad, esto, ya que algunas concesiones no

son aprovechadas debido a que las captaciones se encuentran físicamente limitadas (presas vacías y acuíferos sobreexplotados); además de existir sobreconcesión en acuíferos y acuerdos de intercambio, rentas y transmisiones de derechos de agua agrícola hacia el sector público – urbano, que no se aprecian totalmente en el REPDA.

El municipio de San Luis Río Colorado, juega un papel estratégico para el Estado de Baja California, ya que allí se concentran los derechos de agua subterránea que respaldan el abastecimiento a la Zona Costa a través del Acueducto Río Colorado-Tijuana; además de que el DR-014 dispone parte de sus derechos de riego en dicho municipio. Esta situación, ha conllevado a incluirlo dentro de la contabilidad del manejo del agua, así como en la toma de decisiones relativas al manejo hídrico y por ello, el Consejo de Cuenca de la Península de Baja California y del municipio de San Luis Río Colorado, lo incluye en todo sentido.

Tabla 6. Volumen concesionado de agua en Baja California en diciembre del año 2016 (hm^3)

Uso	Baja California				San Luis Río Colorado (SLRC)				Baja California y SLRC			
	Superf.	Subt.	Total	%	Superf.	Subt.	Total	%	Superf.	Subt.	Total	%
Acuacultura	1.4962	-	1.4962	0.05	-	0.0377	0.0377	0.01	1.4962	0.0377	1.5339	0.04
Abrevadero	0.0008	-	0.0008	0.00	-	-	-	0.00	0.0008	-	0.0008	0.00
Agrícola	1,460.4	1,053.8	2,514.1	79.8	204.4	67.48	271.88	56.26	1,664.7	1,121.28	2,786.04	76.67
Agroindustrial	-	0.0090	0.0090	0.00	-	-	-	0.00	-	0.0090	0.0090	0.00
Comercio	-	0.0002	0.0002	0.00	-	-	-	0.00	-	0.0002	0.0002	0.00
Domestico	0.0604	0.6837	0.7440	0.02	-	0.1494	0.1494	0.03	0.0604	0.8330	0.8934	0.02
G. E. Hidroeléctrica	126.1	-	126.14	4.00	-	-	-	0.00	126.144	-	126.144	3.47
Industrial	67.27	197.36	264.63	8.40	-	0.1707	0.1707	0.04	67.2754	197.532	264.807	7.29
Múltiples	-	0.7687	0.7687	0.02	-	0.0047	0.0047	0.00	-	0.7733	0.7733	0.02
Pecuario	1.1223	4.2493	5.3716	0.17	-	0.0610	0.0610	0.01	1.1223	4.3103	5.4326	0.15
Público urbano	153.61	72.95	226.57	7.19	-	210.95	210.945	43.65	153.612	283.904	437.516	12.04
Servicios	2.3108	8.50	10.8148	0.34	-	0.0170	0.0170	0.00	2.3108	8.5209	10.8318	0.30
Total general	**1,812.4**	**1,338.3**	**3,150.7**	**100**	**204.4**	**278.87**	**483.26**	**100**	**2,016.8**	**1,617.2**	**3,634.0**	**100**
% parcial	**57.5%**	**42.5%**	**100.0%**		**42.3%**	**57.7%**	**100.0%**		**55.5%**	**44.5%**	**100.0%**	
% global	**49.9%**	**36.8%**	**86.7%**		**5.6%**	**7.7%**	**13.3%**		**55.5%**	**44.5%**	**100.0%**	

Fuente: Diciembre de 2016, CONAGUA, REPDA

De una revisión de los volúmenes concesionados, se observa que éstos, son de un total de 3,634 hm^3 para el Estado de Baja California y para el municipio de San Luis Río Colorado. Esto resulta de la existencia de un volumen de 377 hm^3 de volumen concesionado, que supera al volumen de aprovechamiento efectivo de agua. Cabe mencionar que las cifras son aproximadas y varían anualmente por causas sociales y naturales.

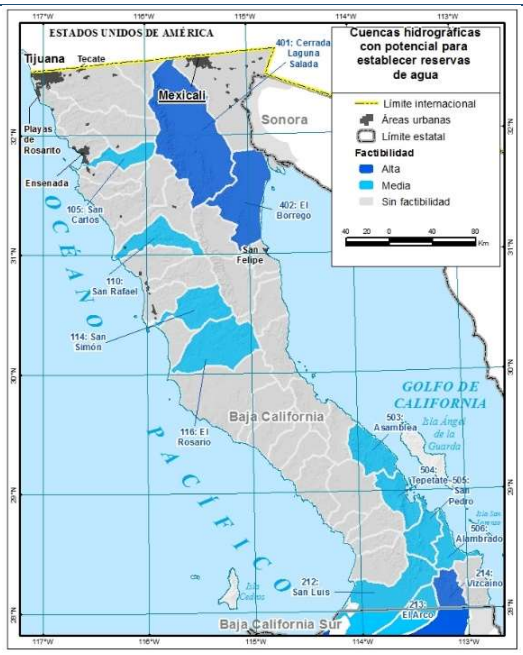
La diferencia entre el volumen aprovechado y el concesionado, se concentra en tres principales rubros: agrícola, generación hidroeléctrica y uso público urbano.

En el primer caso, se trata de pozos agrícolas que no pueden aprovechar 107 hm^3 de su volumen concesionado, debido a limitantes, principalmente geohidrológicas y económicas.

En cuanto a la generación hidroeléctrica, la diferencia se debe a una concesión para un proyecto en la zona de Tecate, que no ha sido construido y que, en caso de construirse, turbinará 126 hm^3.

Por último, la mayor diferencia se encuentra en el uso público urbano, donde el aprovechamiento real es 143 hm^3 menor al volumen asignado, debido a que las asignaciones de derechos para el aprovechamiento de agua superficial, se concentran en las presas Abelardo Rodríguez y Emilio López Zamora, que permanecen con niveles bajos la mayor parte del tiempo, como efecto del régimen errático de la precipitación pluvial (lo que representa un orden de 100 hm^3), y muchos pozos de agua potable ya no producen su gasto original asignado (su producción es aproximadamente de 43 hm^3 menor al volumen asignado).

Figura 6. Cuencas hidrológicas con potencial de reserva de agua



Fuente: CONAGUA, 2011. Identificación de reservas potenciales de agua para el medio ambiente en México. SEMARNAT. México

Tabla 7. Cuencas hidrológicas con factibilidad para el establecimiento de una reserva de agua

Cuenca	Factibilidad
Laguna Salada	Alta
El Borrego	Alta
Vizcaíno *	Alta
San Carlos	Media
San Rafael	Media
San Simón	Media
El Rosario	Media
Asamblea	Media
Tepetate	Media
San Pedro	Media
Alambrado	Media
San Luis*	Media
El Arco*	Media

Fuente: CONAGUA-WWF-FGRA, 2011

(*) Cuenca compartida con el estado de Baja California Sur

En el año 2016, los indicadores estatales muestran que el 96.5% de sus habitantes son atendidos por los diversos OOs, los cuales tienen una de las mejores estadísticas de cobertura de servicios, alcanzando niveles de 97.4% y 90.7% de cobertura de agua potable y alcantarillado, respectivamente. Sin embargo, las localidades no atendidas por éstas requieren de elevar la calidad de sus servicios, ya que, en promedio, solo tienen servicio de agua potable el 74.1% de los habitantes y el alcantarillado cubre únicamente al 27.7% de la población.

Tabla 8. Cobertura de los servicios de agua y alcantarillado (2016)

Municipio	Cobertura de Agua Potable		Cobertura de Alcantarillado	
	2016	2035	2016	2035
Ensenada	88.9%	97.1%	73.8%	89.7%
Mexicali	97.3%	99.3%	87.1%	94.0%
Tecate	90.9%	96.2%	94.6%	93.9%
Tijuana	98.6%	99.7%	91.8%	97.5%
Playas de Rosarito	97.2%	99.4%	88.6%	92.5%
Baja California	**96.5%**	**99.1%**	**87.6%**	**96.0%**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con base información proporcionado de los propios Organismos Operadores

En el promedio municipal, las coberturas del servicio de agua potable se ubican por arriba del 90% con excepción del municipio de Ensenada que alcanza el 88.9% de cobertura. Las localidades que no son atendidas por los Organismos Operadores Estales son las que tienen menor cobertura, llegando sólo al 74.1% de la población.

Con respecto al alcantarillado, la población total estatal no atendida es de 442,905 habitantes; de la misma manera que con el agua potable, las localidades no atendidas por los Organismos Operadores locales son las que tienen menor cobertura, es este caso, 27.7%; con respecto a la cobertura de alcantarillado en las

localidades no operadas por los OOs, es importante aclarar que el valor de la cobertura se tomó del Censo de INEGI 2010, el cual considera como cobertura el disponer las excretas en letrinas y fosas sépticas, y no se refieren a contar con la recolección y alejamiento por medio de una red, adicionalmente a esto existe un gran número de localidades pequeñas que se encuentran sumamente dispersas lo cual dificulta su atención en el servicio de alcantarillado a través de redes.

Tabla 9. Resumen de la población sin servicios de agua y alcantarillado

Municipio	Sin servicio de Agua Potable		Sin servicio de alcantarillado	
	2016	2035	2016	2035
Ensenada	59,449	20,385	140,002	72,560
Mexicali	29,220	12,296	140,020	59,346
Tecate	10,340	5,789	6,206	3,415
Tijuana	24,534	6,970	144,968	60,055
Playas de Rosarito	2,835	859	11,534	4,727
Baja California	126,379	46,299	442,905	200,961

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con base información proporcionado de los propios Organismos Operadores

En términos absolutos, la población del municipio de Ensenada es la que tiene menor cobertura de agua potable, pues 59,449 habitantes no tienen servicio de agua potable, 126,379 habitantes en todo el estado carecen de ese servicio.

En el municipio de Tijuana es donde se tiene la mayor población sin cobertura de alcantarillado, 144,968 en total y la población estatal sin alcantarillado es de 437,042 habitantes.

En términos generales, se extraen 8.4 m^3/s (265.6 hm^3/año) de agua para uso público, de los cuales, se potabilizan 8.3 m^3/s (262.4 hm^3/año) en 31 plantas con una capacidad instalada de 12.1 m^3/s; se generan 6.4 m^3/s (204.5 hm^3/año) de aguas residuales y son tratados 5.4 m^3/s (172.15 hm^3/año) en 43 plantas de tratamiento con una capacidad instalada de 7.8 m^3/s (246.9 hm^3/año).

Tabla 10. Indicadores de servicios para el estado de Baja California

Potabilización		Saneamiento	
Agua potable producida	8,524.0 l/s	Agua residual generada	6,107.6 l/s
Agua desinfectada	8,421.7 l/s	Caudal tratado	5,715.1 l/s
Plantas potabilizadoras operando	31	Plantas de tratamiento operando	43
Capacidad instalada	12,146 l/s	Capacidad instalada	7,828 l/s
Cobertura de desinfección	98.8%	Cobertura de tratamiento	93.6%

Fuente: Situación del subsector agua potable y saneamiento, CONAGUA, 2016.

En el Estado existen 43 PTARs dentro de los municipios y 71 en el sector industrial; para las primeras, la capacidad instalada es de 7,827.6 l/s y el caudal procesado es de 5,715.1 l/s; mientras que, para las industriales, la capacidad instalada y de operación sólo alcanza los 613 l/s.

Los principales sistemas utilizados son: lodos activados (en diferentes modalidades), lagunas de estabilización y filtros percoladores, los cuales son, en su mayoría, procedimientos aerobios. Existen numerosas plantas de tratamiento de bajo caudal pertenecientes principalmente a fraccionamientos, escuelas y algunos centros deportivos.

Actualmente, la infraestructura para la dotación de los servicios de saneamiento está siendo rehabilitada para asegurar el cumplimiento de las condiciones de descarga de la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Baja California cuenta con cinco presas principales de almacenamiento y derivación que distribuyen el agua para los distintos usos. La capacidad útil reportada asciende a 132 hm^3, siendo las presas Abelardo L. Rodríguez y El Carrizo las de mayor capacidad de almacenamiento, mientras que la presa Morelos es únicamente para la derivación de agua proveniente del río Colorado.

Ubicada en la ciudad de Tijuana, la presa Abelardo L. Rodríguez (cuyo propósito fue originalmente para riego agrícola), controla y almacena las avenidas extraordinarias del río Tijuana; mientras que la presa El Carrizo

regula los volúmenes conducidos a través del Acueducto Río Colorado-Tijuana (ARCT) y en segundo término capta los escurrimientos que ocasionalmente se presentan en su cuenca, los volúmenes almacenados, son conducidos a la potabilizadora El Florido.

La presa Ing. Emilio López Zamora es una obra de control de avenidas construida sobre el arroyo Ensenada, en los años ochenta se construyó una planta potabilizadora para aprovechar el volumen captado y destinarlo a complementar el abasto de agua a la ciudad de Ensenada. La presa Las Auras hace las veces de vaso regulador del agua conducida por el ARCT para abastecer de agua a la ciudad de Tecate. Mientras que la presa Morelos está construida sobre el cauce del río Colorado para entregar el agua a la red del DR-014, se localiza en el municipio de Mexicali, en el límite internacional con los EUA y es operada por la CILA.

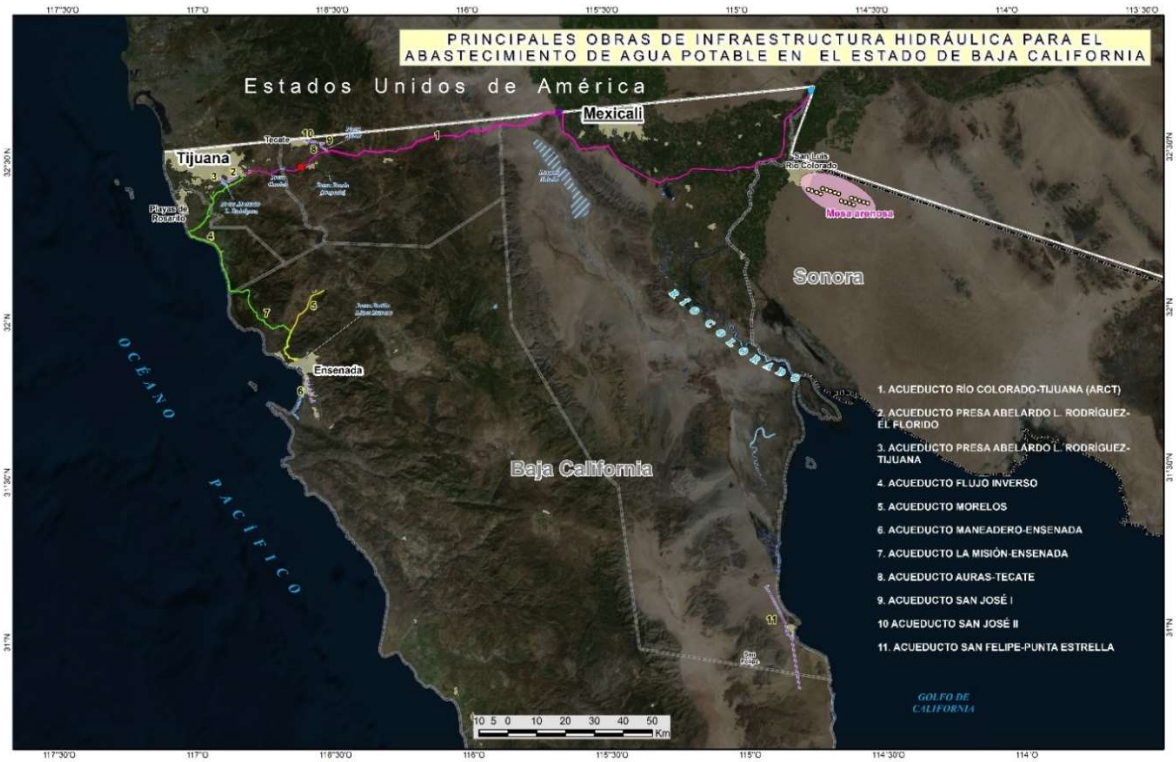
Tabla 11. Principales presas en el estado de Baja California

Municipio	Presa	Área del vaso (ha)	Altura (m)	Capacidad hm³			Capacidad del vertedor m³/s
				NAME	NAMO	Útil (NAMO)	
Tijuana	Abelardo L. Rodríguez	550	77.00	138	92.37	90.33	4,200.0
Tecate	El Carrizo	238	55.84	43.56	39.80	34.46	86.00
Ensenada	Ing. Emilio López Zamora	54	34.00	6.72	3.01	2.61	121.0
Mexicali	Morelos	NA	42.10	NA	NA	NA	9,900.0
Tecate	Las Auras	44	27.00	5.02	4.92	4.78	1.14
Estado		**886.00**				**132.18**	

Fuente: CEABC, 2016.

NAME: Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias; NAMO: Nivel de Aguas Máximas Ordinarias; NA: No Aplica.

Figura 7. Acueductos para abastecimiento de agua potable



Fuente: Comisión Estatal del Agua de Baja California, 2017.

Tabla 12. Principales acueductos en el estado de Baja California

Descripción	Longitud (km)	Capacidad (l/s)	Función
Acueducto Río Colorado Tijuana (ARCT)	126.00	5,330	Abastecer localidades de la zona costa del Estado
Acueducto presa Abelardo L. Rodríguez- El Florido	8.50	2,000	Conducir agua de la presa Abelardo L. Rodríguez a la planta potabilizadora El Florido
Acueducto presa Abelardo L. Rodríguez- Tijuana	1.22	600	Conducir agua de la presa Abelardo L. Rodríguez a la planta potabilizadora Abelardo L. Rodríguez
Flujo Inverso	65.00	300	Alimenta a la cabecera municipal de Ensenada y sur de Playas de Rosarito
Acueducto Morelos	35.88	1,000	Originalmente fue una etapa inicial de la derivación contemplada en el ARCT, del acueducto El Hongo-Ensenada, operando bajo acuerdo con los agricultores del Valle de Guadalupe, temporalmente con la extracción de 10 pozos perforados en la zona. Actualmente conduce agua extraída de los pozos del acuífero de Valle de Guadalupe al Tanque Morelos y a los que se localizan en Ensenada
Acueducto Maneadero – Ensenada	12.19	275	Conducir agua extraída de pozos del Valle de Maneadero al sistema de distribución de la Ciudad de Ensenada
Acueducto La Misión – Ensenada	25.73	500	Conducir 200 l/s de agua extraída de los pozos La Misión al acueducto Morelos y 300 l/s de agua de otra fuente
Acueducto Auras- Tecate	10.27	350	Solucionar el problema de falta de agua en Tecate
Acueducto San José I	10.00	70	Aprovechar el acuífero San José, mediante una batería de pozos para llevar agua a Tecate
Acueducto San José II	5.48	90	Conducir agua desde la zona de San José hasta Tecate
Acueducto San Felipe- Punta Estrella	34.44	200	Conducir agua desde el Valle de San Felipe al Puerto de San Felipe y Campo Turístico de Punta Estrella

Fuente: CEABC, 2016

La obra de infraestructura más sobresaliente es el Acueducto Río Colorado-Tijuana (ARCT) que opera desde 1985, recibe agua a través de los canales del DR-014 y la conduce hasta la presa El Carrizo, a una distancia de 126 kilómetros venciendo desniveles de 1,060 m para abastecer, desde ahí, a los municipios de Tecate, Tijuana, Playas de Rosarito y, últimamente, a Ensenada, además de que en su recorrido entrega agua a la localidad de El Hongo y al Centro de Readaptación Social El Hongo. En la actualidad es operado por la Comisión Estatal del Agua de Baja California.

Uso del agua en la agricultura

El uso del agua en el Estado se concentra en el DR-014 y en las Unidades de Riego.

Distrito de Riego 014 Río Colorado

El DR-014 es pionero, en Baja California, por haber sido la primera región en generar una demanda de agua en la entidad, dando lugar al importante acuerdo logrado con el Tratado. Por este hecho, se le atribuyó el derecho a utilizar la mayor parte del agua disponible, proveniente del río Colorado. El DR-014 utiliza, del río Colorado y su acuífero subyacente, cerca del 81% de la oferta renovable de agua con que cuenta el Estado.

Sin embargo, la tecnología, eficiencia, productividad y consumo de agua en el DR-014 no corresponden con el modelo de gestión que aplican los usuarios agrícolas de la zona costa y los OOs de todo el Estado para el incremento de eficiencias en el uso del agua y constituye un enclave de prácticas productivas y manejo del agua que no ha logrado aplicar soluciones eficaces frente a su problemática.

Esta situación, lo convierte en un importante actor, ya que ofrece la mayor área de oportunidad para la acción del sistema hídrico estatal; con máxima prioridad en la recuperación del equilibrio hídrico; y con la posibilidad de apoyar la transmisión de derechos a otros sectores usuarios, siempre que se respete un proyecto formal y exitoso de recuperación del equilibrio y de mejoramiento en las eficiencias del DR-014, con el fin de alcanzar un beneficio integral para todos los participantes en las soluciones.

En este contexto, las superficies que se dejen de sembrar en el DR-014, ya sea por el crecimiento de la mancha urbana, o por la transmisión de derechos a otros sectores productivos (o al medio ambiente), requerirán un redimensionamiento de la superficie agrícola a fin de lograr su compactación y, de esta manera, hacer más eficiente el proceso de distribución del agua y abatir costos de operación y mantenimiento en la red de canales.

Constituido en el año de 1937 y oficialmente reconocido por decreto presidencial en 1938, el DR-014 comprende los municipios de Mexicali, Baja California y San Luis Río Colorado, Sonora, cerca de la frontera con los EUA, a una altura de 25 msnm, entre los paralelos 31°50’ y 32°40’ latitud norte y 114°45’ y 115°40’ longitud oeste.

El DR-014 comprende una superficie total de riego de 208,635 hectáreas, las cuales se agrupan en tres sistemas que son:

- Gravedad: con superficie de 137,516 hectáreas (66% de la superficie total).
- Pozos federales: con superficie de 48,458 hectáreas (23%).
- Pozos particulares: con una superficie de 22,661 hectáreas (11%).

Los sistemas de gravedad y de pozos federales son operados por los usuarios del DR-014, los cuales están organizados en 22 Módulos de Riego, quienes son responsables de la operación y conservación de la Red Menor de los mismos, mientras que la Sociedad de Responsabilidad Limitada (S. de R. L.), es responsable de la Red Mayor.

En cuanto al volumen concesionado, el DR-014 dispone de un total de 2,550 hm^3, correspondiendo a cada sistema el volumen siguiente:

- Gravedad: 1,850.2 hm^3.
- Pozos Federales: 500 hm^3.
- Pozos Particulares: 200 hm^3.

El volumen del sistema por gravedad proviene del río Colorado, que es, además, la principal fuente de agua del Estado; de esta fuente, de acuerdo con el Tratado, le corresponden a México, en condiciones normales, 1,850.2 hm^3 anuales, de los cuales, se reciben 1,677.5 hm^3 anuales por el punto denominado Lindero Norte, localizado aguas arriba de la presa derivadora Morelos, y 172.7 hm^3 por el punto denominado Lindero Sur o Canal Sánchez Mejorada, el cual se localiza en San Luis Río Colorado, Sonora, frontera con San Luis, Arizona, en EUA. La planeación para la aplicación de este volumen se basa exclusivamente en el volumen comprometido en el Tratado, sin prever la existencia de excedentes del río Colorado y sí, por el contrario, previendo la posibilidad de la existencia de déficits futuros.

El volumen de agua subterránea para el riego de la superficie correspondiente a los sistemas de pozos federales y particulares, proviene de los Acuíferos: 0210 - Valle de Mexicali, estado de Baja California y 2601 - San Luis Río Colorado, estado de Sonora.

El volumen de 1,850 hm^3 del Río Colorado se desglosa como sigue:

- Puntos de control de los módulos de riego: 1,635 hm^3 (para el riego de la superficie empadronada original de 137,515 hectáreas)

- Uso doméstico de poblados rurales: 30 hm³
- Pérdidas Obras de cabeza del DR-014 (3%): 55 hm³
- Pérdidas Red Mayor del DR-014 (7%): 130 hm³

El 100% de la superficie correspondiente a los sistemas de gravedad y pozos federales se encuentra transferida a los usuarios, quienes son responsables de la operación y conservación de la Red Menor de canales, a través de los 22 módulos de riego los cuales cuentan con su respectivo Título de concesión.

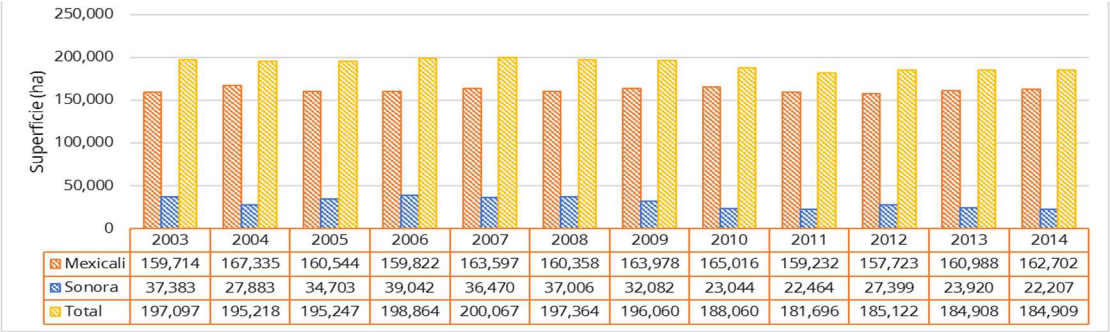
En cuanto al número de usuarios del DR-014, cuyo total es de 17,304 usuarios, corresponde a cada sistema el número siguiente:

- Gravedad: 12,402 usuarios
- Pozos Federales: 3,468 usuarios
- Pozos particulares: 1,434 usuarios.

Figura 8. Distrito de Riego 014 Río Colorado

Fuente: Comisión Estatal del Agua de Baja California, 2017.

Gráfica 1. Evolución histórica de la superficie sembrada en el DR 014



	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Mexicali	159,714	167,335	160,544	159,822	163,597	160,358	163,978	165,016	159,232	157,723	160,988	162,702
Sonora	37,383	27,883	34,703	39,042	36,470	37,006	32,082	23,044	22,464	27,399	23,920	22,207
Total	197,097	195,218	195,247	198,864	200,067	197,364	196,060	188,060	181,696	185,122	184,908	184,909

Fuente: Informes estadísticos de producción agrícola y volúmenes distribuidos en los Distritos de Riego, Sistema Gerencial de Estadísticas Agrícolas e Hidrométricas, IMTA, 2016, www.edistritos,com/sistag/downloads/informes.

Tabla 13. Parámetros generales en el DR-014 para ciclo agrícola 2013-2014

Tipo de riego	Tipo de propiedad	No. de usuarios	Superficie regada (ha)	Vol. distribuido. (hm³)	Lámina Bruta
Gravedad derivación	Ejidal	7,087	72,717	904,714.00	124.4
	Privada	5,231	47,652	592,876	124.4
	Total	12,318	120,370	1,497,591	124.4
Bombeo-pozos	Ejidal	1,735	38,988	543,670	139.4
	Privada	3,020	25,550	356,277	139.4
	Total	4,755	64,539	899,947	139.4
Resumen	Ejidal	8,822	111,706	1,448,384	129.7
	Privada	8,251	73,203	949,153	129.7
	Total	17,073	184,909	2,397,538	129.7

Fuente: Estadísticas Agrícolas de los Distritos de Riego, Año Agrícola 2013-2014, CONAGUA, 2015.

La salinidad extraída de los acuíferos del Valle de Mexicali a finales de los años cincuenta presentaba una concentración promedio de sólidos disueltos de 1,096 ppm, en 1988 se incrementó a 1,685 ppm y su velocidad promedio de crecimiento a través del tiempo es de 21.8 ppm por año (de acuerdo con el Plan Director del DR-014), lo cual refleja un proceso de mineralización del acuífero que deteriora la calidad del agua extraída del subsuelo.

Otros estudios (UABC, CONAGUA y COLEF), indican que desde los inicios de las actividades agrícolas en el DR-014, en el agua que se derivaba de la presa Morelos, la concentración de sales pasó de 600 ppm de principios de los años cincuenta a 980 ppm al 2009, representando un promedio de 6.4 ppm por año.

Cultivos como el trigo, la alfalfa y el sorgo, que presentan una baja productividad del agua y un alto consumo de este recurso, constituyen los principales dentro del DR-014.

Tabla 14. Cultivos principales en porcentaje en el DR 014

Cultivo	Gravedad	Pozos Federales	Total
Trigo	62%	57%	60%
Alfalfa	18%	17%	18%
Algodón	5%	11%	7%
Total	**85%**	**85%**	**85%**

Fuente: Informes estadísticos de producción agrícola y volúmenes distribuidos en los Distritos de Riego, Sistema Gerencial de Estadísticas Agrícolas e Hidrométricas, IMTA, 2016, .

De acuerdo con su ubicación, las tierras cercanas al río (Noreste), las zonas norte y central del DR-014 tienen suelos de mayor calidad, los de más baja calidad se ubican en el noroeste y sur del Valle de Mexicali y corresponden a los módulos 2, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 20, 21 y 22, con un porcentaje de suelos salinos superior al 50%.

Unidades de Riego

En la zona costa, excluyendo al municipio de Mexicali, la Secretaría de Fomento Agropecuario (SEFOA) del Gobierno de Baja California tiene identificadas 17 Unidades de Riego principalmente ubicadas en la costa oeste del Estado con una superficie potencial de cultivo de 252,500 ha, de las cuales 15,000 son de riego a partir de agua subterránea.

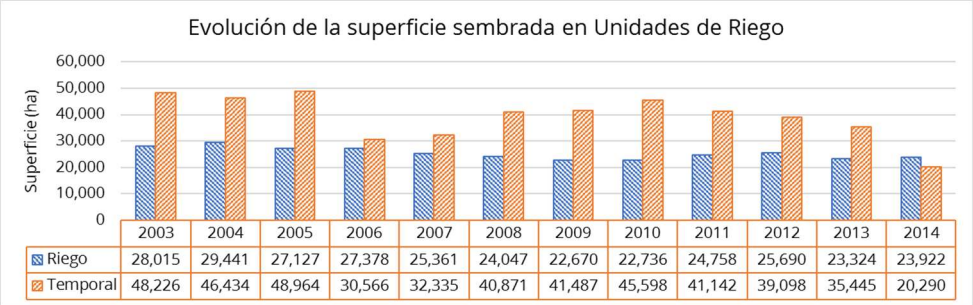
Las Unidades de Riego, de acuerdo con SEFOA, son: Tijuana; Tecate y Valle de Las Palmas; Playas de Rosarito; Santa Rosa-La Misión; Valle de Maneadero; Santo Tomás-El Ajusco-Uruapan; Eréndira; San Vicente; Camalú; Colonet; Col. Vicente Guerrero; San Quintín; El Rosario; Valle de Guadalupe; Ojos Negros; Valle de la Trinidad; y Valle Chico que en conjunto suman 46,648 hectáreas de producción.

Tabla 15. Superficie total sembrada (hectáreas 2014)

Nombre	Riego	Temporal	Total
UR Tijuana	402.87	43.46	446.33
UR Tecate y Valle de las Palmas	449.84	620.00	1,069.84
UR Playas de Rosarito	420.33	85.00	505.33
UR Santa Rosa-La Misión	135.36	1,121.00	1,256.36
UR Valle de Maneadero	2,855.47	551.49	3,406.96
UR Santo Tomás-El Ajusco-Uruapan	1,679.02	230.00	1,909.02
UR Eréndira	768.33	230.00	998.33
UR San Vicente	2,725.37	4,110.00	6,835.37
UR Camalú	1,645.72	483.00	2,128.72
UR Colonet	3,213.16	1,165.00	4,378.16
UR Col. Vicente Guerrero	1,525.68	0.00	1,525.68
UR San Quintín	3,404.25	2,664.69	6,068.94
UR El Rosario	891.20	0.00	891.20
UR Valle de Guadalupe	2,528.32	2,438.02	4,966.34
UR Ojos Negros	3,566.42	3,558.00	7,124.42
UR Valle de La Trinidad	2,226.36	790.00	3,016.36
UR Valle Chico	120.38	0.00	120.38
Total	**28,558.08**	**18,089.66**	**46,647.74**

Fuente: Panorama General de Tijuana, Baja California, SEFOA, 2014.

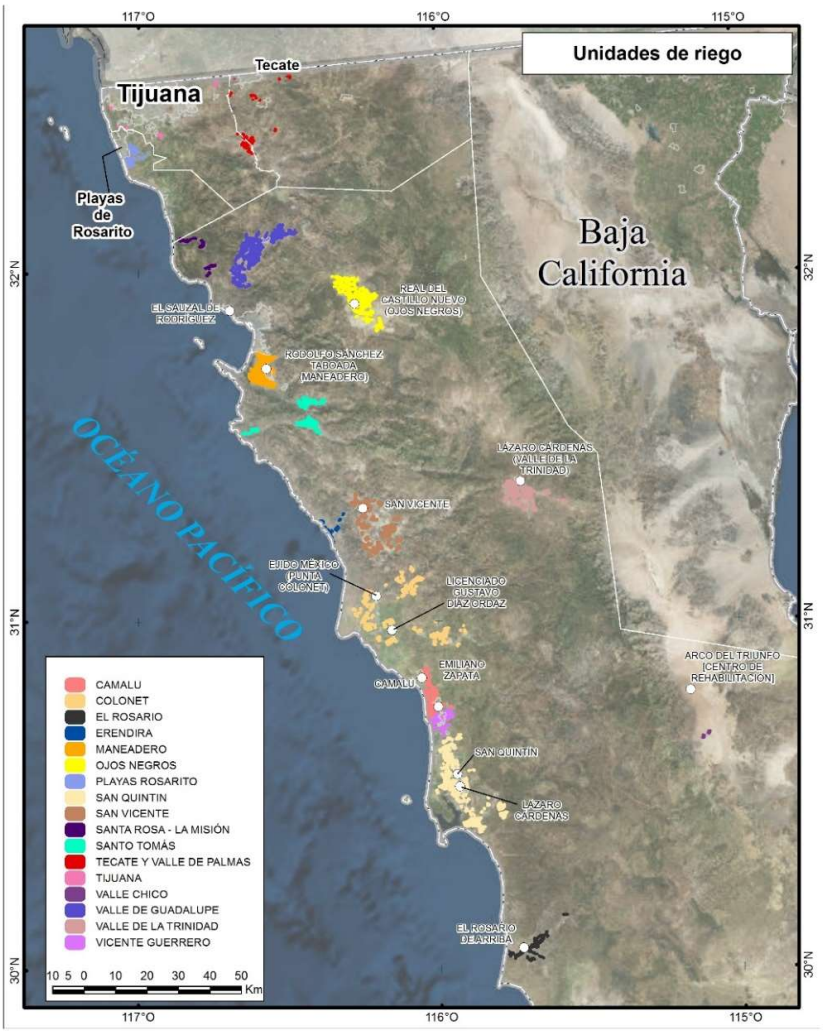
Gráfica 2. Dinámica histórica de superficies sembradas en Unidades de Riego



	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Riego	28,015	29,441	27,127	27,378	25,361	24,047	22,670	22,736	24,758	25,690	23,324	23,922
Temporal	48,226	46,434	48,964	30,566	32,335	40,871	41,487	45,598	41,142	39,098	35,445	20,290

Fuente: Estadísticas agrícolas de unidades de riego, CONAGUA, 2016. https://www.gob.mx/conagua/documentos/estadisticas-agricolas-de-unidades-de-riego

Figura 9. Ubicación de Unidades de Riego en el estado de Baja California



Fuente: Secretaria de Fomento Agropecuario (SEFOA).

3 PROBLEMÁTICA GENERAL

Dentro del contexto del Programa Hídrico del Estado de Baja California se identifican los principales problemas que a continuación se describen.

3.1 El manejo de los recursos hídricos y la competencia por el agua

Sin lugar a dudas, el problema más notable dentro del estado de Baja California es el proceso de agotamiento y deterioro que padecen sus cuencas y acuífero, por lo que es de vital importancia brindarle la atención necesaria para evitar que éste se agudice.

La sobreexplotación no debe transcurrir en forma permanente, ya que es un proceso que termina por restringir la oferta de agua de las fuentes agotadas. Mientras esta situación prevalezca, todos los sectores usuarios se verán cada día más amenazados por la escasez, más aún durante las sequías y ante el calentamiento global.

Esta situación, que induce gradualmente una creciente limitación al aprovechamiento de agua, causa de manera natural, una competencia por el agua entre los distintos sectores usuarios, misma que podría provocar un antagonismo entre los mismos, esto debe eludirse y gestionar acuerdos para un trabajo conjunto que garantice el manejo integral de los recursos hídricos.

En la actualidad se han logrado avances en la implementación de esquemas para el aprovechamiento con nuevas fuentes de agua, como lo son la desalinización de agua de mar para el uso público urbano y la desalinización de agua salobre para uso agrícola, así como el reúso de agua residual tratada para el uso agrícola e industrial.

3.2 Deficiencias en el ordenamiento Hídrico

La problemática para la consolidación de un ordenamiento territorial efectivo, constituye una situación que dificulta la protección de los recursos naturales, el desarrollo y funcionamiento de la infraestructura, en general, y la hidráulica en particular. La mancha urbana en las ciudades, que se extienden sobre las zonas de recarga de acuíferos, y la deforestación para cambios en el uso del suelo, han afectado la disponibilidad de agua y, junto con las obras urbanas en laderas con suelos inestables, han favorecido la erosión y la intensificación de daños por efecto de lluvias y escurrimientos torrenciales que caracterizan a la región. Esto se suma a la descarga de aguas residuales y desechos sólidos que contaminan los cuerpos de agua.

El caso de la presa Abelardo L. Rodríguez, principal capacidad de almacenamiento existente en el Estado es una muestra desafortunada de las deficiencias de ordenamiento que afectan la preservación de la infraestructura hidráulica y su aprovechamiento potencial.

Fotografia 1. Presa Abelardo L Rodríguez

Fuente: https://www.flickr.com/photos/bajaaerial/3742214108

Fotografia 2. Desarrollos urbanos próximos al vaso

Fuente: https://www.flickr.com/photos/ciro2936/3890126392

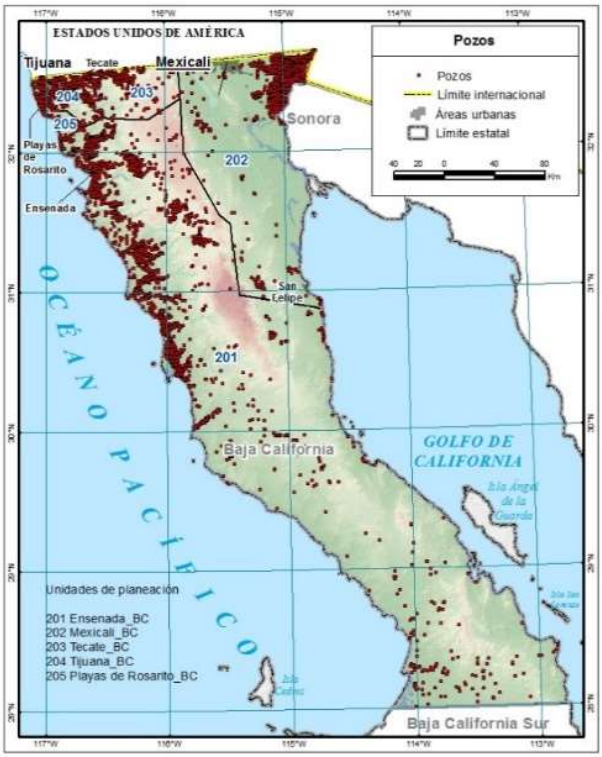
Esta presa ha cumplido con el propósito de abastecer de agua y, sobre todo, proteger contra inundaciones a la ciudad de Tijuana; debido al carácter errático de los escurrimientos, el vaso de la presa permanece vacío durante largos periodos, por lo cual han proliferado los desarrollos urbanos alrededor del vaso e, incluso, se han propuesto proyectos que se alojarían dentro del mismo. Por lo pronto, está sujeto a descargas contaminantes, basura y arrastre de sedimentos generados por la erosión de su cuenca inmediata de captación.

Con base en lo anterior, se requiere alcanzar las medidas de ordenamiento territorial y ecológico que protejan este embalse para que siga proporcionando sus servicios y posibles nuevas funciones como almacenamiento de agua residual, con tratamiento avanzado que permita intensificar el reúso.

La presa López Zamora en Ensenada, se encuentra en una situación similar.

3.3 Sobreexplotación y salinización

Figura 1. Ubicación de pozos



Fuente: Base de datos del REPDA, CONAGUA, 2016.

Las zonas agrícolas enfrentan también problemas, en sus áreas de riego, con la demanda de agua, que excede la disponibilidad natural y ha dado lugar a la sobreexplotación y a la intrusión salina en los acuíferos costeros de que se abastecen. En algunos casos, principalmente en la zona de San Quintín, se trata de un fenómeno prácticamente irreversible. En el acuífero de Mexicali, como se señala, el problema de la salinización se incrementa con el reciclaje de los volúmenes de bombeo del acuífero que se utilizan para riego.

La agricultura de riego con mayor productividad y generación de empleo se ubica en las diversas zonas y Unidades de Riego de la costa, por ejemplo, la horticultura en los Valles de San Quintín y Maneadero, con importantes áreas de producción vitivinícola, tal es el caso de los emblemáticos Valles de Guadalupe y Santo Tomás, o sitios de producción de flores y forrajes, como es el caso de Maneadero y San Antonio de las Minas. En estos casos, se apoya el riego mediante el uso de agua tratada y la desalación de agua salobre del propio acuífero, sin embargo, a la fecha, ni el reúso, ni la desalinización se han orientado a la estabilización de los acuíferos, más bien han sido un instrumento para extender la frontera agrícola. En general, los usos del agua en el Estado privilegian a las actividades agrícolas, dejando con menor atención a la población para disponer de agua potable.

En el DR-014 el problema se agudiza con: deficiencias en la medición y bajo control de volúmenes aplicados; falta de nivelación de tierras en una importante extensión del área agrícola; láminas de riego excesivas por cultivos con alta exigencia hídrica; y deficiente aplicación de riego, con muy escasa tecnificación.

Existen numerosos programas de apoyo gubernamental a la producción agrícola que, a la fecha, no han sido aprovechados integralmente por lo que el efecto esperado, de hacer un uso eficiente del agua en el DR-014 no se ha alcanzado.

Tanto en el DR-014 como en las Unidades de Riego, es necesario contar con planes de manejo, aceptados por los usuarios, que consideren de manera integral: el uso conjunto de agua superficial y subterránea para establecer un volumen de extracción que otorgue equilibrio al acuífero; y la combinación de sistemas

tecnificados de riego y rotación de cultivos para satisfacer la demanda hídrica sin sobreexplotar el acuífero y con mejoras en la productividad.

Fotografia 3. DR 014. Problemas de salinización en tierras agrícolas

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016.

3.4 Insuficiencia de agua para el desarrollo sustentable de los sectores productivos

Desde la segunda década del siglo XX, las actividades económicas se diversificaron a partir de la derrama producida por la actividad agrícola, sin embargo, dicho proceso de diversificación no fue acompañado con la redistribución del agua del río Colorado que las nacientes empresas industriales (despepitadoras, molinos de aceite, etc.), comerciales y de servicios requerían para su desarrollo; el agua superficial proveniente de este río continuó como una fuente para uso exclusivo del sector agrícola por lo que se dio inicio a la explotación intensiva de los acuíferos por parte del sector agrícola y del resto de los sectores usuarios, lo que originó un desequilibrio hídrico, cada día más grave.

Tabla 16. Productividad del agua por sectores

Sector	PIB (millones $)	Consumo (hm^3)	Productividad ($/m^3$)
Agrícola	14,122.3	2,780.57	5.08
Industria autoabastecida	6,867.4	322.62	21.29
Servicios	293,990.7	274.38	1,071.47
Suma/promedio	**314,980.4**	**3,377.6**	**93.26**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, a partir de datos del REPDA, CONAGUA, 2016 y Censos Económicos, INEGI, 2014.

Son tres las situaciones que actualmente ponen en riesgo el abastecimiento sustentable de agua para los sectores productivos:

a) La **sobreconcesión** de derechos de agua en los principales cuerpos de agua. Esto significa que, tanto en las principales cuencas, como en los principales acuíferos, existen aprovechamientos, asignaciones y concesiones que no dejan disponibilidad alguna, para un aprovechamiento sostenible.
b) La **sobreexplotación** de los principales acuíferos. Las principales ciudades y los principales centros de producción agrícola, se encuentran en acuíferos sobreexplotados, en actual proceso de deterioro. Es imperativo disminuir el aprovechamiento de las aguas subterráneas, para impedir el aumento de consecuencias irreversibles por agotamiento y deterioro de la calidad de las reservas remanentes.
c) El **calentamiento global**, por su parte, afecta al estado de Baja California, con una disminución de la precipitación, del escurrimiento y, por consiguiente, de la recarga de sus acuíferos.

3.5 La oferta actual de agua potable para la zona costa, depende de una cuenca en desequilibrio y de un acuífero sobreexplotado

Por el hecho de ser las principales fuentes de recursos hídricos, el río Colorado y el acuífero del Valle de Mexicali se convirtieron también en la principal fuente de abastecimiento de las ciudades fronterizas en ambas vertientes, a partir de la construcción del Acueducto Río Colorado-Tijuana. En años recientes, la cuenca del río Colorado, que abastece a seis estados de los EUA, ha estado sometida a una gran presión, por la demanda creciente de agua y sequías prolongadas, y se espera que en el futuro próximo podría reducir su aportación. Esta situación se suma al elevado consumo de energía que representa la conducción del agua entre las dos vertientes. Para atender el desarrollo de las ciudades de la Costa ha sido necesario incrementar la capacidad instalada de la infraestructura de abastecimiento desde la otra vertiente (Mexicali-Río Colorado), lo cual la convierte, cada vez en mayor medida, en la fuente básica de abastecimiento.

Figura 10. Pozos de agua potable en la Mesa Arenosa del acuífero de San Luis Río Colorado

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con base en CONAGUA, 2017 y el servicio de Google Earth.

La dependencia hacia las aguas del río Colorado, sumada al esquema prevaleciente de los derechos de agua que detenta el DR-014, han obligado a alcanzar elevados niveles de eficiencia, intensificar el reúso de agua residual tratada y desarrollar nuevas plantas desalinizadoras en la zona de la costa.

En lo que se refiere a las localidades urbanas de mayor tamaño, éstas se encuentran en el norte de Baja California. Tijuana, la mayor, junto con Ensenada y Tecate, actualmente reciben agua de la Mesa Arenosa, zona de captación dentro del acuífero San Luis Río Colorado, misma que presenta una sobreexplotación, relacionada, en gran medida, con el aprovechamiento de estos volúmenes de agua y con el hecho de que el principal componente de recarga de este acuífero, proviene tanto del río Colorado como de la recarga inducida del riego.

En las condiciones actuales de sobreexplotación y dificultad para asignar un caudal ecológico en el río Colorado, promover la transmisión de derechos desde el Valle de Mexicali hacia la zona costa, representará un efecto negativo para la cuenca del río Colorado, en sus dimensiones ambientales y económicas. Para plantear esta opción, es conveniente contar, previamente, con un mecanismo que asegure un manejo sustentable del agua en esta zona.

3.6 Vulnerabilidad ante inundaciones, sequías y calentamiento global

3.6.1 Vulnerabilidad ante inundaciones

El riesgo de inundaciones en la entidad no presenta incidencias frecuentes ni graves, debido a la escasez de lluvias y escurrimientos propios del clima que prevalece. Sin embargo, los ríos y arroyos que se mantienen secos o con escurrimiento inapreciable la mayor parte del tiempo, presentan eventos extremos ocasionados por lluvias torrenciales, también características de las zonas desérticas. Este problema se agudiza con la invasión de cauces y zonas federales y, en las zonas urbanas, debido a la deficiencia de obras de drenaje pluvial y erosión de cuencas, la disposición inadecuada de los desechos sólidos y, con frecuencia, por la falta de ordenamiento y deficiencias de la normatividad para nuevos desarrollos habitacionales, industriales, comerciales y turísticos.

3.6.2 Vulnerabilidad ante sequías

La sequía no representa una característica permanente de un lugar seco. Es un evento asociado con una deficiencia de precipitación en comparación con el comportamiento histórico observado, de este modo, si un lugar presenta históricamente una precipitación escasa, el hecho de que en un año se presente nuevamente una precipitación escasa no significa que exista sequía.

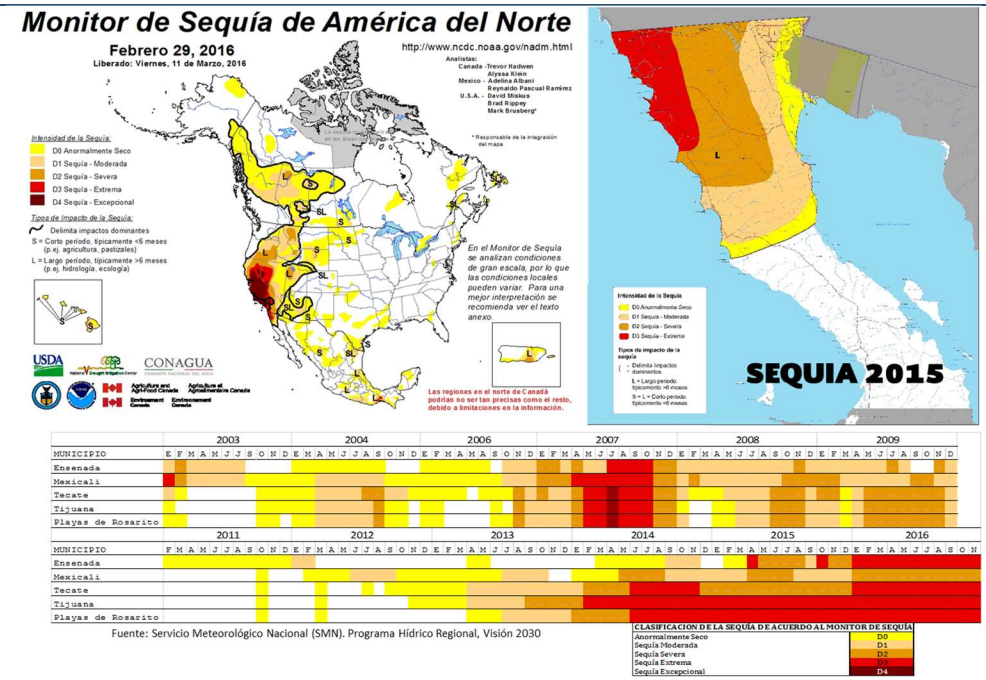
El caso de Baja California, y en forma específica su zona norte, ha llamado la atención durante la última década, ya que la precipitación ha presentado magnitudes sumamente bajas que, de acuerdo con los criterios estadísticos, ubicaron la sequía en magnitudes extremas y severas, particularmente en la zona costa del Estado.

La CONAGUA califica a la región y al estado de Baja California como de Alta Vulnerabilidad ante las sequías[4]. Se califica como tal a las condiciones climáticas extremas durante las cuáles estas dos variables permanecen por debajo y por encima, respectivamente, de los valores medios observados. La situación que ha vivido la entidad, de escasas precipitaciones y elevadas temperaturas, se ha prolongado ya por más de dos lustros. Aun cuando el periodo de sequía actual resulta más prolongado y extremo que los observados con anterioridad, se reconoce el hecho de que la región ha estado siempre expuesta a este fenómeno. Con la finalidad de mitigar el impacto de esta situación, el Consejo de Cuenca de Baja California y Municipio de San Luis Río Colorado, Sonora y sus órganos auxiliares han propuesto diversas medidas que, en general, requieren inversiones significativas para lograr nuevas fuentes de abastecimiento y nuevos apoyos federales y estatales para compensar pérdidas en la agricultura y la ganadería.

Ante las sequías, la sobreexplotación de los acuíferos incrementa la vulnerabilidad de poblaciones y de actividades productivas.

[4] SEMARNAT. CONAGUA. Sin fecha. Programa de medidas preventivas y de mitigación de la sequía. Consejo de Cuenca de Baja California y Municipio de San Luis Río Colorado, Sonora.

Figura 11. Sequía en América del Norte y Baja California, Servicio Meteorológico Nacional

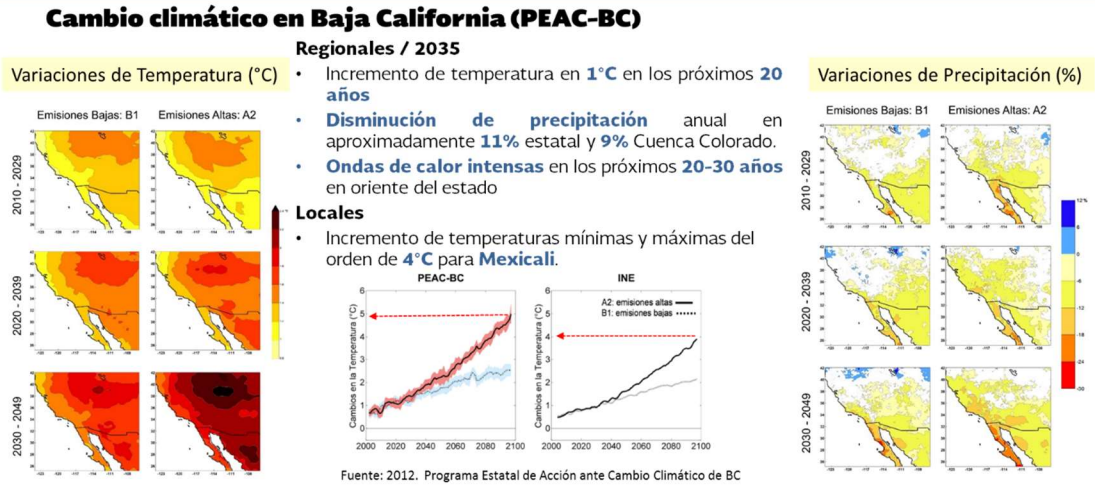


3.6.3 Vulnerabilidad ante el calentamiento global

Si se consideran los escenarios previsibles con el calentamiento global, que pueden implicar severas reducciones en la recarga de agua a los acuíferos y la urgencia de establecer planes sustentables de manejo, resulta indispensable revisar esta situación para la preservación de las reservas naturales de agua en la entidad.

La ocurrencia de sequías continuas durante el periodo 2003-2016, sugiere que el comportamiento climático de los últimos años, obedece a una tendencia congruente con los pronósticos del calentamiento global. Este tipo de comportamientos se ha presentado, en la mayoría de los años recientes en nuestro país, con una tendencia generalizada de temperatura en aumento y disminución de precipitación media anual. La situación se ha conjugado con un incremento de la demanda de agua que aumenta, a su vez, el desequilibrio hidrológico en las cuencas y acuíferos.

Figura 12. Sequía en América del Norte y Baja California, Servicio Meteorológico Nacional



3.7 Deficiencias en la capacidad científica y tecnológica del sector hídrico

El manejo de la información hidrológica, la actualidad de los estudios, y la propuesta de soluciones a la problemática del Estado, han contado con recursos limitados para extender el conocimiento del proceso hidrológico hacia toda la extensión geográfica de la entidad.

Existe una inmensa área de oportunidad dentro de Baja California ya que los centros de investigación, las universidades y el Instituto Estatal del Agua, convergen en su iniciativa a resolver esta problemática.

La capacitación en todas sus vertientes, así como la cultura hídrica, son elementos básicos para un buen manejo del agua, que involucre a toda la población, a los usuarios de las aguas nacionales y a los servidores públicos.

3.8 Necesaria optimización de uso del agua y energía

A medida que el agua se torna más escasa, las alternativas para optimizar su aprovechamiento y su reúso, así como la necesaria construcción de nuevas captaciones, acueductos, plantas desalinizadoras, plantas de tratamiento, y sistemas de procesamiento de lodos, implican una creciente demanda de energía eléctrica, misma que, progresivamente, incrementa los costos de operación.

Por esta razón, es oportuno que el planteamiento de nueva infraestructura se acompañe de esquemas de manejo energético benéficos para el país que, al margen del costo de las tarifas eléctricas de CFE, considere su costo real y la importancia de incurrir en la creación de fuentes renovables de energía que disminuyan, a la larga, los costos de operación de los sistemas con una alternativa “limpia” de generación que, adicionalmente, constituya un costo de producción unitario, menor al costo real que al país le cuesta producirla.

Entre las áreas de oportunidad aún no aprovechadas, destaca la generación de energía en:

- Sistemas de tratamiento de agua residual.
- Caídas de acueductos.
- Redes de distribución de agua potable.
- Procesos de manejo de lodos de plantas de tratamiento.
- Sistemas fotovoltaicos para pozos de agua potable, principalmente en localidades rurales.
- Sistemas de generación eólica, para apoyo a operación de infraestructura hidráulica.
- Calentadores solares al interior de domicilios e industrias.

De este modo, es conveniente que los procesos de uso eficiente del agua se encuentren ligados en todo momento con el uso eficiente de la energía.

Existe el proyecto contratado para la construcción de una hidroeléctrica en la caída del ARCT a la presa El Carrizo, que no se ha llevado a cabo. Es recomendable considerar la hidro-generación en cualquier nuevo acueducto que se desarrolle, con tramos que operen por gravedad. También existe el proyecto de una planta fotovoltaica en Mexicali. Es necesario dar prioridad a este tipo de proyectos.

Resulta fundamental considerar que todos los nuevos proyectos regionales van a representar un incremento considerable de la demanda sobre la capacidad instalada del sistema eléctrico regional, y es necesario desarrollar en el Estado nuevas fuentes renovables de energía.

3.9 Necesidad de coordinación para el manejo de las cuencas binacionales

Las cuencas binacionales de Baja California, de los ríos: Colorado, Tijuana-Alamar y Nuevo, han constituido importantes oportunidades de colaboración en materia de manejo de los recursos hídricos disponibles y saneamiento fronterizo. La relevancia de estas cuencas para ambos países, ha quedado plasmada en acuerdos como el Tratado, que ha hecho posible contar puntualmente, con una cuota de 1,850 hm^3 del río Colorado y obtener apoyos considerables para obras de abastecimiento y saneamiento de los cauces, como es el caso de la Planta Internacional de Tratamiento de Aguas Residuales (PITAR) en el río Tijuana y, el reciente acuerdo de colaboración para la cuenca del río Colorado, asentado en el Acta 319 de la CILA, entre otros.

Frente a la necesidad de lograr un mayor aprovechamiento y avanzar en el saneamiento y protección frente a eventos extremos tales como inundaciones y sequías, es necesario establecer programas integrales de colaboración que permitan aprovechar áreas de oportunidad en materia de:

- Saneamiento y reúso de agua.
- Intercambios que, teniendo en cuenta la situación que prevalece en California y otros estados de la cuenca del río Colorado, pueden concretarse en fórmulas tales como *infraestructura por agua*, garantizando la soberanía sobre el recurso que corresponde a México.
- Posible desarrollo de mercados binacionales de agua, que México ha aprovechado recurrentemente para atender demandas en el caso de Tijuana, pero que, eventualmente, puede desarrollarse para atender demandas de otras localidades.

Entre los principales aspectos de incertidumbre que preocupan a la sociedad en torno a la relación del manejo del agua en conjunción con el país vecino, destacan:

- La incertidumbre en torno a la posible exportación de agua desalinizada, desde Playas de Rosarito, hacia los EUA.
- El temor de una disminución en el escurrimiento del río Colorado y en su aportación a nuestro país, como efecto de condiciones extraordinarias de sequía, que podrían presentarse en años siguientes, dado que el Acta 319 de la CILA, establece dicha posibilidad. Sectores de la sociedad exigen la protección al acuerdo de entrega del volumen total y, en todo caso, solicitan que una posible disminución de la cuota, tendría que estar plenamente justificada por razones climáticas y no por un aprovechamiento excesivo de agua, en los EUA, que afecte la cuota para nuestro país.

4 OBJETIVOS, ACCIONES E INVERSIONES

El Programa Hídrico del Estado de Baja California es un instrumento de planeación y programación, que establece la ruta para lograr la seguridad y sustentabilidad hídrica en Baja California, en armonía con los planes y programas sectoriales federales y estatales.

En correspondencia con el Programa Nacional Hídrico, el PHEBC considera seis objetivos alineados, en lo general, con los objetivos nacionales.

Tabla 17. Alineación de los objetivos del Programa Hídrico del Estado de Baja California con el Programa Nacional Hídrico

Objetivos del Programa Nacional Hídrico 2013-2018	Objetivos del Programa Hídrico del Estado de Baja California al 2035
1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua	1. Asegurar el agua para impulsar el desarrollo potencial de los sectores productivos de manera sustentable
2. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones	2. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua
3. Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento	3. Fortalecer el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado, tratamiento y reúso de aguas tratadas
4. Incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector	4. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías, inundaciones y calentamiento global
5. Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable	5. Incrementar las capacidades científicas y tecnológicas del sector
6. Consolidar la participación de México en el contexto internacional en materia de agua	6. Impulsar la participación de Baja California en la gestión del agua de cuencas y acuíferos transfronterizos

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, alineada al Programa Hídrico Nacional 2013-2018, CONAGUA.

Entre las diferencias de los objetivos estatales, con respecto a los nacionales, destaca un énfasis en: acciones ante el calentamiento global y el reúso de agua tratada. En cuanto a su enfoque, el Programa Nacional Hídrico presenta una estructura apegada principalmente al quehacer de la autoridad federal, a través de la CONAGUA, mientras que el PHEBC, reconoce necesidades de reformas jurídicas estructurales, replanteamiento de políticas públicas y reingeniería con fortalecimiento institucional; éstas condiciones son fundamentales para impulsar la cultura hídrica, gestionar proyectos para la protección de cuencas y acuíferos e impulsar el desarrollo de proyectos y programas para el manejo sustentable del agua.

Cada objetivo cuenta, a su vez, con líneas estratégicas, líneas de acción y acciones específicas, propias del estado de Baja California que, si bien contribuyen con los objetivos nacionales de la planeación hídrica, se orientan prioritariamente a la atención de las necesidades locales y específicas de la entidad, tanto en el contexto actual como dentro del horizonte de planeación al año 2035, con una visión de asegurar el desarrollo sustentable para el largo plazo.

Una de las características básicas del PHEBC es su carácter integral, esto significa que los objetivos y sus acciones se encuentran interrelacionados y deben atenderse en forma simultánea y coordinada. Para eso, se necesita, en la práctica, de una política hídrica integral que comprometa y empodere oportunamente a todos sus actores.

Aun cuando las bases jurídicas para la implementación de esta política están plasmadas en las leyes federales vigentes, la deficiencia en la aplicación de estas leyes puede considerarse una de las principales causas de la degradación de cuencas y acuíferos, con el perjuicio que esto representa. Tanto la sociedad, los usuarios del agua y el gobierno en sus tres órdenes, necesitan incrementar la atención y el trabajo en torno al manejo

estratégico del agua, de las cuencas y de los acuíferos, para lograr resultados que frenen y reviertan la actual problemática.

En dichos términos, el fortalecimiento de la comunicación, de la divulgación y de la concientización, deben conjugarse con el compromiso y la obligatoriedad de cada habitante, para cumplir con su papel dentro de las soluciones propuestas en el PHEBC.

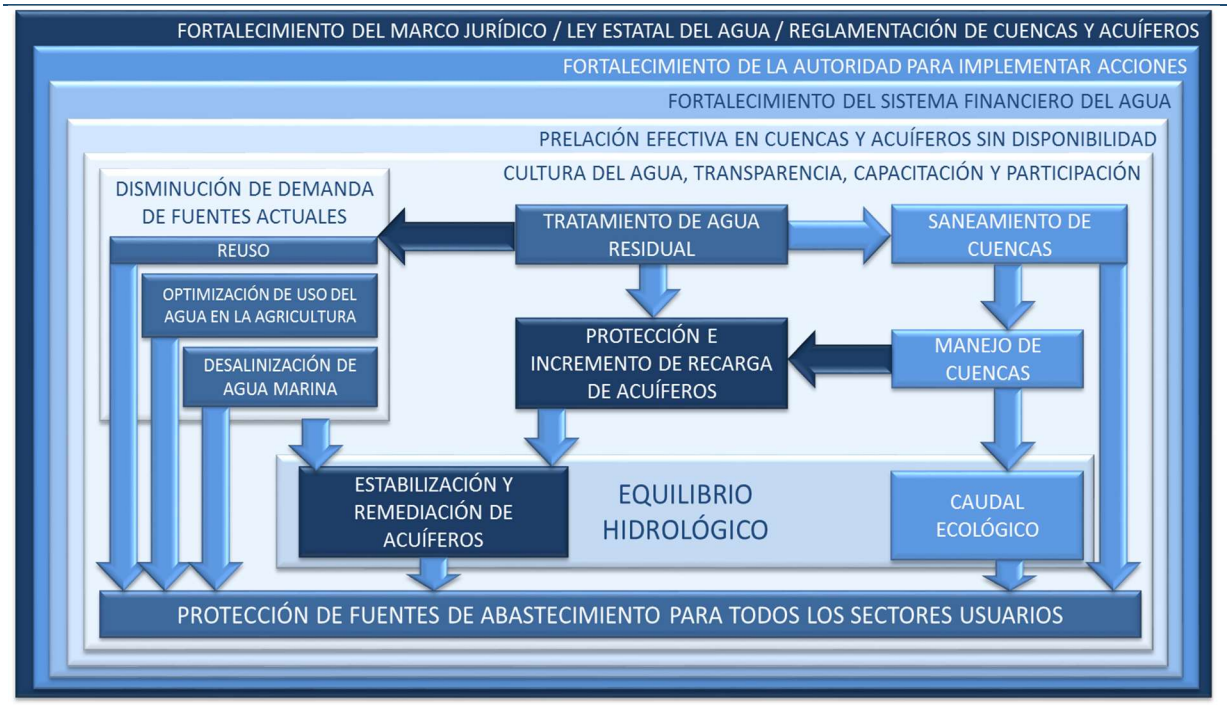
Se necesita del consenso entre autoridades, sociedad y usuarios para impulsar estas medidas. Esta política hídrica promueve el beneficio común por encima del beneficio privado y también antepone el manejo sostenible del agua por encima de su explotación y agotamiento irreversible. La interacción binacional necesita de un trabajo coordinado con la nación vecina, para el consenso de acciones coordinadas y de beneficio para la sustentabilidad hídrica en ambos lados de la frontera.

El marco jurídico necesita evolucionar de acuerdo con las necesidades de la población y los retos que impone la sobreexplotación de acuíferos, asimismo, y en forma simultánea, debe consolidarse la capacidad para aplicar el marco jurídico y vivir en un estado de derecho. Por esta razón, es necesario llevar a cabo reformas de gran calado, que incidan en la administración pública federal, para crear un sistema financiero del agua, solvente y con respaldo legal, jurídico y reglamentado a los instrumentos propuestos para un manejo sustentable del recurso hídrico.

El sistema financiero del agua en México, es insolvente en general, aun cuando Baja California presenta en sus ciudades mejores indicadores de gestión del agua que el resto del país, los retos que enfrenta, son cada vez mayores (en primera instancia, frenar el agotamiento y deterioro de sus acuíferos) y se necesitan más recursos, para hacer frente a las inversiones necesarias para acceder a nuevas fuentes de abastecimiento de agua, al saneamiento y al uso de agua tratada.

Es así, que la implementación de las acciones del PHEBC, depende de un respaldo gubernamental y social, sin precedentes, para crear el contexto requerido para llevar a cabo las soluciones.

Figura 13. Esquema representativo de estrategias del programa hídrico y su interrelación

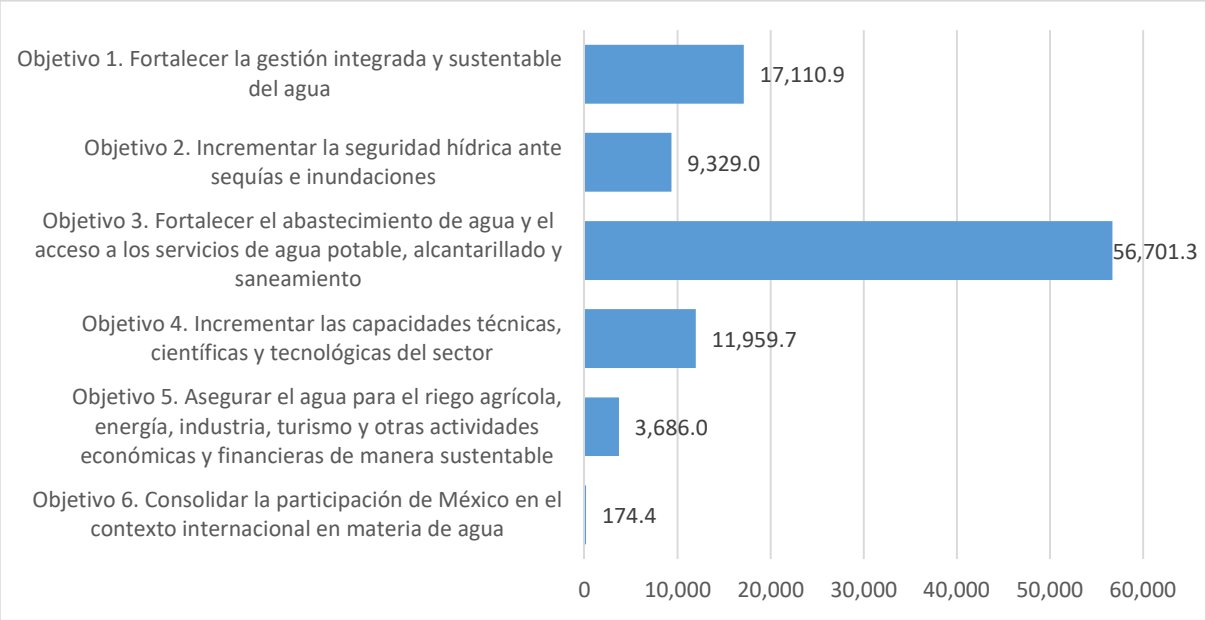


Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016.

La promulgación y posterior evolución de la Ley del Agua para el Estado de Baja California (LAEBC) deberá constituirse como el instrumento que asegurará el impulso de esta nueva política hídrica. Su aprobación por parte del H. Congreso del Estado deberá tener implícitos los acuerdos básicos necesarios con la Federación en materia de supervisión del uso del agua y sus bienes inherentes.

El importe total de las inversiones en el periodo 2017 a 2035 asciende a 98,961 millones de pesos, de los cuales, el 57.3% corresponde al Objetivo 3, relativo a la dotación de los servicios de agua potable, saneamiento y reúso de aguas tratadas; el 17.3% son las inversiones al Objetivo 1, orientado al aseguramiento de la dotación a otros sectores productivos, principalmente el agrícola; siguen, con el 12.1% las inversiones del Objetivo 4, que incluye las acciones para incrementar la seguridad hídrica ante sequías, inundaciones y calentamiento global; con el 9.4%, las inversiones en el Objetivo 2, relativo al fortalecimiento de la gestión integrada y sustentable del agua; el 3.7% del presupuesto total se destina al Objetivo 5, con acciones para el incremento de las capacidades científicas y tecnológicas del sector; y con el 0.2% las acciones del Objetivo 6, Impulsar la participación de Baja California en la gestión del agua de cuencas y acuíferos transfronterizos.

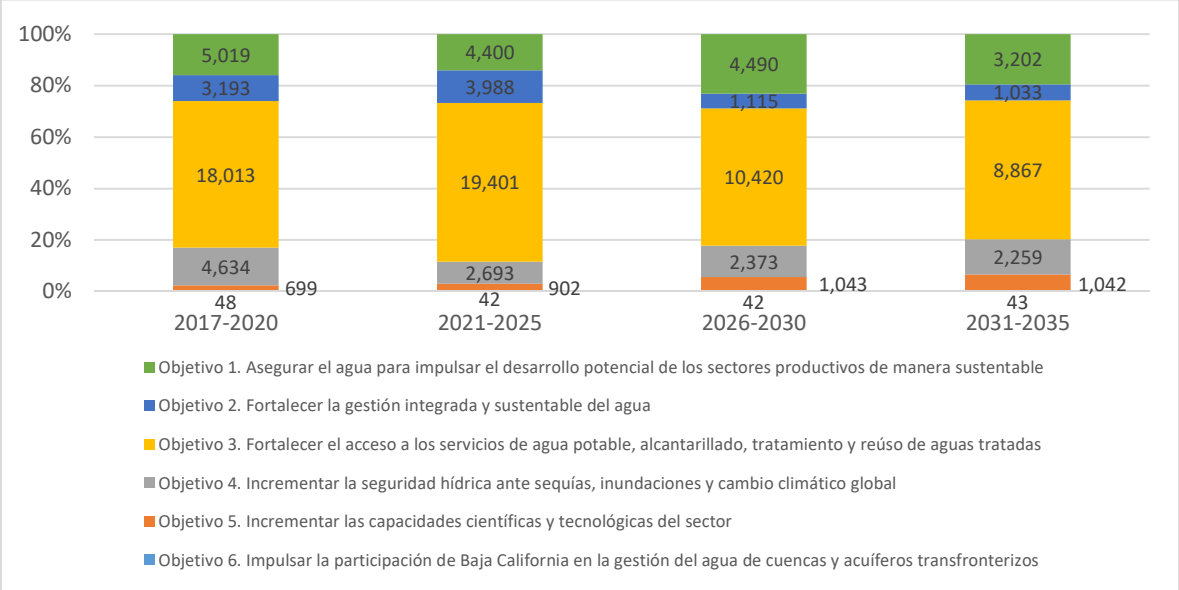
Gráfica 3. Inversiones totales por objetivo en el periodo 2017-2035



Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Asimismo, de la inversión total, el 31.9% se programa para ser aplicada en el periodo 2017 a 2020; el 31.8% deberá ser aplicado en el quinquenio de 2021 a 2025; el 19.7% son inversiones para el correspondiente a 2026-2030; y el 16.6% de la inversión corresponde al ejercicio de 2031 a 2035.

Gráfica 4. Inversiones por quinquenio y por objetivo



Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

4.1 Selección de proyectos clave del Programa Hídrico del Estado de Baja California

Si bien cada acción del PHEBC obedece a una necesidad y a un orden de prioridad, existen 13 proyectos que, por sus implicaciones y dimensiones, destacan y se muestran a continuación.

Tabla 18. Proyectos clave hacia la gestión integrada de los recursos hídricos

Proyecto	Inversión (MDP) 2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	Total	% PHEBC
Capacidad de gestión en las soluciones						
PROYECTO I. Acciones para fortalecer la gestión integrada del recurso hídrico	3,194	3,987	1,115	1,033	9,329	9.43%
PROYECTO II. Conservación y restauración del Delta del Río Colorado	14	16	16	16	62	0.06%
Suma	**3,208**	**4,003**	**1,131**	**1,049**	**9,391**	9.49%
Adecuación del uso del agua en la agricultura						
PROYECTO III. Manejo integral del agua en Unidades de Riego	196	773	773	245	1,987	2.01%
PROYECTO IV. Manejo integral del agua en el Distrito de Riego 014 Río Colorado	3,114	2,775	2,917	2,916	11,722	11.85%
Suma	**3,310**	**3,548**	**3,690**	**3,161**	**13,709**	**13.85%**
Acueductos, desalinizadoras y manejo de sistemas hidráulicos						
PROYECTO V. Planta desalinizadora en municipio de Playas de Rosarito, para producción de agua potable. Tijuana y Playas de Rosarito, B.C.	4,000	2,000	0	0	6,000	6.06%
PROYECTO VI. Construcción del segundo módulo de desalinización de agua de mar, con capacidad de 250 l/s. Ensenada, B.C.	346	0	0	0	346	0.35%
PROYECTO VII. Construcción del acueducto Tanamá o fuente alterna de abastecimiento de agua potable para el municipio de Ensenada	0	1,573	0	0	1,573	1.59%

Proyecto	Inversión (MDP)					
	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	Total	% PHEBC
PROYECTO VIII. Plan hidráulico San Quintín: Agua potable. Planta desalinizadora de 250 l/s	659	0	0	0	659	0.67%
PROYECTO IX. Plan hidráulico San Quintín: Agua potable. Macro distribución	140	560			700	0.71%
Suma	**5,145**	**4,133**	**0**	**0**	**9,278**	**9.38%**
Saneamiento y reúso						
PROYECTO X. Saneamiento y reúso en Tijuana-Playas de Rosarito	4,437	3,911	1,250	805	10,403	10.51%
PROYECTO XI. Saneamiento y reúso en Ensenada	2,005	1,408	892	369	4,674	4.72%
PROYECTO XII. Saneamiento y reúso en Mexicali	1,422	825	252	208	2,707	2.74%
PROYECTO XIII. Saneamiento y reúso en Tecate	403	269	40	28	740	0.75%
Suma	**8,267**	**6,413**	**2,434**	**1,410**	**18,524**	**18.72%**
Inversión requerida para proyectos clave	**19,930**	**18,097**	**7,255**	**5,620**	**50,902**	**51.44%**
Otras acciones	11,676	13,329	12,228	10,826	48,059	48.56%
Inversión total PHEBC	**31,606**	**31,426**	**19,483**	**16,446**	**98,961**	**100.00%**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Los proyectos relacionados en la tabla anterior fueron seleccionados de la cartera de proyectos del PHEBC que consta de más de 1,300 acciones específicas; por lo que a continuación, se relacionan las acciones programadas en el corto, mediano y largo plazos, para cada objetivo, ordenadas por línea de acción.

Para los objetivos en que las acciones son muy numerosas, fueron seleccionadas las más representativas o de mayor impacto por la magnitud de la inversión.

4.2 Objetivo 1. Asegurar el agua para impulsar el desarrollo potencial de los sectores productivos de manera sustentable.

El manejo estratégico y racional del agua en el sector agrícola, constituye el mecanismo principal para:

a) Recuperar el equilibrio en cuencas y acuíferos.
b) Asegurar el suministro de agua potable a la población.
c) Asegurar el suministro de agua a otros sectores usuarios.

De este modo, dentro del Objetivo 1, se encuentran los proyectos para adecuar el patrón de consumo del sector agrícola para cumplir con estas tres condiciones. Igualmente, es necesario que el resto de los sectores usuarios, tengan en consideración la ausencia de disponibilidad de agua que caracteriza a la generalidad del Estado para que participen en esquemas de colaboración para facilitar los procesos de transmisión de derechos de agua, a favor de cada uno de los tres puntos citados: equilibrio hidrológico, oferta de agua potable y oferta suficiente para los distintos sectores usuarios.

Con base en este orden de ideas, el Objetivo 1 cuenta con dos líneas estratégicas, siete líneas de acción y 60 acciones específicas.

Estrategia 1.1. Asegurar el suministro del agua en la agricultura.

Línea de acción 1.1.1. Medir el suministro y el consumo de agua en la agricultura.

Línea de acción 1.1.2. Construir la infraestructura para almacenar, derivar y aprovechar aguas blancas para la agricultura.

Línea de acción 1.1.3. Intensificar la tecnificación en el DR-014 y Unidades de Riego.

Línea de acción 1.1.4. Modernizar las redes de conducción y distribución de agua en el DR-014 y Unidades de Riego.

Línea de acción 1.1.5. Redimensionamiento de zonas agrícolas de acuerdo con el mercado del agua, el patrón de cultivos y los niveles de eficiencia alcanzados.

Estrategia 1.2. Asegurar el suministro del agua en los usos: industrial, pecuario, acuícola y otros sectores potenciales.

Línea de acción 1.2.1. Impulsar el desarrollo del potencial de los sectores industrial, pecuario, acuícola y otros.

Línea de acción 1.2.2. Impulsar el desarrollo de energías alternativas relacionadas con el manejo del agua.

4.2.1 Distrito de Riego 014 Río Colorado

Proyecto estratégico: Optimización del uso del agua en el Distrito de Riego 014 Río Colorado como base para la sustentabilidad hídrica de la zona de Mexicali.

Considerando que para el periodo 2017 - 2035 se prevé una disminución del volumen sustentable de 292.9 hm³ respecto al volumen sustentable actual por efecto potencial del calentamiento global y disminución de la recarga derivada del revestimiento del Canal Todo Americano, por lo que se espera un volumen sustentable de las 3 fuentes para el año 2035 de 2,279.4 hm³, cuyo desglose por fuente se presenta en la tabla siguiente.

Tabla 19. Zona Mexicali: principales fuentes de agua, volumen sustentable esperado para el año 2035

Fuente	Volumen sustentable actual	Disminución por revestimiento canal Todo Americano	Disminución por calentamiento global	Volumen sustentable esperado al año 2035
Río Colorado	1,850.2 hm³	0 hm³	148.0 hm³	1,702.0 hm³
Acuíferos Mexicali y San Luis Río Colorado	722.3 hm³	70.0 hm³	74.9 hm³	577.4 hm³
Suma	**2,572.5 hm³**	**70.0 hm³**	**222.9 hm³**	**2,279.4 hm³**
		Disminución: 292.9 hm³		

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016.

Conforme a lo anterior, la perspectiva para el año 2035, es el registro de un déficit de agua total en las 3 fuentes de 671.8 hm³, respecto al volumen utilizado actual (déficit actual de 378.9 hm³ + disminución esperada en el periodo 2017 – 2035, de 292.9 hm³). El déficit esperado por fuente para el año 2035, respecto al volumen actual, es el siguiente:

- Para la fuente Río Colorado: 8.0%.
- Para la fuente de agua subterránea correspondiente a los acuíferos de Mexicali y de la Mesa Arenosa de San Luis Río Colorado: 47.6%.
- Para las 3 fuentes: déficit del 22.80%.

Tabla 20. Zona Mexicali: déficit de agua esperado al año 2035

Concepto		Fuente: Río Colorado	Fuente: acuíferos Mexicali y San Luis Río Colorado	Suma de las 3 fuentes
Volumen utilizado actual		1,850.0 hm³	1,101.2 hm³	2,951.2 hm³
Volumen sustentable esperado al año 2035		1,702.0 hm³	577.4 hm³	2,279.4 hm³
Déficit respecto al volumen utilizado actual	Volumen	148.0 hm³	523.8 hm³	671.8 hm³
	Porcentaje	8.00%	47.60%	22.80%

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016.

A continuación, se presenta el detalle del déficit por uso al año 2035, bajo condiciones tendenciales para:

- El agua superficial del río Colorado.
- El agua subterránea de los acuíferos de Mexicali y San Luis Río Colorado.

Tabla 21. Déficit esperado por usos del agua superficial río Colorado al año 2035 bajo condiciones tendenciales (hm^3)

Uso	Volumen total distribuido actual (a nivel DR-014) (I)	Volumen considerando una reducción de superficie del 2% que cambiará de uso agrícola a uso público - urbano para la cd. De Mexicali (II)	Disminución en un 8% probable ante el calentamiento global para el año 2035 (III)	Volumen total sustentable esperado al año 2035 (a nivel DR-014) (IV = II - III)	Déficit esperado al año 2035 (diferencia de volumen año actual vs. año 2035) (V = I – IV)
Agrícola	1,780	1,749	140	1,608	172
Doméstico (poblados valle de Mexicali)	30	30	2.4	27.6	2.6
Agua potable Cd. de Mexicali	31.4	63.3	5.1	58.2	26.8
Ambiental (delta río Colorado)	8.3	8.3	0.6	7.7	0.6
Total	**1,850**	**1,850**	**148**	**1,702**	**148**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016.

Toda vez que la única fuente de agua sustentable de la zona Mexicali es la fuente superficial del río Colorado, es indispensable llevar a cabo, en el sistema de gravedad del DR-014, acciones de tecnificación del riego y de revestimiento de canales principales, con el propósito de rescatar volúmenes que actualmente se pierden en la conducción y aplicación del agua en la parcela.

Una parte del volumen ahorrado con las acciones de tecnificación del riego y el revestimiento de canales principales, se utilizará para solventar el déficit de 94.9 hm^3 que se espera tengan, para el año 2035; los usos público urbano y doméstico abastecidos con agua subterránea (Cd. de Mexicali: 6.0 hm^3, Cd. de San Luis Río Colorado: 11.5 hm^3, usos domésticos de los valles de Mexicali y San Luis Río Colorado, Acueducto Río Colorado – Tijuana: 82.7 hm^3); otra parte del volumen ahorrado se utilizará para el uso agrícola en la zona de pozos profundos del DR-014 y otros usos prioritarios.

Las acciones que constituyen el soporte para la sustentabilidad hídrica de la zona de Mexicali, son las siguientes:

1. Manejo sustentable del agua superficial y subterránea.
2. Redimensionamiento de la superficie de riego del sistema de gravedad del DR-014 (Agua Superficial Río Colorado).
3. Búsqueda de alternativas de cultivos que permitan tener una mayor rentabilidad económica.
4. Optimización del manejo del agua en la agricultura del sistema de gravedad y del sistema de bombeo de pozos federales, del DR-014, así como de la zona de riego de bombeo de pozos particulares.
5. Estabilización de los acuíferos de Mexicali y de San Luis Río Colorado.
6. Garantizar el volumen actual derivado al Acueducto Río Colorado – Tijuana, para abastecimiento de agua potable a las ciudades de la zona costa: Tecate, Tijuana, Playas de Rosarito y Ensenada.
7. Atención a nuevas demandas de agua potable.
8. Atención a nuevas demandas de agua para la industria y otros sectores usuarios.
9. Adaptación al calentamiento global.
10. Coordinación binacional para el manejo del agua.
11. Uso de agua tratada, como una medida complementaria a las líneas anteriores.

Como “proyecto rector” y “eje principal” de apoyo para la implementación de la estrategia de sustentabilidad hídrica en la zona Mexicali, se propone la implementación y puesta en marcha del “Proyecto Estratégico para la optimización del uso del agua en el DR-014 como base para la sustentabilidad hídrica de la Zona de Mexicali”.

El proyecto se basa en las consideraciones siguientes:

- El redimensionamiento de la zona de riego del sistema de gravedad a 113,428 hectáreas.
- La disponibilidad a nivel del DR- 014, de un volumen de agua del río Colorado para uso agrícola de 1,608.3 hm^3 (volumen esperado para el año 2035).

- La disponibilidad a nivel módulos de riego del DR-014 de un volumen para uso agrícola de 1,447.5 hm³.
- Pérdidas de conducción en obras de cabeza del DR-014 del 3% del volumen total para uso agrícola, equivalente a 48.2 hm³.
- Pérdidas de conducción en red mayor del DR-014 del 7% del volumen total para uso agrícola, equivalente a 112.6 hm³.
- Lámina de 133 centímetros a nivel punto de control de los módulos (lámina de riego aplicada en el año agrícola 2015 – 2016).
- La aplicación de 4 tecnologías de riego: Básica (Riego por gravedad tecnificado (RIGRAT) de CONAGUA); Media (Riego de baja presión con entubado de regaderas interparcelarias y sistema de riego mediante válvulas alfalferas); Punta (Riego por goteo); y Tope tecnológico (Riego presurizado a la demanda con pronóstico en tiempo real).
- La aplicación de la tecnología Básica en 22,686 ha (20% de la superficie redimensionada del DR-014).
- La aplicación de la tecnología Media en 79,400 ha, riego de baja presión (entubado de regaderas interparcelarias y válvulas alfalferas (70% de la superficie redimensionada del DR-014).
- La aplicación de la tecnología de Punta en 10,208 ha, riego por goteo (9% de la superficie redimensionada del DR-014).
- La aplicación de la tecnología Tope tecnológico en 1,134 ha, riego presurizado a la demanda con pronóstico en tiempo real (1% de la superficie redimensionada del DR-014).
- La organización de los usuarios de la zona de riego del sistema por gravedad, en agrupaciones denominadas Unidades de Tecnificación Interparcelaria (UTIP's).
- La determinación, en conjunto con los usuarios del sistema de gravedad, de los tipos de tecnología a aplicar en cada UTIP.
- La ejecución de obras complementarias al entubamiento de regaderas interparcelarias e instalación de sistemas de riego de cada UTIP, como son: construcción, equipamiento y electrificación de cárcamos de bombeo y re-nivelación de tierras donde se necesite.

Tabla 22. Metas del Proyecto: Proyecto Estratégico para la optimización del uso del agua en el DR-014 como base para la sustentabilidad hídrica de la Zona de Mexicali

Distrito de Riego 014 Río Colorado - Sistema Río Colorado (Gravedad)									
Esquema "Sinergia entre sectores usuarios" (tecnificación del riego)									
Tecnificación del riego: zona de gravedad (agua superficial río Colorado) - alcances 2035									
Superficie a tecnificar:113,428 ha (lámina de aplicación actual:1.33 m a nivel de puntos de control de módulos)									
Paquete tecnológico	Tecnología a aplicar	Descripción de la tecnología de riego	Meta de tecnificación del riego medida en puntos de control de módulos						
			% de superficie con la aplicación de la tecnología	Superficie (ha)	Porcentaje de ahorro esperado con la tecnología	Lámina esperada con la aplicación de la tecnología (m)	Volumen requerido con la tecnología (hm³)	Volumen requerido sin tecnología (hm³)	Volumen total ahorrado (hm³)
0	Sin tecnología	Sin tecnología	0%	0	0%	1.33	0	0	0
1	Tecnología básica	Riego por gravedad tecnificado (RIGRAT)	20%	22,686	10%	1.197	271.6	301.7	30.1
2	Tecnología media	Riego de baja presión con entubado regaderas y válvulas alfalferas)	70%	79,400	20%	1.064	844.8	1,054.0	209.2
3	Tecnología de punta	Riego por goteo	9%	10,208	30%	0.931	95.0	135.8	40.8

4	Tope tecnológico	Riego presurizado a la demanda con pronóstico tiempo real	1%	1,134	40%	0.798	9.0	15.1	6.1
Suma			**100%**	**113,428**	**19%**	**1.076**	**1,220.4**	**1,506.6**	**286.2**
Volumen esperado para uso agrícola a nivel DR-014, al año 2035: 1,608.3 hm³			Pérdidas en obras de cabeza: 3% (48.2 hm³)		Pérdidas de conducción en red mayor: 7% (112.6 hm³)		Volumen esperado para uso agrícola a nivel módulos de riego: 1,447.5 hm³		
Volumen del río Colorado esperado para uso agrícola al año 2035 en puntos de control de modulos:1,447.5 hm³									
Volumen del río Colorado ahorrado con la tecnificación medido en puntos de control de módulos para cubrir el déficit: de los usos público urbano y doméstico abastecidos con agua subterránea, del uso agrícola en las áreas de riego de pozos federales, y para otros usos: 226.3 hm³ (79% del volumen total ahorrado)/ (1,447.5 hm³ a nivel de módulos menos 1,221.2 hm³ requerido para riego con el proyecto)									
Volumen del río Colorado ahorrado con la tecnificación medido en puntos de control de módulos que se conserva para uso agrícola: 59.9 hm³ (21% del volumen total ahorrado) (286.2 hm³ menos 226.3 hm³)									
Adicionando a los 226.3 hm³ el volumen a rescatar con el revestimiento de canales principales de 59.5 hm³, se tendrá un volumen disponible total de 285.8 hm³ para usos varios fuera de la zona de gravedad del DR-014									

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016.

- El revestimiento de 39 kilómetros de canales de la red mayor (Reconstrucción del canal principal Independencia del km 0+000 al km 26+000 y revestimiento del canal Reforma del km 82 al km 95).
- Con el proyecto es posible rescatar un volumen total de 345.7 hm³.
    - Rescate concepto tecnificación del riego: 286.2 hm³.
    - Rescate concepto revestimiento de canales principales: 59.5 hm³.

Propuesta de destino del volumen recuperado de las pérdidas del DR-014

- 59.9 hm³ (17.3%).- Volumen ahorrado a conservar para uso agrícola en la zona de riego del sistema de gravedad del DR-014 para garantizar en el año 2035 una lámina, a nivel de puntos de control de módulos, de 133 cm; el volumen a garantizar para uso agrícola a nivel de puntos de control de módulos para el año 2035, es de 1,221.2 hm³, suficiente para el riego tecnificado de la superficie redimensionada de 113,428 ha.
- 82.7 hm³ (24.0%).- Volumen ahorrado para solventar el déficit esperado del uso público-urbano con agua subterránea en el Acueducto Río Colorado – Tijuana. Mismo que puede destinarse a la recuperación de equilibrio del acuífero San Luis Río Colorado y facilitar la recuperación del caudal ecológico del Río Colorado.
- 11.5 hm³ (3.3%).- Volumen ahorrado para solventar el déficit esperado de agua potable con fuente de agua subterránea de la Ciudad San Luis Río Colorado.
- 0.7 hm³ (0.2%).- Volumen ahorrado para solventar el déficit esperado de uso doméstico con agua subterránea en los valles de Mexicali y San Luis Río Colorado.
- 190.9 hm³ (55.2%).- Volumen ahorrado para utilizarlo en uso agrícola en la zona de pozos profundos del DR-014, o bien, destinar una porción de este volumen ahorrado en otros usos prioritarios.

Nota: El déficit de 6.0 hm³, que tendría la ciudad de Mexicali para agua potable en el año 2035, de la fuente Agua Subterránea, puede solventarse con el volumen que para este uso tendrá la ciudad de Mexicali de agua superficial del río Colorado, toda vez que el volumen asignado a la superficie de riego del sistema de gravedad del DR-014, que se cambia de uso agrícola al uso urbano, se transfiere a volumen de uso público urbano para esta ciudad.

4.2.2 Unidades de Riego para el Desarrollo Rural en el estado de Baja California

Existen en el estado de Baja California 22 acuíferos en los que se ubican las Unidades de Riego para el Desarrollo Rural, con una superficie regada estimada en 24,700 hectáreas, y un volumen medio anual extraído de agua

subterránea de 240.4 hm³, dando como resultado, la aplicación de una lámina de riego actual de 97.6 centímetros.

De acuerdo con las cifras de los balances que aparecen en los estudios técnicos que respaldan las disponibilidades publicadas en el Diario Oficial de la Federación de 2015, 13 de los 22 acuíferos aprovechados por las Unidades de Riego (no se incluye el acuífero Valle de Mexicali) presentan un cambio de almacenamiento negativo (donde es mayor la descarga total que la recarga total); en ellos se encuentra una superficie agrícola en la modalidad de Unidades de Riego para el Desarrollo Rural, de 19,476 hectáreas, equivalente al 79% de la superficie estatal de esta modalidad.

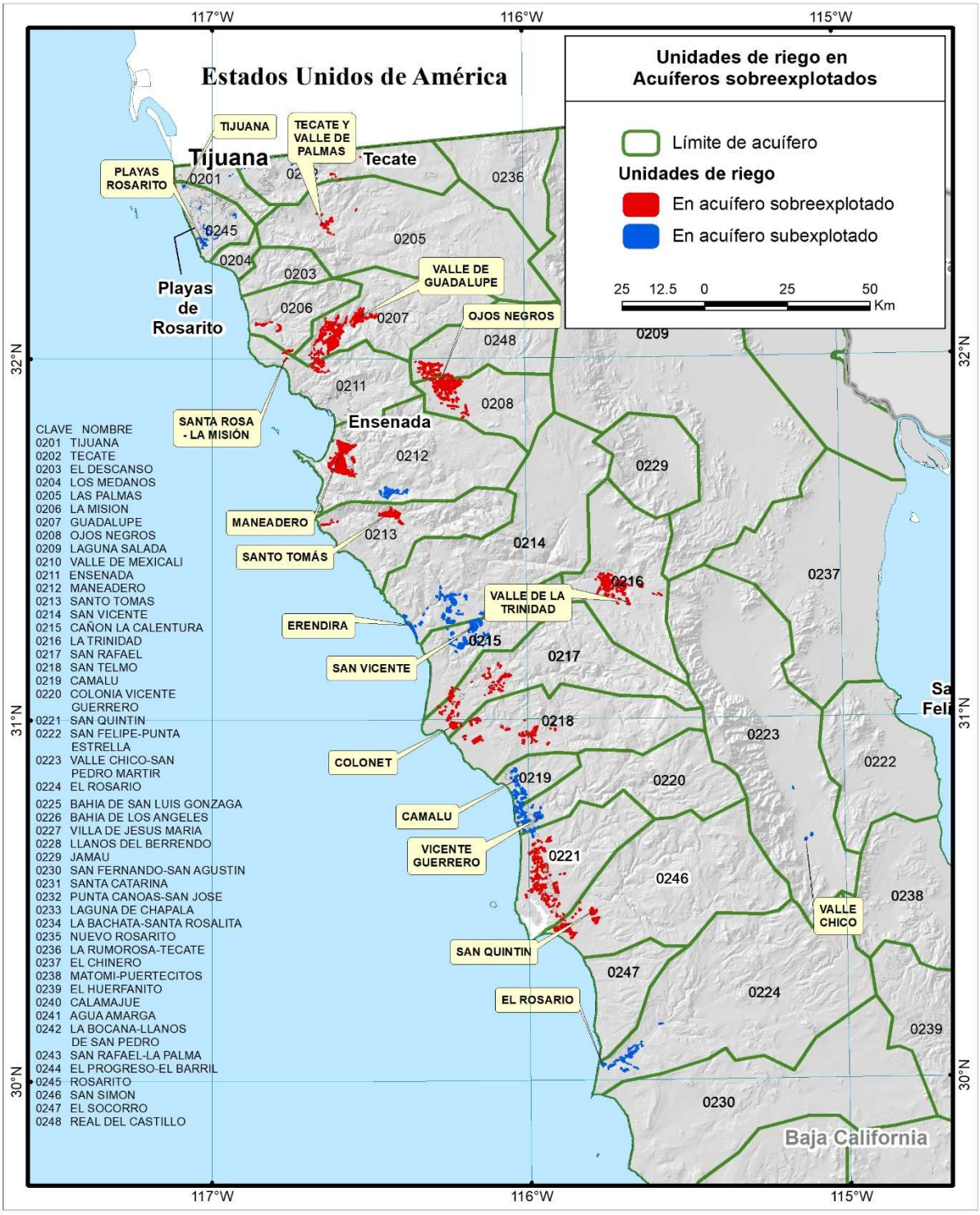
El problema en estos 13 acuíferos radica en que el volumen sustentable para uso agrícola, esperado para el año 2035, se estima en 107.1 hm³ que, comparado con el volumen anual extraído actualmente para el uso agrícola, de 189.7 hm³, nos da como resultado un cambio de almacenamiento negativo del orden de 82.6 hm³, equivalente al 77% respecto al volumen sustentable esperado para 2035.

Si permaneciera para el año 2035 la lámina de riego actual de 97.6 cm, con el volumen de 107.1 hm³ se regaría en ese año una superficie de 10,973 hectáreas, es decir 8,503 hectáreas menos respecto a las regadas en el año 2016. Toda vez que se pretende lograr en el corto y mediano plazo la estabilización de los acuíferos, se requiere realizar acciones de tecnificación del riego, para regar la mayor superficie posible con el volumen sustentable de 107.1 hm³.

Se destaca que en las Unidades de Riego para el Desarrollo Rural ya se aplican sistemas de riego tecnificado, proponiéndose se generalice en todas la Unidades de Riego la aplicación del riego por goteo, mediante el cual se considera posible disminuir la lámina actual de riego en un 10% y, con ello, disminuir la lámina de riego de 97.6 cm a 87.8 cm.

Con base en lo anterior, cuando ocurra la estabilización de los acuíferos, con el volumen sustentable de 107.1 hm³ y lámina de 87.8 cm, será posible el riego de una superficie de 12,199 hectáreas, equivalente a una disminución de superficie regada de 7,277 hectáreas respecto a la superficie regada actual en las Unidades de Riego para el Desarrollo Rural establecidas en estos 13 acuíferos con cambio de almacenamiento negativo.

Figura 14. Ubicación de las Unidades de Riego para el Desarrollo Rural en Baja California



Fuente: Elaboración propia en base en datos de la Secretaria de Fomento Agropecuario (SEFOA).

En la tabla siguiente se presenta el detalle para cada acuífero, de la superficie regada actualmente y la que se regaría generalizándose en cada unidad de riego la aplicación del sistema de riego por goteo.

La superficie a tecnificar con este sistema de riego por goteo en los 13 acuíferos con cambio de almacenamiento negativo es de 12,199 hectáreas.

Tabla 23. Unidades de Riego para el Desarrollo Rural en el Estado de Baja California

Acuíferos con cambio de almacenamiento negativo (13)							Volumen sustentable total 2035 disminución (calentamiento global: -11.48% vs 2016)	Volumen sustentable agrícola 2035 (disminución CG:11.48% vs 2016) (hm^3)	Superficie estimada 2035 (con tecnificación avanzada: lam:87.8 cm) (ha)
N°	Clave	Nombre del acuífero	Volumen sustentable total 2016 (hm^3)	Volumen extraído 2016		Superficie regada estimada 2016 (lam: 97.6 cm) (ha)			
				Total (hm^3)	Volumen agrícola				
1	207	Guadalupe	25	34.7	25.2	2,582	22.1	12.63	1,438
2	216	La Trinidad	24.4	25.2	20.9	2,142	21.6	17.3	1,970
3	212	Maneadero	20.8	30.6	24.5	2,510	18.4	12.3	1,400
4	208	Ojos Negros	19	25.5	23	2,356	16.8	14.3	1,628
5	221	San Quintín	19	24.4	14.6	1,496	16.8	7.0	797
6	209	Laguna Salada	14.9	16.3	11.7	1, 199	13.2	8.6	980
7	217	San Rafael	12.4	18.6	18	1,844	11.0	10.4	1185
8	202	Tecate	10.1	11	3.5	359	8.9	1.4	159
9	246	San Simón	8.7	22.2	21.1	2,162	7.7	6.6	752
10	218	San Telmo	8.5	10.5	8.4	860	7.5	5.4	615
11	213	Santo Tomás	6.4	10.4	10.2	1,045	5.7	5.5	626
12	205	Las Palmas	7	7.9	5.6	574	6.2	3.9	444
13	206	La Misión	5.5	6.1	3	307	4.9	1.8	205
Subtotal (13 Acuíferos)			181.7	243.4	189.7	18,237	160.8	107.1	12,199

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016.

Por su parte, nueve de los 22 acuíferos presentan actualmente un cambio de almacenamiento positivo o sin cambio (De acuerdo a datos de balances reportados en los informes técnicos que dan sustento a la disponibilidad publicada en el DOF), en ellos se encuentra una superficie agrícola en la modalidad de Unidades de Riego para el Desarrollo Rural, 5,195 hectáreas equivalentes al 21% de la superficie estatal de esta modalidad. Por su condición de presentar un cambio de almacenamiento positivo o sin cambio estos acuíferos, para el año 2035 se conserva la superficie de 5,195 hectáreas.

En la tabla siguiente se presenta el detalle para cada acuífero que presenta un cambio de almacenamiento positivo o sin cambio, con la superficie de riego actual y la esperada para el año 2035.

Tabla 24. Unidades de Riego para el Desarrollo Rural en el Estado de Baja California

Acuíferos con cambio de almacenamiento positivo o sin cambio (9)									
No.	Clave	Nombre del acuífero	Volumen sustentable total 2016 (hm^3)	Volumen extraído 2016		Superficie regada estimada 2016 (lam:97.6 cm) (ha)	Volumen sustentable total 2035 disminución (calentamiento global: -11.48% vs 2016) (hm^3)	Volumen sustentable agrícola 2035 (disminución CG:11.48% vs 2016) (hm^3)	Superficie estimada 2035 (con tecnificación avanzada: lam:87.8 cm) (ha)
				Total (hm^3)	Volumen agrícola (hm^3)				
14	214	San Vicente	26.6	20.2	16.3	1,670	23.5	16.3	1,670
15	220	Col. Vicente Guerrero	19.5	15.2	14.3	1,465	17.2	14.3	1,465
16	215	Cañón La Calentura	9.3	6.6	6.56	672	8.2	6.56	672
17	223	Valle Chico-S. Pedro Mártir	13.8	12	3.9	399	12.2	3.9	399
18	245	Rosarito	5.7	3.9	2.4	246	5.0	2.4	246
19	219	Camalú	3.9	2.7	2.4	246	3.5	2.4	246
20	224	El Rosario	6.1	3.5	2.9	297	5.4	2.9	297
21	203	El Descanso	2.3	1.9	1.4	143	2.0	1.4	143
22	204	Los Médanos	1.7	0.7	0.56	57	1.5	0.56	57
Subtotal (9 acuíferos)			88.9	66.7	50.72	5,195	78.5	50.72	5,195
Se conserva para el año 2035 la superficie agrícola y el volumen de uso agrícola utilizado en 2016 toda vez que existe un cambio de almacenamiento positivo									

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016.

Tabla 25. Costo de la tecnificación del riego en Unidades de Riego para el Desarrollo Rural

Condición de los acuíferos	N° de acuíferos	Superficie a tecnificar (ha)	Tecnología de riego por aplicar	Costo unitario ($/ha)	Costo de la tecnificación (millones de $)
Acuíferos sobreexplotados	13	12,199	Riego por goteo	71,100.00	867.3
Acuíferos subexplotados	9	5,195	Válvulas alfalferas	36,300.00	188.6
Suma		**17,394**		**60,705.00**	**1,055.9**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016.

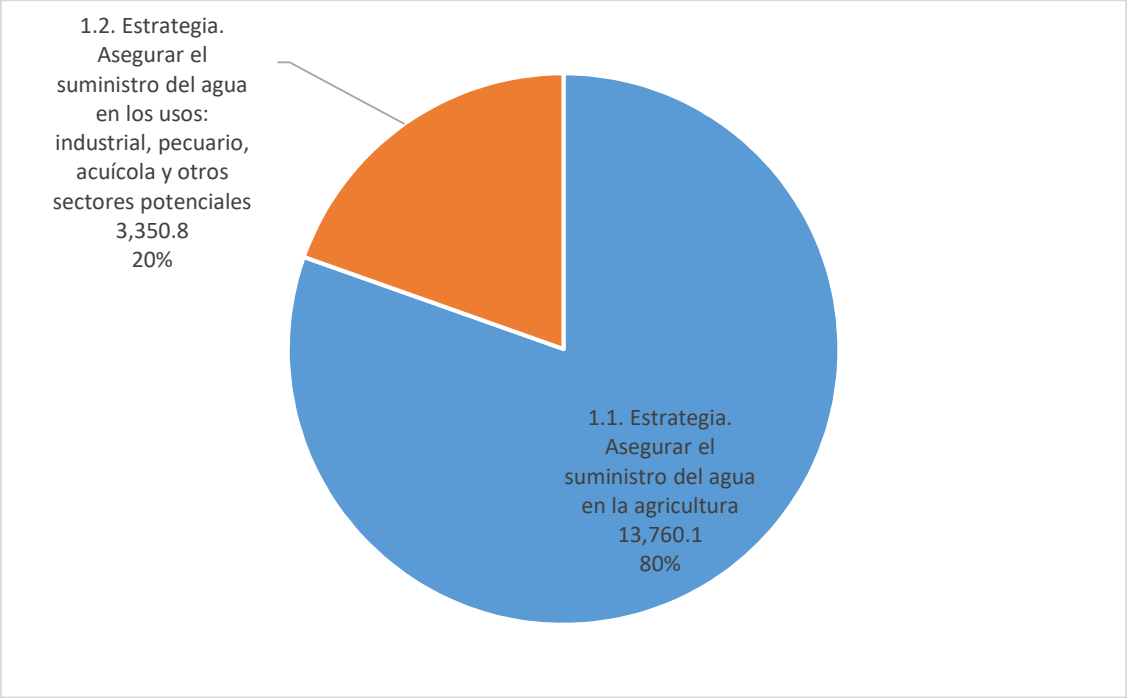
El análisis de las inversiones por objetivo muestra que en el Objetivo 1 serán invertidos 17,110.9 millones de pesos en el periodo 2017 a 2035, con la estructura que se muestra a continuación.

Tabla 26. Inversiones del Objetivo 1 Asegurar el agua para impulsar el desarrollo potencial de los sectores productivos de manera sustentable, por estrategia y línea de acción (millones de pesos)

Línea estratégica y de acción	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2017-2035
1.1. Estrategia. Asegurar el suministro del agua en la agricultura	**3,330.0**	**3,565.3**	**3,699.9**	**3,164.9**	**13,760.1**
1.1.1. Medir el suministro y el consumo de agua en la agricultura	120.9	141.0	138.4	138.4	538.7
1.1.2. Construir la infraestructura para almacenar, derivar y aprovechar aguas blancas y tratadas para la agricultura	2.1	2.0	2.0	1.0	7.1
1.1.3. Intensificar la tecnificación en el DR-014 y Unidades de Riego	279.2	2,143.2	2,945.9	2,411.9	7,780.2
1.1.4. Modernizar las redes de conducción y distribución de agua en el DR-014 y Unidades de Riego	2,664.1	840.5	175.0	175.0	3,854.6
1.1.5. Redimensionamiento de zonas agrícolas de acuerdo con el mercado del agua, el patrón de cultivos y los niveles de eficiencia alcanzados	263.7	438.6	438.6	438.6	1,579.5
1.2. Estrategia. Asegurar el suministro del agua en los usos: industrial, pecuario, acuícola y otros sectores potenciales	**1,688.6**	**834.7**	**790.0**	**37.5**	**3,350.8**
1.2.1. Impulsar el desarrollo del potencial de los sectores industrial, pecuario, acuícola y otros	30.8	36.0	36.0	36.0	138.8
1.2.2. Impulsar el desarrollo de energías alternativas relacionadas con el manejo del agua	1,657.8	798.7	754.0	1.5	3,212.0
Objetivo 1	**5,018.6**	**4,400.0**	**4,489.9**	**3,202.4**	**17,110.9**

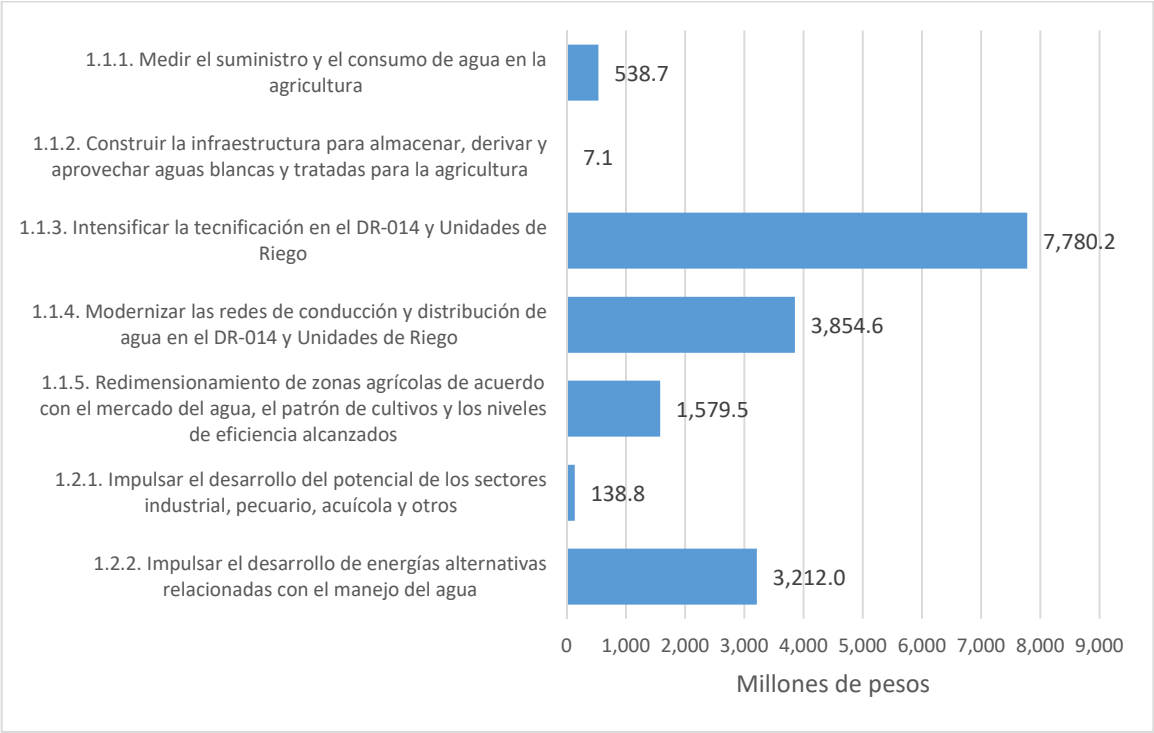
Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Gráfica 5. Inversiones por línea estratégica del Objetivo 1. Asegurar el agua para impulsar el desarrollo potencial de los sectores productivos de manera sustentable (Cifras en millones de pesos)



Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Gráfica 6. Inversiones por línea de acción del Objetivo 1. Asegurar el agua para impulsar el desarrollo potencial de los sectores productivos de manera sustentable



Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Tabla 27. LA 1.1.1. Medir el suministro y el consumo de agua en la agricultura (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Instalar y operar estructuras de medición de volúmenes suministrados en los distritos y unidades de riego	Estatal	450,000	94,737	118,421	118,421	118,421
Establecer un programa de instalación de medidores en los aprovechamientos y el seguimiento de sus lecturas comparando con el consumo de energía eléctrica mediante convenio con CFE	Estatal	76,000	16,000	20,000	20,000	20,000
Sistema de Telecontrol en el Distrito de Riego 014 Río Colorado	Mexicali	12,679	10,143	2,536	0	0
Suma L. A. 1.1.1		**538,679**	**120,880**	**140,957**	**138,421**	**138,421**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 28. LA 1.1.2. Construir la infraestructura para almacenar, derivar y aprovechar aguas blancas para la agricultura (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Construcción de desalinizadora para aguas de riego del río Colorado en superficie posterior al proyecto piloto	Mexicali	5,000	0	2,000	2,000	1,000
Almacenamiento de agua en la laguna Sarahembla	Ensenada	1,105	1,105	0	0	0
Construcción de desalinizadora para aguas de riego del río Colorado en proyecto piloto	Mexicali	1,000	1000	0	0	0
Suma L. A. 1.1.2		**7,105**	**2,105**	**2,000**	**2,000**	**1,000**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 29. Línea de acción 1.1.3. Intensificar la tecnificación en el DR-014 y Unidades de Riego (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Tecnificación media riego de baja presión con entubado de regaderas y válvulas alfalferas en el DR 014	Mexicali	2,882,220	0	665,128	1,108,546	1,108,546
Obras complementarias a la tecnificación del riego en el DR 014	Mexicali	1,535,344	0	354,310	590,517	590,517
Rehabilitación, modernización, tecnificación y equipamiento de Unidades de Riego con riego por goteo	Estatal	867,349	0	433,674	433,675	0
Tecnificación de punta riego por goteo en el DR 014	Mexicali	725,789	0	167,490	279,149	279,150
Tecnificación básica riego por gravedad tecnificado (RIGRAT) en el DR 014	Mexicali	272,232	0	62,823	104,704	104,705
Nivelación de suelos posterior al proyecto piloto en el DR 014	Mexicali	221,604	0	51,139	85,233	85,232
Rehabilitación, modernización, tecnificación y equipamiento de Unidades de Riego con válvulas alfalferas	Estatal	188,579	0	94,289	94,290	0
Tecnificación del riego en la superficie del proyecto piloto en el DR 014	Mexicali	158,904	95,343	63,561	0	0
Tecnificación tope tecnológico riego a la demanda con pronóstico en tiempo real en el DR 014	Mexicali	104,782	0	24,180	40,301	40,301
Rehabilitación, modernización, tecnificación y equipamiento de Unidades de Riego, Ojos Negros	Ensenada	89,161	18,771	23,463	23,463	23,464
Rehabilitación, modernización, tecnificación y equipamiento de Unidades de Riego, San Quintín	Ensenada	85,106	17,917	22,396	22,396	22,397
Rehabilitación, modernización, tecnificación y equipamiento de Unidades de Riego, Colonet	Ensenada	80,329	16,912	21,139	21,139	21,139
Rehabilitación, modernización, tecnificación y equipamiento de Unidades de Riego, Maneadero (proyecto 4 y 27)	Ensenada	71,387	15,028	18,786	18,786	18,787
Rehabilitación, modernización, tecnificación y equipamiento de Unidades de Riego, San Vicente	Ensenada	68,134	14,344	17,930	17,930	17,930

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Rehabilitación, modernización, tecnificación y equipamiento de Unidades de Riego, Valle de Guadalupe	Ensenada	63,208	13,307	16,634	16,633	16,634
Rehabilitación y mantenimiento de pozos y equipos de bombeo	Estatal	57,000	12,000	15,000	15,000	15,000
Rehabilitación, modernización, tecnificación y equipamiento de Unidades de Riego, La Trinidad	Ensenada	55,659	11,717	14,647	14,647	14,648
Rehabilitación, modernización, tecnificación y equipamiento de Unidades de Riego, Santo Tomás	Ensenada	41,976	8,836	11,046	11,047	11,047
Rehabilitación, modernización, tecnificación y equipamiento de Unidades de Riego, Camalú	Ensenada	41,143	8,661	10,827	10,827	10,828
Rehabilitación, modernización, tecnificación y equipamiento de Unidades de Riego, Colonia Vicente Guerrero	Ensenada	38,132	8,028	10,035	10,035	10,034
Recuperación de suelos salinos en Maneadero (Proyecto 28)	Ensenada	30,172	9,051	15,086	6,035	0
Rehabilitación, modernización, tecnificación y equipamiento de Unidades de Riego, El Rosario	Ensenada	22,280	4,691	5,863	5,863	5,863
Nivelación de suelos proyecto piloto en el DR 014	Mexicali	20,321	12,192	8,129	0	0
Rehabilitación, modernización, tecnificación y equipamiento de Unidades de Riego, Eréndira	Ensenada	19,208	4,044	5,054	5,055	5,055
Rehabilitación, modernización, tecnificación y equipamiento de Unidades de Riego, Tecate y Valle de Las Palmas	Tecate	11,246	2,368	2,959	2,959	2,960
Rehabilitación, modernización, tecnificación y equipamiento de Unidades de Riego, Playas de Rosarito	Playas de Rosarito	10,508	2,212	2,765	2,765	2,766
Rehabilitación, modernización, tecnificación y equipamiento de Unidades de Riego, Tijuana, BC	Tijuana	10,072	2,120	2,650	2,651	2,651
Rehabilitación, modernización, tecnificación y equipamiento de Unidades de Riego, Santa Rosa - La Misión	Ensenada	3,384	712	891	891	890
Rehabilitación, modernización, tecnificación y equipamiento de Unidades de Riego, Valle Chico	Ensenada	3,010	633	792	792	793
Programa de remediación de salinidad en el acuífero del Valle de Mexicali	Mexicali	2,000	333	556	556	555
Suma L. A. 1.1.3		**7,780,239**	**279,220**	**2,143,242**	**2,945,885**	**2,411,892**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 30. Línea de acción 1.1.4. Modernizar las redes de conducción y distribución de agua en el DR-014 y Unidades de Riego (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Restablecer la operatividad de la infraestructura hidráulica dañada con el sismo ocurrido en 2010	Mexicali	1,813,000	1,450,400	362,600	0	0
Revestimiento del canal Revolución primera etapa	Mexicali	704,120	563,296	140,824	0	0
Mantenimiento a la red de canales del DR-014	Mexicali	490,000	0	140,000	175,000	175,000
Revestimiento del canal Alimentador del sur	Mexicali	355,063	284,051	71,012	0	0
Revestimiento del canal Independencia	Mexicali	182,000	136,500	45,500	0	0
Entubado de 16 km canal Nuevo Delta	Mexicali	120,000	96,000	24,000	0	0
Revestimiento del canal Reforma	Mexicali	91,000	68,250	22,750	0	0
Revestimiento del canal Lobo Módulo 18	Mexicali	76,000	60,800	15,200	0	0
Acciones para la atención y solución de contaminación de bacterias ferruginosas, corrosivas y similares en pozos agrícolas	Mexicali	18,000	500	17,500	0	0
Revestimiento del canal Sánchez Mejorada	Mexicali	5,400	4,320	1,080	0	0
Suma L. A. 1.1.4		**3,854,583**	**2,664,117**	**840,466**	**175,000**	**175,000**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 31. Línea de acción 1.1.5. Redimensionamiento de zonas agrícolas de acuerdo con el mercado del agua, el patrón de cultivos y los niveles de eficiencia alcanzados (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Compactación de la superficie del DR 014 en función de la superficie excedente por venta de derechos	Estatal	1,570,909	261,900	436,336	436,336	436,337
Compactación de la superficie del DR 014 en función de la superficie excedente por tecnificación	Mexicali	2,850	600	750	750	750
Compactación de la superficie de las Unidades de Riego en función de la superficie excedente por venta de derechos	Estatal	5,700	1,200	1,500	1,500	1,500
Suma L. A. 1.1.5		**1,579,459**	**263,700**	**438,586**	**438,586**	**438,587**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 32. Línea de acción 1.2.1. Impulsar el desarrollo del potencial de los sectores industrial, pecuario, acuícola y otros (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Impulso a proyectos agroindustriales hidrológicamente sustentables	Mexicali	40,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Impulso a proyectos industriales hidrológicamente sustentables	Estatal	38,000	8,000	10,000	10,000	10,000
Impulso a proyectos turísticos hidrológicamente sustentables	Estatal	38,000	8,000	10,000	10,000	10,000
Impulso a proyectos piscícolas hidrológicamente sustentables	Estatal	13,300	2,800	3,500	3,500	3,500
Impulso a proyectos pecuarios hidrológicamente sustentables	Estatal	9,500	2,000	2,500	2,500	2,500
Suma L. A. 1.2.1		**138,800**	**30,800**	**36,000**	**36,000**	**36,000**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 33. Línea de acción 1.2.2. Impulsar el desarrollo de energías alternativas relacionadas con el manejo del agua (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Construcción de planta fotovoltaica con capacidad de 60 Mw para operación del ARCT	Tijuana	1,577,600	1,577,600	0	0	0
Planta hidroeléctrica en Tecate.	Tijuana	754,000	0	0	754,000	0
Generación de energía eléctrica mediante la optimización de caídas en acueductos. Primer caso: ARCT	Tijuana	717,000	0	717,000	0	0
Generación de energía eléctrica a partir del procesamiento de lodos provenientes de plantas de tratamiento. Primer caso: Planta Binacional	Tijuana	160,417	80,208	80,209	0	0
Generación de energía eléctrica a partir del procesamiento de lodos provenientes de plantas de tratamiento de Ensenada	Ensenada	1,500	0	1,500	0	0
Generación de energía eléctrica a partir del procesamiento de lodos provenientes de plantas de tratamiento de Mexicali	Mexicali	1,500	0	0	0	1,500
Suma L. A. 1.2.2		**3,212,017**	**1,657,808**	**798,709**	**754,000**	**1,500**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Las metas establecidas para el seguimiento en el cumplimiento de las acciones del objetivo 1 se muestran a continuación.

Tabla 34. Objetivo 1. Metas

Indicador	Valor 2016	Valor Meta	Unidad	Año en que se alcanza la meta
Pérdidas en la red mayor del DR 014	119	59.5	hm^3/año	2022
Pérdidas en la red menor del DR-014 (Tramo: puntos de control de módulos a tomas granja)	257	0	hm^3/año	2022
Pérdidas actuales en la red interparcelaria del DR 014	374	28.3	hm^3/año	2035
Pérdidas totales en el Distrito de Riego 014	750	87.8	hm^3/año	2035
Intercambio de "Sinergia entre sectores" en el DR 014 y las Unidades de Riego	0	120	hm^3/año	2035
Compra directa y definitiva de derechos al DR 014 para nuevos usuarios	0	150	hm^3/año	2035
Elevar los rendimientos de producción por hectárea	0	75	%	2035
Duplicar el valor de la producción agrícola del DR 014 (a precios de 2016)	7	14	MMP	2035
Instalación de agroindustrias para darle valor agregado a la producción de hortalizas del DR 014	0	500,000	ton/año	2035
Incentivar la instalación de agroindustrias para darle valor agregado a la producción de cultivos industrializables del DR 014		200,000	ton/año	2035

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016.

4.3 Objetivo 2. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua

El estado de Baja California, se caracteriza por su dependencia de dos fuentes de abastecimiento de agua: el río Colorado y los acuíferos. La totalidad del agua del río Colorado se encuentra actualmente concesionada, mientras que los principales acuíferos se encuentran sobreexplotados.

En cuanto a la administración de derechos de agua, la situación actual ha superado la capacidad institucional para la adecuación de concesiones y asignaciones, de manera que existe una sobreconcesión del 56% en los volúmenes de agua subterránea, conjugados con una sobreexplotación global del 19% en los acuíferos.

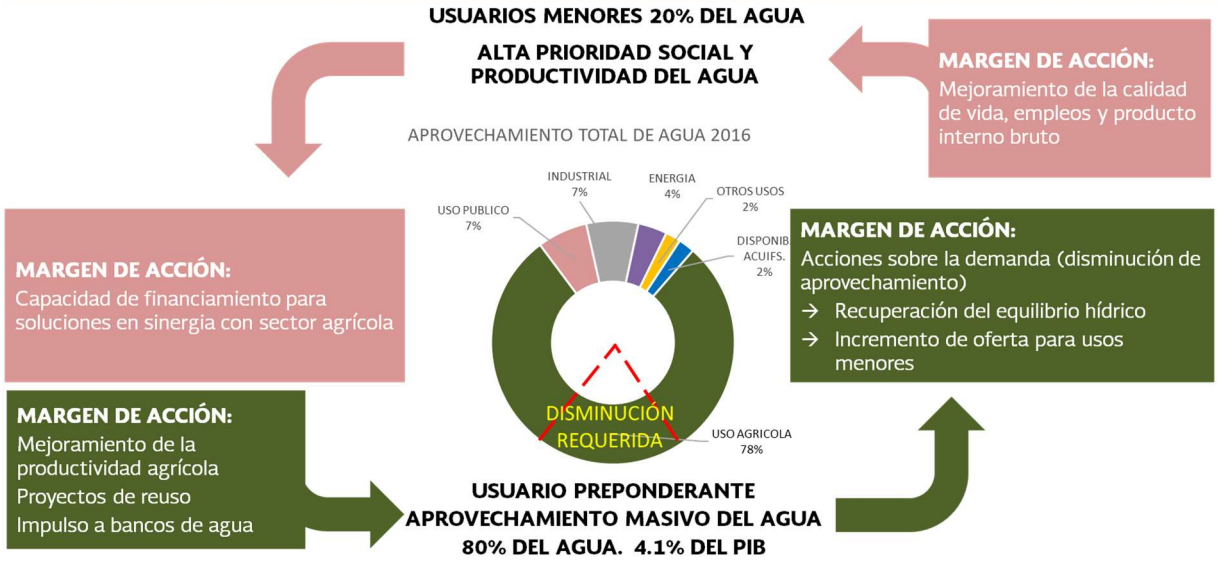
Aun cuando el aprovechamiento de agua ha superado la capacidad de equilibrio de los acuíferos, y aunque el agua es cada día más escasa y necesaria para consumo humano, en Baja California continúan creciendo las actividades socioeconómicas, y con ellas, aumenta la demanda de agua.

Esta situación impacta la calidad de vida, ya que las reservas subterráneas de agua potable han disminuido en los últimos años evidenciadas por: el incremento de la salinidad, la disminución del gasto de extracción y el abatimiento de los niveles estáticos de los pozos. Lo que implica la gestión de nuevas obras de abastecimiento de agua potable, consistentes en, la desalinización de agua marina, el uso de agua tratada, o la transmisión de derechos agrícolas del río Colorado, para un mayor abastecimiento de agua potable a las principales ciudades.

Por la misma razón, el crecimiento de la industria y otros sectores, se han visto limitados por la carencia de disponibilidad de agua en las principales cuencas y acuíferos. Adicionalmente, el calentamiento global disminuye gradualmente la disponibilidad de agua, tanto superficial, como subterránea.

Tanto el volumen de agua superficial, como subterránea dentro del estado de Baja California, es utilizado en su totalidad, de hecho, existe una sobreexplotación próxima a un 19%, mientras que el calentamiento global disminuirá en un orden del 11% la precipitación a lo largo del horizonte de planeación al año 2035, lo que implica una disminución esperada de la oferta de agua, de un 11%.

Figura 15. Situación general del uso del agua



Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016.

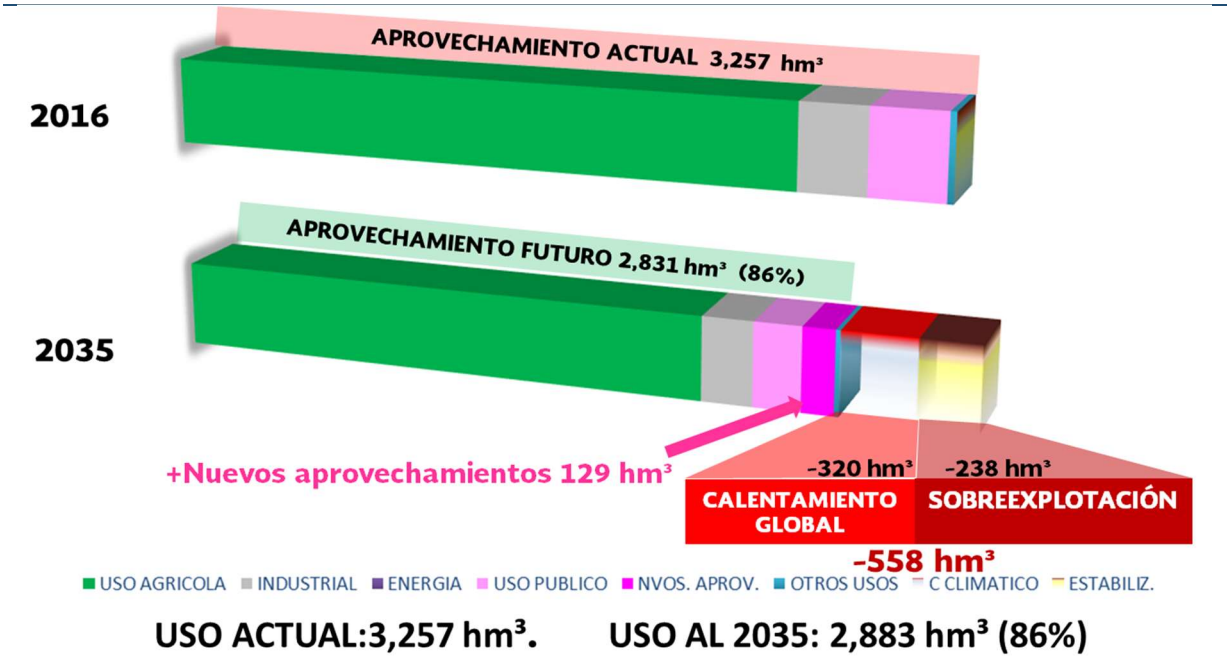
En correspondencia con la descripción conceptual del objetivo y sus líneas estratégicas, a continuación, se describen los proyectos y acciones específicas correspondientes.

Si bien las acciones propuestas implican un esfuerzo para los distintos usuarios e instituciones, éstas son una base mínima necesaria para recuperar el equilibrio entre la oferta y la demanda de agua, ya que constituyen un conjunto de medidas para proteger su calidad de vida. En la medida en que se realicen de forma coordinada y ordenada, serán la base para un proyecto de desarrollo socioeconómico sostenible.

Debe destacarse que la solvencia de la propuesta no es inalcanzable, en realidad, se necesita, principalmente, voluntad de los distintos actores, coordinación entre los mismos, y la capacidad de orientar cerca de un 2% del producto interno bruto estatal para implementar las acciones recomendadas que, de hecho, son indispensables para que, tanto la economía como la calidad de vida, no se vean cada día más afectadas y restringidas ante el vigente proceso de agotamiento de reservas de agua subterránea y deterioro de la calidad de las mismas.

El PHEBC cuenta con dos metas principales a través del tiempo: la primera, recuperar el equilibrio anual entre oferta y demanda de agua; la segunda, reparar, en la medida de lo físicamente posible, los impactos de la sobreexplotación y de otros problemas crónicos que han afectado la calidad de agua y suelos en cuencas y acuíferos. Ambas metas implican una capacidad hasta ahora inalcanzada, lo que significa que la sociedad y sus instituciones deben evolucionar para hacer frente a estos retos, con una nueva cultura hídrica, con una organización más sólida, que incluya una capacidad de compromiso que se encuentre a la estatura de los actuales retos de sustentabilidad.

Figura 16. Requerimientos y alternativas para la sustentabilidad del agua



Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016.

En el estado de Baja California, la construcción de planes estratégicos en una visión por cuencas y mediante una metodología participativa, lleva más de 20 años de historia. El Organismo de Cuenca, el Estado y algunos de sus principales acuíferos cuentan con planes de manejo desde hace más de dos décadas. En resumen, no se han llevado a cabo las acciones clave de dichos planes y, en consecuencia, la problemática ha crecido.

La sociedad, junto con sus instituciones, a la fecha ha tenido una actuación limitada, que no está a la estatura de la problemática hídrica. Solamente una parte de la problemática es atendida, mientras el resto ha ido en aumento, con crecientes costos y efectos irreversibles.

La sustentabilidad hídrica para la zona de Mexicali, obedece al siguiente orden de prioridades:

1. Coordinación binacional para el manejo del agua.
2. Manejo del agua en la agricultura en sinergia con otros sectores usuarios.
3. Equilibrio hídrico.
    i. Recuperación del equilibrio de los acuíferos.
    ii. Generación de un caudal ecológico.
    iii. Adaptación al calentamiento global.
4. Protección de usos del agua.
    i. Abastecimiento de agua potable dentro de la cuenca.
    ii. Superficies agrícolas productivas.
    iii. Uso de volúmenes recuperados para otros propósitos.
    iv. Otros usos.
5. Optimización de esquemas de trasvase de agua hacia la zona costa.

La desalinización, en este esquema lógico, tiene una función determinante, ya que, en caso de no considerarse una opción, el trasvase sería necesario, a costa de todas las implicaciones que tuviera, y las estrategias en el Valle de Mexicali tendrían otro orden que atienda la prelación del uso del agua, sobre el equilibrio hídrico de cuencas y acuíferos, con una mayor exigencia al sector agrícola, que actualmente tendrá que disminuir su volumen aprovechado en cualquier escenario, aun cuando no se llevaran a cabo acciones estratégicas (esto, debido al calentamiento global y al progresivo agotamiento de reservas de agua subterránea).

De las acciones de este objetivo depende que se lleven a cabo las de los objetivos restantes, por ello, es necesario considerarlas como parte de una ruta crítica básica para hacer realidad las estrategias del programa hídrico.

Con base en estos criterios, las estrategias y líneas de acción, son las siguientes:

Estrategia 2.1. Reformas para el respaldo institucional, jurídico y de los usuarios del agua, orientadas a la sustentabilidad.

Línea de acción 2.1.1. Reformas administrativas para aumentar la gestión y eficiencia en el uso de los recursos públicos destinados al manejo sustentable del recurso hídrico.

Línea de acción 2.1.2. Mejoramiento y cumplimiento del marco jurídico.

Línea de acción 2.1.3. Reformas administrativas para asegurar la gestión financiera del sector hídrico.

Estrategia 2.2. Impulso a políticas públicas para proteger la calidad de vida y la sustentabilidad hídrica.

Línea de acción 2.2.1. Acciones y obras para el mejoramiento de la calidad del agua y su aprovechamiento productivo.

Línea de acción 2.2.2. Ajustar las concesiones y asignaciones a la oferta y disponibilidad real de agua.

Línea de acción 2.2.3. Establecer un sistema de gestión de proyectos del sector hídrico con visión de corto, mediano y largo plazos.

Línea de acción 2.2.4. Establecer coordinación con sectores involucrados para promover el uso adecuado de agroquímicos y evitar la contaminación difusa de lixiviados.

Estrategia 2.3. Estrategia. Reingeniería y fortalecimiento institucional del sector hídrico.

Línea de acción 2.3.1. Mejorar la organización y funcionamiento del Consejo de Cuenca y sus órganos auxiliares para adecuarlos a las necesidades del sector.

Línea de acción 2.3.2. Fortalecimiento de las capacidades institucionales de la CEABC para aplicar el marco jurídico.

Línea de acción 2.3.3. Fortalecer las acciones de vigilancia, inspección y aplicación de sanciones en materia de extracciones y vertidos.

Línea de acción 2.3.4. Reforzar los sistemas de registro de volúmenes concesionados y asignados, y simplificar los procesos de transferencia entre sectores.

Línea de acción 2.3.5. Fortalecer el proceso de formulación, seguimiento y evaluación, de programas y planes de manejo hídricos.

Línea de acción 2.3.6. Equipar a las instituciones del sector agua en el estado de Baja California.

Estrategia 2.4. Gestión de acciones para la protección de cuencas y acuíferos.

Línea de acción 2.4.1. Programa de recarga artificial de acuíferos.

Línea de acción 2.4.2. Programa de restauración de cuencas y acuíferos.

Línea de acción 2.4.3. Ordenamiento de derechos de agua y adecuación, en congruencia con el equilibrio de cuencas y acuíferos, y de prelación de oferta y demanda.

Línea de acción 2.4.4. Propuesta y protección del caudal ecológico en el río Colorado.

Línea de acción 2.4.5. Gestión de recursos para el saneamiento de cuencas, acuíferos y litorales.

Línea de acción 2.4.6. Fortalecer el conocimiento de la cantidad de recursos hídricos en cuencas y acuíferos.

4.3.1. Proyectos asociados a las líneas de acción del Objetivo 2. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua

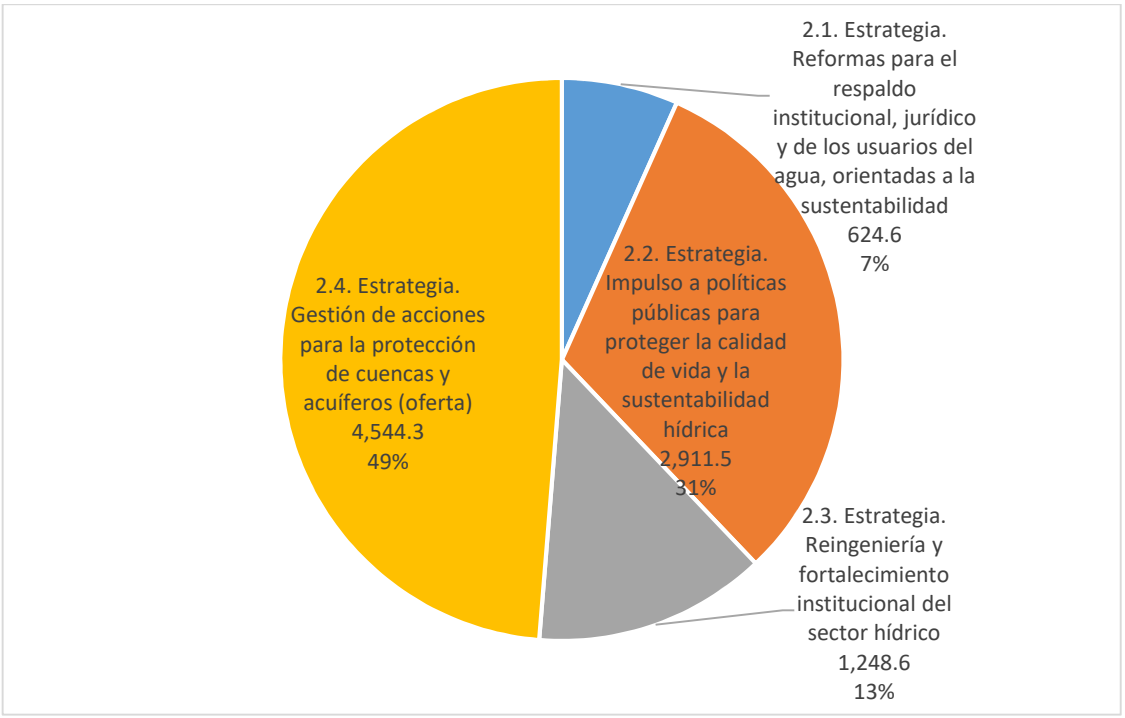
Las acciones que forman parte del objetivo 2 quedan repartidas en 4 líneas estratégicas, 19 líneas de acción, y 188 acciones específicas, con un importe de 9,329.0 millones de pesos y con la estructura que se muestra a continuación.

Tabla 35. Inversiones del Objetivo 2 Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua por estrategia y línea de acción (millones de pesos)

Línea estratégica y de acción	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2017-2035
2.1. Estrategia. Reformas para el respaldo institucional, jurídico y de los usuarios del agua, orientadas a la sustentabilidad	**457.2**	**62.4**	**52.0**	**53.0**	**624.6**
2.1.1. Reformas administrativas para aumentar la gestión y eficiencia en el uso de los recursos públicos destinados al manejo sustentable del recurso hídrico	20.0	25.0	22.1	22.1	**89.2**
2.1.2. Mejoramiento y cumplimiento del marco jurídico	23.9	16.0	9.3	10.3	**59.5**
2.1.3. Reformas administrativas para asegurar la gestión financiera del sector hídrico	413.3	21.4	20.6	20.6	**475.9**
2.2. Estrategia. Impulso a políticas públicas para proteger la calidad de vida y la sustentabilidad hídrica	**795.4**	**850.5**	**672.8**	**592.8**	**2,911.5**
2.2.1. Acciones y obras para el mejoramiento de la calidad del agua y su aprovechamiento productivo	193.2	180.9	26.9	26.9	**427.9**
2.2.2. Ajustar las concesiones y asignaciones a la oferta y disponibilidad real de agua	126.6	303.7	303.6	303.6	**1,037.5**
2.2.3. Establecer un sistema de gestión de proyectos del sector hídrico con visión de corto, mediano y largo plazos	393.8	251.0	227.4	147.4	**1,019.6**
2.2.4. Establecer coordinación con sectores involucrados para promover el uso adecuado de agroquímicos y evitar la contaminación difusa de lixiviados	81.8	114.9	114.9	114.9	**426.5**
2.3. Estrategia. Reingeniería y fortalecimiento institucional del sector hídrico	**263.7**	**352.2**	**318.1**	**314.6**	**1,248.6**
2.3.1. Mejorar la organización y funcionamiento del Consejo de Cuenca y sus órganos auxiliares para adecuarlos a las necesidades del sector	101.4	121.1	116.0	116.0	**454.5**
2.3.2. Fortalecimiento de las capacidades institucionales de la CEABC para aplicar el marco jurídico	16.7	27.8	27.8	27.7	**100.0**
2.3.3. Fortalecer las acciones de vigilancia, inspección y aplicación de sanciones en materia de extracciones y vertidos	75.6	107.1	107.1	107.0	**396.8**
2.3.4. Reforzar los sistemas de registro de volúmenes concesionados y asignados y simplificar los procesos de transferencia entre sectores	37.5	56.7	51.7	51.6	**197.5**
2.3.5. Fortalecer el proceso de formulación, seguimiento y evaluación de programas y planes de manejo hídricos	4.5	8.5	5.5	2.3	**20.8**
2.3.6. Equipar a las instituciones del sector agua en el estado de Baja California	28.0	31.0	10.0	10.0	**79.0**
2.4. Estrategia. Gestión de acciones para la protección de cuencas y acuíferos (oferta)	**1,677.0**	**2,723.2**	**72.2**	**71.9**	**4,544.3**
2.4.1. Programa de recarga artificial de acuíferos	1,659.2	1,270.8	57.2	57.1	**3,044.3**
2.4.2. Programa de restauración de cuencas y acuíferos	3.3	5.6	5.6	5.5	**20.0**
2.4.3. Ordenamiento de derechos de agua y adecuación en congruencia con el equilibrio de cuencas y acuíferos, y de prelación de oferta y demanda	8.0	7.0	2.5	2.5	**20.0**
2.4.4. Propuesta y protección del caudal ecológico en el Río Colorado	0.4	0.5	0.5	0.5	**1.9**
2.4.5. Gestión de recursos para el saneamiento de cuencas, acuíferos y litorales.	2.1	1,436.5	3.6	3.5	**1,445.7**
2.4.6. Fortalecer el conocimiento de la cantidad de recursos hídricos en cuencas y acuíferos	4.0	2.8	2.8	2.8	**12.4**
Objetivo 2	**3,193.3**	**3,988.3**	**1,115.1**	**1,032.3**	**9,329.0**

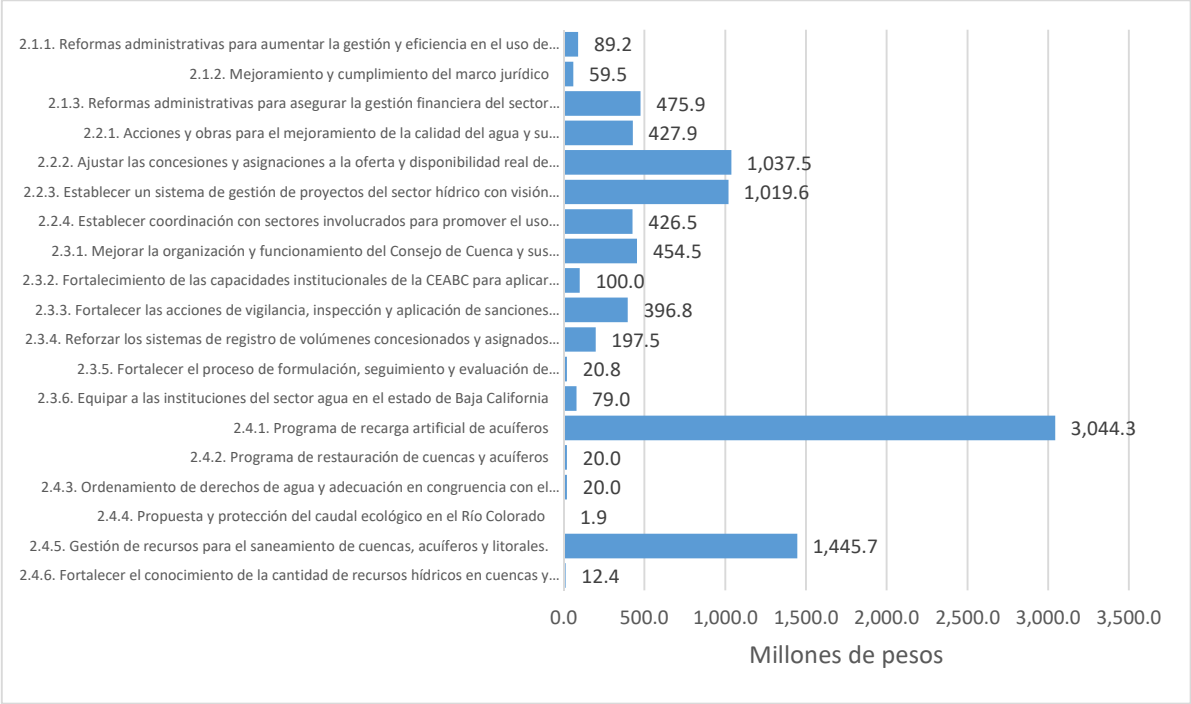
Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Gráfica 7. Líneas estratégicas del Objetivo 2. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua (millones de pesos)



Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Gráfica 8. Líneas de acción del Objetivo 2. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua (millones de pesos)



Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Tabla 36. Línea de acción 2.1.1. Reformas administrativas para aumentar la gestión y eficiencia en el uso de los recursos públicos destinados al manejo sustentable del recurso hídrico (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Establecimiento y operación de la Unidad Ejecutora del Programa Hídrico (Órgano autónomo con funciones de ente regulador)	Estatal	38,664	6,444	10,740	10,740	10,740
Formular estudios de mejora de procesos administrativos en las entidades del sector hídrico estatal y municipal	Estatal	25,000	5,264	6,579	6,579	6,578
Impulsar la coordinación institucional en los tres órdenes de gobierno	Estatal	17,000	2,833	4,722	4,722	4,723
Establecer procedimientos para ordenar el trámite de transferencias de derechos de agua (Proyecto 21 y 22)	Ensenada	5,000	2,500	2,500	0	0
Definición de esquemas prelativos de transmisión de derechos de agua en cuencas y acuíferos carentes de disponibilidad. Consiste en una transmisión gradual de derechos, para asegurar el abastecimiento de agua potable, así como la estabilización de acuíferos.	Estatal	2,000	2,000	0	0	0
Elaborar un estudio para proponer la flexibilización de las reglas de operación de los programas de apoyo para localidades de muy alta marginación	Estatal	800	400	400	0	0
Declarar como vinculantes las acciones aprobadas en el pleno del Consejo de Cuenca y órganos auxiliares, para la programación presupuestal anual de dependencias de los tres niveles de gobierno.	Estatal	500	500	0	0	0
Integrar estudios y proyectos articulados con todas las áreas de CONAGUA para lograr el desarrollo hidráulico sustentable	Estatal	250	52	66	66	66
Suma L. A. 2.1.1		**89,214**	**19,993**	**25,007**	**22,107**	**22,107**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Tabla 37. Línea de acción 2.1.2. Mejoramiento y cumplimiento del marco jurídico (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Integración de Reglamentos de manejo del agua en las cuencas binacionales, en coordinación con los EUA	Mexicali, Tecate y Tijuana	13,500	9,500	1,000	1,000	2,000
Reglas de extracción para cada zona (adecuación de los derechos de extracción, Proyecto 18). Aplica para los acuíferos sobreexplotados (20), y se considera como una base para los reglamentos	Ensenada	10,000	1,667	2,778	2,778	2,777
Adecuación de normatividad de CFE y de CONAGUA, para privilegiar el manejo sostenible de los recursos hídricos y disminuir el subsidio a toda actividad relacionada con la sobreexplotación y otros perjuicios a los cuerpos de agua	Estatal	3,000	1,500	1,500	0	0
Adecuación del marco normativo rector de dependencias, para establecer una obligatoriedad en el ejercicio presupuestal en congruencia en torno a los Planes de Manejo de Cuencas, Acuíferos y Playas Limpias, instituidos por el Consejo de Cuenca y por sus órganos auxiliares.	Estatal	3,000	1,500	1,500	0	0
Revisar y actualizar los planes y normas de ordenamiento del uso del suelo urbano, con criterio de ordenamiento hídrico, considerando criterios que favorezcan la infiltración, para la recarga de acuíferos que subyacen las zonas urbanas eviten la erosión y deforestación de cuencas, y sancionen la disposición inadecuada de desechos sólidos. Robustecer las capacidades de inspección y vigilancia de estas normas por parte de la autoridad estatal y municipal.	Estatal	2,850	600	750	750	750
Asesoría jurídica para promulgar la Ley Estatal del Agua	Estatal	2,000	2000	0	0	0
Incorporar en los reglamentos de construcción, disposiciones para que las edificaciones deban realizarse en un máximo del 70% de la superficie, dejando un 30% como mínimo para áreas verdes e inspección de su cumplimiento	Estatal	1,900	400	500	500	500
Formulación y aplicación de reglamentos de acuíferos	Estatal	22,750	6,250	8,000	4,250	4,250
Gestión y socialización para la aprobación de la Ley Estatal del Agua	Estatal	500	500	0	0	0
Suma L. A. 2.1.2		**59,500**	**23,917**	**16,028**	**9,278**	**10,277**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Tabla 38. Línea de acción 2.1.3. Reformas administrativas para asegurar la gestión financiera del sector hídrico (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Establecimiento y operación de un Centro de Gestión Financiera (CGF Proyecto 25)	Estatal	400,000	400,000	0	0	0
Incentivar el pago de derechos mediante el fortalecimiento del Programa de Devolución de Derechos	Estatal	65,999	11,000	18,333	18,333	18,333
Incrementar la recaudación mediante el fortalecimiento de la gestión de fiscalización	Estatal	3,080	513	856	856	855
Fortalecer la recaudación por pago de derechos para funcionamiento de los COTAS	Ensenada	2,850	600	750	750	750
Creación un mecanismo de aportaciones, retenciones e impuestos, para asegurar la existencia de los recursos de inversión requeridos para el sector hídrico	Estatal	2,500	417	694	694	695
Definición de mecanismos para la recuperación de las inversiones en proyectos de uso de agua tratada	Estatal	1,500	750	750	0	0
Suma L. A. 2.1.3		**475,929**	**413,280**	**21,383**	**20,633**	**20,633**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 39. Línea de acción 2.2.1. Acciones y obras para el mejoramiento de la calidad del agua y su aprovechamiento productivo (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Construcción de una presa invertida en el acuífero Vicente Guerrero	Ensenada	307,905	153,952	153,953	0	0
Aprovechamiento sustentable de agua salobre en Maneadero (Proyecto 33)	Ensenada	80,640	20,160	20,160	20,160	20,160
Llevar a cabo las declaratorias de clasificación y estudios de calidad del agua y específicos de afectación en las cuencas hidrológicas	Estatal	24,300	4,050	6,750	6,750	6,750
Estudio de clasificación de contaminantes del Río Hardy, Mexicali, BC	Mexicali	4,000	4000	0	0	0
Estudio de clasificación de contaminantes del Río Nuevo, Mexicali, BC	Mexicali	4,000	4000	0	0	0
Estudio de clasificación de contaminantes del Río Tijuana, Tijuana. BC.	Tijuana	4,000	4000	0	0	0
Estudio de clasificación de contaminantes de la presa derivadora Morelos, Mexicali, BC	Mexicali	3,000	3000	0	0	0
Suma L. A. 2.2.1		**427,845**	**193,162**	**180,863**	**26,910**	**26,910**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 40. Línea de acción 2.2.2. Ajustar las concesiones y asignaciones a la oferta y disponibilidad real de agua (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Adquisición de derechos de agua a favor de acuíferos sobreexplotados, como parte de un proceso de estabilización y prevención contra las sequías	Estatal	945,073	111,185	277,963	277,963	277,962
Establecimiento y fomento del Mercado del Agua abierto pero regulado	Ensenada	77,435	12,906	21,510	21,510	21,509
Política base para disminución gradual de concesiones para uso agrícola, para recuperar el equilibrio hídrico dentro del horizonte de planeación	Estatal	15,033	2,500	4,200	4,167	4,166
Suma L. A. 2.2.2		**1,037,541**	**126,591**	**303,673**	**303,640**	**303,637**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 41. Línea de acción 2.2.3. Establecer un sistema de gestión de proyectos del sector hídrico con visión de corto, mediano y largo plazos (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Proyecto ejecutivo para la tecnificación de la superficie posterior al piloto en el DR 014	Mexicali	288,050	57,600	57,600	115,200	57,650
Estudio de disponibilidad en los acuíferos	Estatal	115,200	34,560	23,040	34,560	23,040
Determinar la zona federal de los cauces y cuerpos de agua en el estado de Baja California	Estatal	110,513	23,265	29,082	29,083	29,083
Estudio para la identificación y delimitación de zonas de recarga de acuíferos	Estatal	72,000	36,000	36,000	0	0
Anteproyecto de impulso al reúso de agua en localidades con acceso limitado a fuentes alternas de abastecimiento durante sequías	Estatal	50,000	8,334	13,889	13,889	13,888
Estudio agropecuario detallado en las superficies de acuíferos sobreexplotados	Estatal	40,000	20,000	20,000	0	0
Definición de zonas de reserva de agua potable (Proyecto 19) Incluye 20 acuíferos sobreexplotados y 10 más en situación de riesgo	Ensenada	36,000	6,000	10,000	10,000	10,000
Proyecto ejecutivo para la tecnificación del piloto en el DR 014	Mexicali	32,000	32,000	0	0	0
Proyecto de reingeniería institucional para fortalecimiento de funciones a favor de un manejo sostenible del agua en cuencas y acuíferos	Estatal	30,000	15,000	15,000	0	0
Determinar el potencial de explotación de agua en cauces en distintas cuencas, sin afectación a terceros. Cuencas tributarias de acuíferos.	Estatal	25,000	12,500	12,500	0	0
Planes directores para la rehabilitación, modernización, tecnificación y equipamiento de las unidades de riego en el Estado de Baja California	Ensenada	24,000	12,000	0	12,000	0
Proyectos de recarga de acuíferos en aquellos sitios donde el reúso directo no resulte la mejor opción	Estatal	24,000	12,000	12,000	0	0
Llevar a cabo el estudio de los costos económicos - ambientales por la sobreexplotación en la totalidad de los acuíferos afectados	Estatal	19,000	19,000	0	0	0
Complementación y actualización de planes de manejo de acuíferos	Estatal	16,000	2,667	4,444	4,444	4,445
Estudio de factibilidad y costo beneficio para la construcción de presas para control de avenidas y rehabilitación de encauzamientos de los arroyos Santo Domingo, La Escopeta, Nueva York, Agua Chiquita y San Simón, en el Valle de San Quintín	Ensenada	15,000	15,000	0	0	0
Proyectos para uso de agua tratada proveniente de zonas urbanas y rurales	Ensenada	12,000	6,000	6,000	0	0
Evaluación de efectos de acciones aguas arriba, en cada una de las tres cuencas transfronterizas y acuíferos y definición de medidas de mitigación, compensación y manejo integral	Estatal	10,500	3,000	2,500	2,500	2,500
Identificar nuevos mercados para los productos hortofrutícolas y evitar que los precios de mercado se desplomen.	Mexicali	7,000	3,000	1,000	1,000	2,000
Estudio Plan Maestro de Saneamiento y	Tijuana	6,000	6,000	0	0	0

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Reúso para los municipios de Tijuana y Playas de Rosarito, Incluye actualizaciones.						
Estudios de factibilidad técnica, económica y ambiental para las construcción de la infraestructura de protección en los arroyos en la Ciudad de Ensenada (Aguajito, Campillo, Sauzal, El Gallo, Pedregal Playitas, Cuatro Milpas)	Ensenada	5,000	5,000	0	0	0
Estudio de factibilidad para el control de avenidas del arroyo Guadalupe, Municipio de Ensenada, Baja California.	Ensenada	5,000	5,000	0	0	0
Estudio de factibilidad para el control de avenidas del arroyo San Vicente	Ensenada	5,000	5,000	0	0	0
Estudio hidrológico-hidráulico para fines de conservación y mantenimiento del sistema presa Emilio López Zamora-Canalización Arroyo Ensenada, Municipio de Ensenada, Baja California.	Ensenada	5,000	5,000	0	0	0
Implementación de sistemas de información geográfica, HEC-HMS para modelación de estudio hidrológico, Mexicali, BC	Mexicali	4,520	4,520	0	0	0
Estudio y proyecto piloto de recarga con agua residual tratada, en cauce del Arroyo Alamar, en el municipio de Tijuana, B.C.	Tijuana	4,400	1,400	1,000	1,000	1,000
Integración de un plan de disminución de la salinidad del agua en la Cuenca del Río Colorado, en su influente a México. Incluye actualización continua	Mexicali	4,400	1,400	1,000	1,000	1,000
Plan de disminución de la salinidad del agua en la Cuenca del Río Nuevo, para su posible aprovechamiento en otros usos. Incluye actualizaciones	Mexicali	4,000	4,000	0	0	0
Actualización del padrón de usuarios de los agricultores del DR 014, incluyendo la situación legal y productiva de cada parcela	Mexicali	4,000	2,000	2,000	0	0
Caracterización de cuencas hidrográficas de Baja California	Estatal	3,500	3,500	0	0	0
Estudio de diagnóstico para la planeación de la infraestructura hidráulica de CESPT	Tijuana	3,500	3,500	0	0	0
Estudio para remediar la generación de olores generados en colectores de aguas negras de los municipios de Tijuana y Playas de Rosarito	Tijuana	3,000	3,000	0	0	0
Estudio de factibilidad de infiltración de agua residual tratada de la PTAR El Naranjo en el acuífero de Maneadero	Ensenada	3,000	3,000	0	0	0
Estudio de Factibilidad Técnica, Económica y Ambiental para el Encauzamiento del Arroyo el Paraíso, Municipio de Ensenada, Estado de Baja California.	Ensenada	3,000	3,000	0	0	0
Estudio de Factibilidad Técnica, Económica y Ambiental para la infraestructura de protección al Poblado de Camalú, Municipio de Ensenada, Estado de Baja California.	Ensenada	3,000	2,400	600	0	0
Estudio de Factibilidad Técnica, Económica y Ambiental para la infraestructura de protección al Puerto de San Felipe, Municipio de Mexicali, Estado de Baja California.	Mexicali	3,000	3,000	0	0	0
Proyecto ejecutivo de Estudio analítico para determinar los costos de operación y mantenimiento del Acueducto Río Colorado Tijuana y determinar la factibilidad financiera de CESPT para su	Tijuana	2,850	2,280	570	0	0

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
financiamiento.						
Estudio de factibilidad técnica, económica y ambiental para proteger de inundaciones del arroyo Huahuatay al centro de población de Playas de Rosarito, Municipio de Rosarito, Estado de Baja California.	Playas de Rosarito	2,000	2,000	0	0	0
Análisis de factibilidad de aprovechamiento de agua residual agrícola en el Río Nuevo, para uso público u otros usos	Mexicali	2,000	2,000	0	0	0
Diagnóstico acueducto Florido-Aguaje	Tijuana	1,500	1,500	0	0	0
Estudio para la atención y solución de contaminación de bacterias ferruginosas, corrosivas y similares	Estatal	1,000	1,000	0	0	0
Estudio agropecuario detallado de la superficie agrícola en Maneadero (Proyecto 9)	Ensenada	1,000	1,000	0	0	0
Definición de criterios y rangos de comportamiento climático para alertamiento de sequías por cuenca dentro del Estado	Estatal	1,000	211	263	263	263
Estudio de factibilidad técnica, económica y ambiental para la rehabilitación de la obra de encauzamiento del arroyo Las Animas	Ensenada	700	700	0	0	0
Programa de estudios de impacto por el calentamiento global en el avance de la interfase marina en acuíferos del estado de Baja California	Estatal	9,500	2,000	2,500	2,500	2,500
Estudio de factibilidad técnica, económica y ambiental para la rehabilitación de la obra encauzamiento del arroyo San Carlos	Ensenada	2,000	2,000	0	0	0
Estudio y diagnóstico geotécnico en tanque Camino Verde 2000 por posible deslizamiento de ladera, Tijuana, B. C.	Tijuana	500	500	0	0	0
Suma L. A. 2.2.3		**1,019,633**	**393,837**	**250,988**	**227,439**	**147,369**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 42. Línea de acción 2.2.4. Establecer coordinación con sectores involucrados para promover el uso adecuado de agroquímicos y evitar la contaminación difusa de lixiviados (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Diseñar, construir y operar rellenos sanitarios en cada uno de los 5 municipios del estado de Baja California	Estatal	244,000	51,368	64,211	64,211	64,210
Protección de acuíferos contra contaminantes puntuales y difusos	Estatal	180,000	30,000	50,000	50,000	50,000
Promover prácticas agrícolas que minimicen o eviten el uso de agroquímicos	Estatal	1,500	250	417	417	416
Determinar el impacto de los agroquímicos empleados por las unidades de riego en la calidad del agua y tomar medidas para evitar la contaminación difusa	Estatal	1,000	167	278	278	277
Suma L. A. 2.2.4		**426,500**	**81,785**	**114,906**	**114,906**	**114,903**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Tabla 43. Línea de acción 2.3.1. Mejorar la organización y funcionamiento del Consejo de Cuenca y sus órganos auxiliares para adecuarlos a las necesidades del sector (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Empoderamiento de instituciones rectoras sobre el recurso hídrico, para agilizar la oportuna implementación de actos de autoridad para proteger las cuencas y acuíferos	Estatal	10,000	5,000	5,000	0	0
Instalar y consolidar COTAS	Estatal	122,242	28,499	31,248	31,248	31,247
Mejorar la organización y funcionamiento de la Comisión de Cuenca del Río Colorado	Mexicali	16,963	3,572	4,464	4,464	4,463
Mejorar la organización y funcionamiento del Comité de Playas Limpias de Ensenada	Ensenada	16,963	3,572	4,464	4,464	4,463
Mejorar la organización y funcionamiento del Comité de Playas Limpias de Mexicali	Mexicali	16,963	3,572	4,464	4,464	4,463
Mejorar la organización y funcionamiento del Comité de Playas Limpias de Playas de Rosarito	Playas de Rosarito	16,963	3,572	4,464	4,464	4,463
Mejorar la organización y funcionamiento del Comité de Playas Limpias de Tijuana	Tijuana	16,963	3,572	4,464	4,464	4,463
Mejorar la organización y funcionamiento de los COTAS	Estatal	203,558	42,855	53,568	53,568	53,567
Mejorar la organización y funcionamiento del Consejo de Cuenca Península de Baja California	Estatal	16,963	3,572	4,464	4,464	4,463
Mejorar la organización y funcionamiento del Grupo Especializado Humedal del Río Colorado	Mexicali	16,963	3,572	4,464	4,464	4,463
Suma L. A. 2.3.1		**454,541**	**101,358**	**121,064**	**116,064**	**116,055**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 44. Línea de acción 2.3.2. Fortalecimiento de las capacidades institucionales de la CEABC para aplicar el marco jurídico (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Constituir un cuerpo estatal de vigilancia, para asegurar el cumplimiento de la ley y del marco jurídico en materia de agua y para identificar situaciones adversas al manejo sustentable del agua	Estatal	100,000	16,667	27,778	27,778	27,777

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 45. Línea de acción 2.3.3. Fortalecer las acciones de vigilancia, inspección y aplicación de sanciones en materia de extracciones y vertidos (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Reforzar las visitas de inspección y verificación a descargas de aguas residuales del uso público urbano	Estatal	100,002	16,667	27,779	27,779	27,777
Realizar visitas de inspección	Estatal	91,200	19,200	24,000	24,000	24,000
Visitas de inspección a cada obra concesionada para verificar su demanda real	Estatal	85,008	14,166	23,615	23,615	23,612
Clausura de obras inactivas e irregulares en acuíferos sobreexplotados	Ensenada	49,876	8,310	13,858	13,858	13,850
Control de las extracciones de arena en otros cauces tributarios de cuencas y acuíferos del estado	Ensenada	33,432	5,572	9,287	9,287	9,286
Programar visitas periódicas para inspección y verificación de las descargas de aguas residuales provenientes de la industria	Estatal	20,000	3,333	5,556	5,556	5,555
Supervisar las extracciones y descargas de la totalidad de las plantas desalinizadoras (agrícolas y uso público)	Ensenada	10,480	3861	2,206	2,206	2,207
Definición de sanciones por explotación de arenas en zonas protegidas de acuíferos	Ensenada	2,000	2,000	0	0	0
Control de las extracciones de arena del cauce del arroyo Guadalupe	Ensenada	1,672	922	250	250	250

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Regular extracciones de materiales pétreos en la cuenca alta del arroyo Santo Domingo	Ensenada	1,558	808	250	250	250
Regular extracciones de materiales pétreos en la cuenca baja del arroyo Santo Domingo	Ensenada	1,558	808	250	250	250
Suma L. A. 2.3.3		**396,786**	**75,647**	**107,051**	**107,051**	**107,037**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 46. Línea de acción 2.3.4. Reforzar los sistemas de registro de volúmenes concesionados y asignados y simplificar los procesos de transferencia entre sectores (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Actualización del padrón de usuarios y censo de aprovechamientos subterráneos	Estatal	95,967	16,000	26,667	26,700	26,600
Implementar mecanismos electrónicos y herramientas para el registro en línea de títulos de concesión y asignación	Estatal	50,000	8,334	13,889	13,889	13,888
Inscribir los títulos de concesión y sus movimientos en el REPDA y fortalecer los sistemas de registro y consulta.	Estatal	40,000	6,666	11,111	11,111	11,112
Establecimiento de esquemas de negociación y sinergia para la transmisión de derechos desde el sector agrícola, hacia otros usos	Estatal	10,000	5,000	5,000	0	0
Implementar un sistema electrónico que permita llevar el registro de las extracciones realizadas por cada usuario y los volúmenes realmente utilizados para obtener sus eficiencias	Estatal	1,500	1,500	0	0	0
Suma L. A. 2.3.4		**197,467**	**37,500**	**56,667**	**51,700**	**51,600**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 47. Línea de acción 2.3.5. Fortalecer el proceso de formulación, seguimiento y evaluación de programas y planes de manejo hídricos (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Elaboración y actualización de los programas hídricos regional y estatal	Estatal	6,300	0	3,150	3,150	0
Implementar un sistema estatal de control de estudios, proyectos y obras de acceso para todas las dependencias del gobierno estatal	Estatal	6,000	3,000	3,000	0	0
Seguimiento de indicadores del Programa Hídrico Nacional 2014-2018.	Estatal	5,616	936	1,560	1,560	1,560
Participación del COTAS en los programas de ordenamiento, Desarrollo Urbano y Rural regional y documentos de planeación similares	Estatal	2,850	600	750	750	750
Suma L. A. 2.3.5		**20,766**	**4,536**	**8,460**	**5,460**	**2,310**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 48. Línea de acción 2.3.6. Equipar a las instituciones del sector agua en el estado de Baja California (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Adquisición y suministro de vehículos para el mantenimiento y supervisión de las redes de estaciones de la infraestructura hidrométrica y climatológica a nivel nacional.	Estatal	23,080	11,540	11,540	0	0
Programa de adquisición de Equipo para muestreo y análisis de descargas por los laboratorios de la Red Nacional de Laboratorios de CONAGUA	Estatal	20,700	10,350	10,350	0	0
Programa de adquisición de bienes muebles en el OC Península de Baja California	Estatal	18,000	0	3,000	7,500	7,500
Adquisición y suministro de equipo e instrumental,	Estatal	8,000	4,000	4,000	0	0

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
convencional y automático; climatológico, hidrométrico, y de radiocomunicación para el estado de Baja California						
Programa de adquisición de bienes muebles en la CEABC	Estatal	6,000	0	1,000	2,500	2,500
Equipamiento del laboratorio del Organismo de Cuenca Península de B.C.	Mexicali	2,300	1150	1,150	0	0
Programa de adquisiciones de equipo de oficina para la Gerencia del Registro Público de Derechos de Agua, las Direcciones del Registro Público de Derechos de Agua y otras direcciones del Organismos de Cuenca	Estatal	950	950	0	0	0
Suma L. A. 2.3.6		**79,030**	**27,990**	**31,040**	**10,000**	**10,000**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 49. Línea de acción 2.4.1. Programa de recarga artificial de acuíferos (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Presa de almacenamiento y recarga de acuífero Santo Domingo	Ensenada	1,700,000	971,428	728,572	0	0
Presa de almacenamiento y recarga de acuífero San Vicente	Ensenada	1,132,000	646,857	485,143	0	0
Protección de zonas de recarga de acuíferos.	Estatal	180,000	30,000	50,000	50,000	50,000
Identificación, estudios específicos y construcción de bordos de recarga en el acuífero Colonia Vicente Guerrero	Ensenada	25,726	4,275	7,126	7,200	7,125
Diseño y proyecto del sistema de recarga artificial en el acuífero Maneadero (Proyecto 17)	Ensenada	6,608	6,608	0	0	0
Suma L. A. 2.4.1		**3,044,334**	**1,659,168**	**1,270,841**	**57,200**	**57,125**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 50. Línea de acción 2.4.2. Programa de restauración de cuencas y acuíferos (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Programa de remediación de acuíferos costeros, contra la intrusión de agua marina	Estatal	20,000	3,333	5,556	5,556	5,555

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 51. Línea de acción 2.4.3. Ordenamiento de derechos de agua y adecuación en congruencia con el equilibrio de cuencas y acuíferos, y de prelación de oferta y demanda (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Implementación de programas compensatorios para que los sectores secundario y terciario de la economía, colaboren en el apoyo del sector primario, para acciones de uso eficiente y sustentable del agua, mismas que aseguren una oferta de agua para estos sectores a futuro (incluye diseño de dichos programas e implementación jurídica)	Estatal	18,000	6,000	7,000	2,500	2,500
Apoyo a la resolución de manejo de disponibilidad del agua en el acuífero Llanos del Berrendo, actualmente paralizada por un amparo jurídico	Ensenada	2,000	2,000	0	0	0
Suma L. A. 2.4.3		**20,000**	**8,000**	**7,000**	**2,500**	**2,500**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 52. Línea de acción 2.4.4. Propuesta y protección del caudal ecológico en el Río Colorado (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Fortalecer las gestiones para fijar un "flujo o pulso base" para el río Colorado	Mexicali	1,900	400	500	500	500

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 53. Línea de acción 2.4.5. Gestión de recursos para el saneamiento de cuencas, acuíferos y litorales (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Infraestructura para el manejo de lodos, incineración directa o para generación de energía eléctrica	Playas de Rosarito	1,432,964	0	1,432,964	0	0
Aplicar el apoyo de instituciones de crédito (nacional o internacional) para la mejora y conservación de los sistemas de riego (Proyecto 24) - incluye mecanismos de orientación de dichos recursos -	Ensenada	5,001	834	1,389	1,390	1,388
Cabildeo permanente ante el Congreso de la Unión apoyado con proyectos específicos para obtener mayores recursos financieros para el sector hídrico	Estatal	2,700	450	750	750	750
Aprovechar a nivel regional los acuerdos que en materia asistencia financiera internacional realice la Comisión Nacional del Agua	Estatal	2,506	417	694	700	695
Creación de un mecanismo de retenciones e impuestos, en los proyectos de inversión en obras hidráulicas, para asegurar los recursos para las acciones no - estructurales del Programa Hídrico, tal como es el presupuesto para las gerencias operativas del Consejo de Cuenca y sus Órganos Auxiliares	Estatal	2,500	417	694	694	695
Suma L. A. 2.4.5		**1,445,671**	**2,118**	**1,436,491**	**3,534**	**3,528**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 54. Línea de acción 2.4.6. Fortalecer el conocimiento de la cantidad de recursos hídricos en cuencas y acuíferos (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Actualización de la disponibilidad del acuífero Colonia Vicente Guerrero	Ensenada	11,183	2,833	2,800	2,800	2,750
Determinar el potencial de explotación de cauces sobre el acuífero Maneadero (Proyecto 10)	Ensenada	1,200	1200	0	0	0
Suma L. A. 2.4.6		**12,383**	**4,033**	**2,800**	**2,800**	**2,750**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Las metas establecidas para el seguimiento en el cumplimiento de las acciones del objetivo 2 se muestran a continuación.

Tabla 55. Objetivo 2. Metas

Indicador	Valor 2016	Valor Meta	Unidad	Año en que se alcanza la meta
Disminuir las extracciones del acuífero Camalú	0	8.12	hm^3/año	2035
Disminuir las extracciones del acuífero Cañón La Calentura		2.28	hm^3/año	2035
Disminuir las extracciones del acuífero Colonia Vicente Guerrero	0	20.13	hm^3/año	2035
Disminuir las extracciones del acuífero Ensenada	0	6.81	hm^3/año	2035
Disminuir las extracciones del acuífero Guadalupe	0	12.21	hm^3/año	2035
Disminuir las extracciones del acuífero La Misión	0	2.07	hm^3/año	2035
Disminuir las extracciones del acuífero La Trinidad	0	3.43	hm^3/año	2035

Indicador	Valor 2016	Valor Meta	Unidad	Año en que se alcanza la meta
Disminuir las extracciones del acuífero Laguna Salada	0	0.04	hm³/año	2035
Disminuir las extracciones del acuífero Las Palmas	0	3.49	hm³/año	2035
Disminuir las extracciones del acuífero Maneadero	0	17.58	hm³/año	2035
Disminuir las extracciones del acuífero Ojos Negros	0	8.48	hm³/año	2035
Disminuir las extracciones del acuífero San Quintín		13.67	hm³/año	2035
Disminuir las extracciones del acuífero San Rafael	0	27.96	hm³/año	2035
Disminuir las extracciones del acuífero San Simón	0	17.60	hm³/año	2035
Disminuir las extracciones del acuífero San Telmo	0	15.87	hm³/año	2035
Disminuir las extracciones del acuífero Santo Tomás	0	4.78	hm³/año	2035
Disminuir las extracciones del acuífero Tecate	0	1.94	hm³/año	2035
Disminuir las extracciones del acuífero Valle de Mexicali	0	456.04	hm³/año	2035

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

4.4 Objetivo 3. Fortalecer el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado, tratamiento y reúso de aguas tratadas

Dentro del contexto nacional, el estado de Baja California presenta indicadores elevados, tanto de coberturas, como de eficiencias. Los OOs de sus principales ciudades, han estado clasificados como las mejores del país; sin embargo, éstos enfrentan crecientes retos, ya que las fuentes de abastecimiento subterránea han deteriorado su oferta en cantidad y calidad, el agua superficial se aprovecha sin contar con suficientes derechos y aún no existen nuevas fuentes alternas de abastecimiento, como la desalinización de agua marina, que resultará una fuente segura, pero que requiere inversiones en infraestructura nueva, que en un corto plazo, representan un pasivo para el Estado a través de sus OOs.

Los servicios de agua potable de las ciudades de la zona costa (Ensenada, Playas de Rosarito, Tijuana y Tecate), necesitan de nuevos derechos para su abastecimiento. Esta situación, ha resultado cada día más compleja, debido a que todos los acuíferos y cuencas contiguos a estas ciudades, carecen administrativamente de disponibilidad y, en el caso de los acuíferos, presentan sobreexplotación e intrusión de agua marina, en el caso de los costeros.

Adicionalmente, es conveniente que dentro del programa de manejo de acuíferos se considere la definición, delimitación, demarcación, protección y preservación de reservas de agua para uso público. Esta medida será de especial importancia en el medio rural, ya que el agua subterránea es la única fuente perenne de abastecimiento, mientras las captaciones de agua superficial presentan una oferta errática.

Para efectos de la proyección de la demanda, fueron considerados y consensuados los consumos estadísticos observados en los últimos 10 años, por medio de los indicadores publicados por los OOs, con excepción del municipio de Ensenada, cuyas expectativas de crecimiento, avaladas por el IMIP y las cámaras comerciales e industriales del municipio, son más elevadas por los proyectos de desarrollo que promueven.

Tabla 56. Dotación actual requerida para los principales organismos operadores del Estado

Organismo Operador	l/h/d
Ensenada	191.5
Mexicali	302.4
Tecate	240.1
Tijuana y Playas de Rosarito	174.6

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con base en información proporcionada y validada por los propios Organismos Operadores

Con base en lo anterior, la proyección de la demanda es la que se muestra en la tabla siguiente.

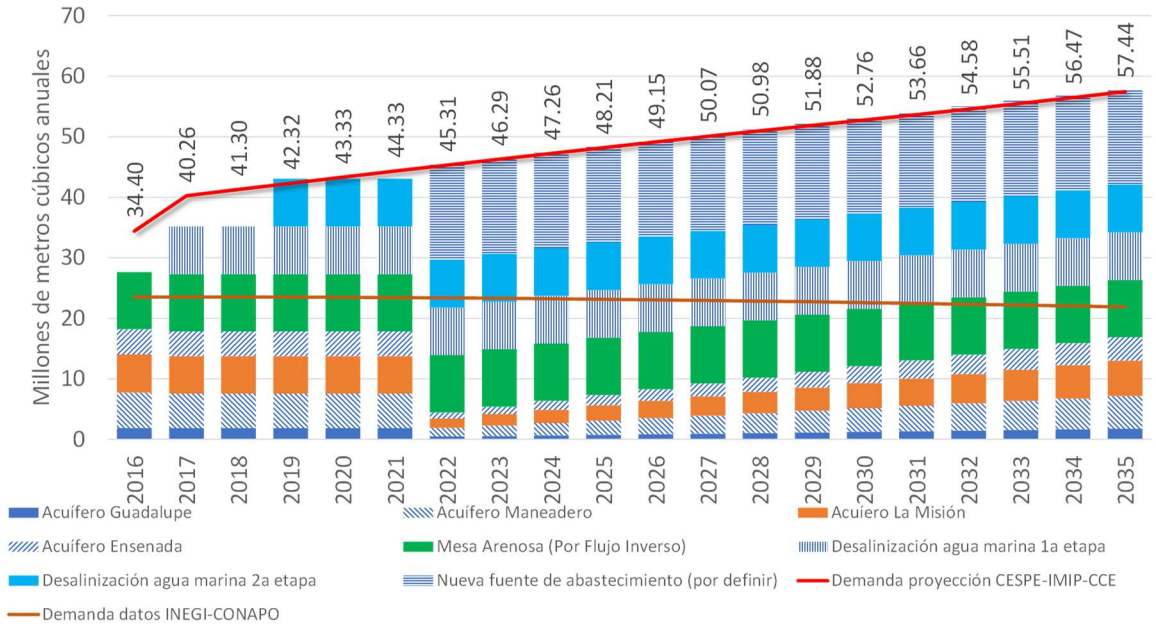
Tabla 57. Proyección de demanda de agua potable municipal para escenarios deseable y tendencial (l/s)

Zona geográfica	Escenario	2016	2020	2025	2030	2035
Ensenada	CESPE - PHEBC	1,441	1,753	1,945	2,130	2,314
	INEGI-CONAPO	1,086	1,108	1,126	1,136	1,139
Mexicali	CESPM - PHEBC	3,533	4,144	4,632	5,179	5,790
	INEGI-CONAPO	3,494	3,626	3,775	3,902	4,005
Tecate	CESPTE - PHEBC	317	340	369	398	426
	INEGI-CONAPO	285	286	285	283	280
Tijuana y Playas de Rosarito	CESPT - PHEBC	3,746	4,050	4,426	4,794	5,150
	INEGI-CONAPO	3,545	3,665	3,790	3,889	3,964
Baja California	**CESPT - PHEBC**	**9,037**	**10,287**	**11,373**	**12,501**	**13,679**
	INEGI-CONAPO	**8,410**	**8,685**	**8,976**	**9,210**	**9,387**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con base en información proporcionada y validada por los propios Organismos Operadores, el INEGI y CONAPO. La demanda suele ser ligeramente mayor al volumen producido de agua, ya que la cobertura es menor al 100% y las fuentes en algunos casos son deficitarias

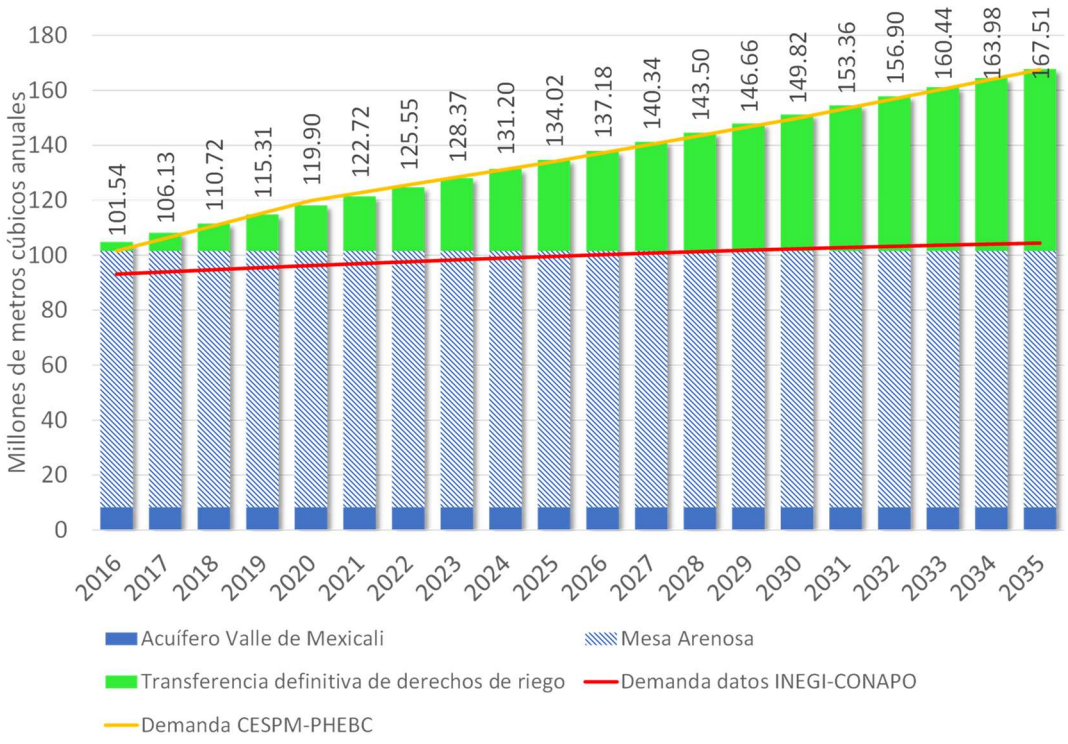
A continuación, se presenta la proyección de demanda para las principales zonas conurbadas, así como las fuentes más probables de abastecimiento, mismas que habrán de optimizarse a lo largo del horizonte de planeación.

Gráfica 9. Proyección de oferta y demanda de agua potable para la zona conurbada de Ensenada



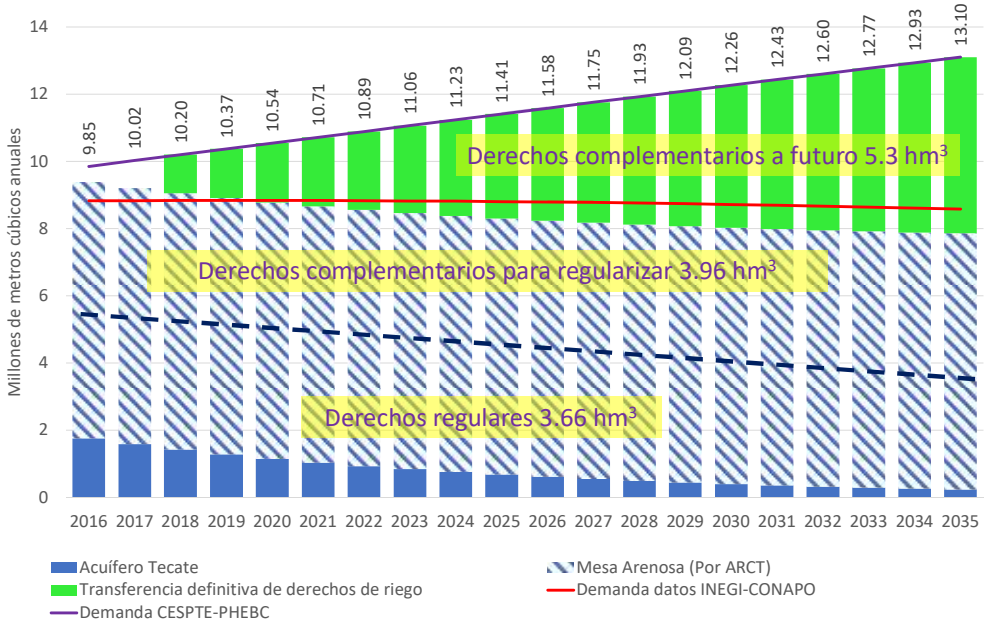
Fuente: Elaboración propia del PHEBC.

Gráfica 10. Proyección de demanda de agua potable para la zona conurbada de Mexicali y fuentes probables de abastecimiento



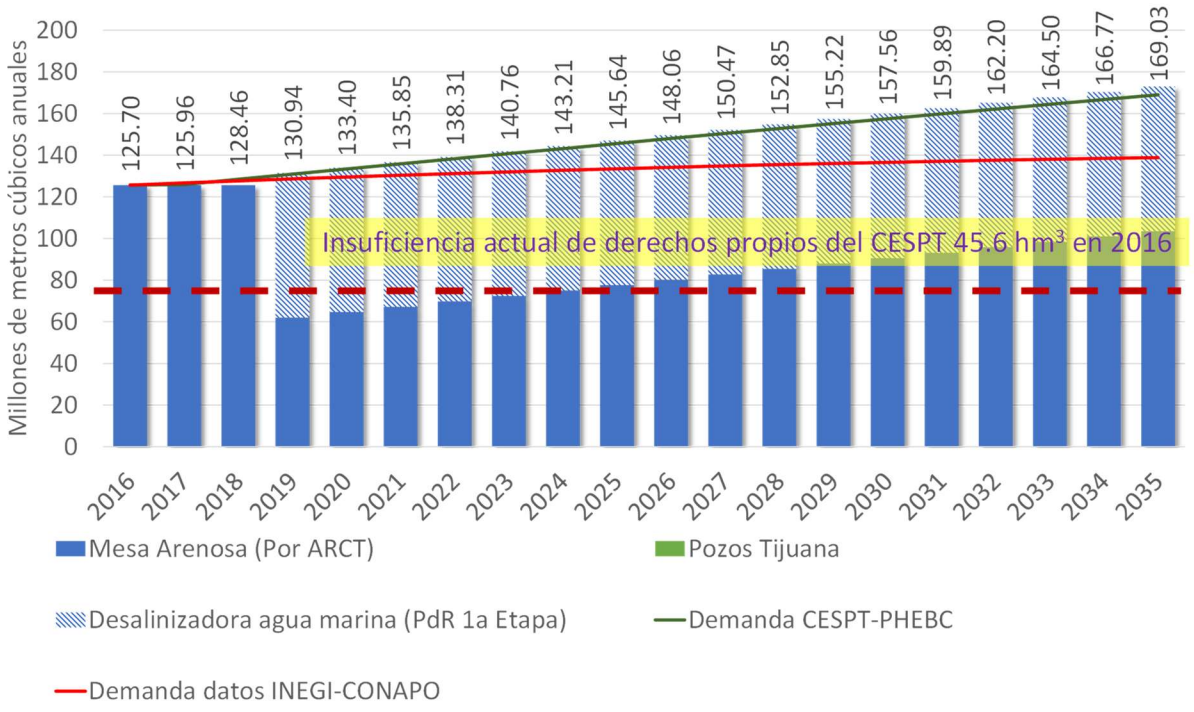
Fuente: Elaboración propia del PHEBC.

Gráfica 11. Proyección de demanda de agua potable para la zona conurbada de Tecate y fuentes probables de abastecimiento



Fuente: Elaboración propia del PHEBC

Gráfica 12. Proyección de demanda de agua potable para la zona conurbada de Tijuana y Playas de Rosarito y fuentes probables de abastecimiento

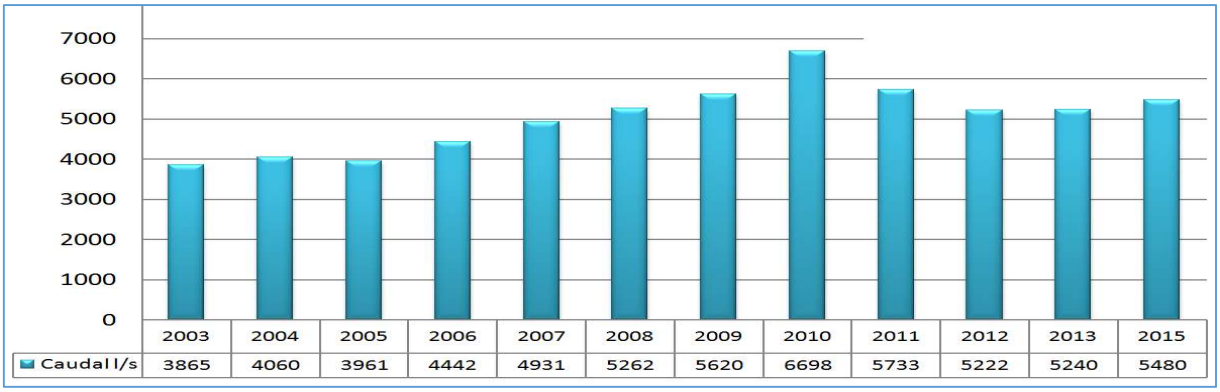


Fuente: Elaboración propia del PHEBC.

Las coberturas de saneamiento en las zonas urbanas también son altas, adicionalmente, ya existen sistemas de reúso del agua residual tratada, aunque aún no se han implementado como una medida para reemplazar el aprovechamiento de aguas de primer uso. El saneamiento presenta un gran rezago en el medio rural donde, incluso, algunos sistemas de manejo de aguas residuales, resultan contraindicados y favorecen la contaminación de los acuíferos.

Un hecho relevante en el Estado es que junto a las plantas de tratamiento se han incorporado viveros, regados con agua residual tratada, también se ha desarrollado un humedal en Mexicali que permite el desarrollo de fauna silvestre, aspectos que otorgan una visión más integral al tratamiento de las aguas.

Gráfica 13. Evolución del volumen de agua tratada (l/s) en Baja California



Fuente: 2016, Estadísticas del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

Es necesario poner particular atención en los pretratamientos de las plantas debido al alto contenido de arenas que arrastran los influentes, particularmente en época de lluvia, los cuales pueden rebasar por mucho los sólidos considerados en el diseño.

Otro factor importante a considerar es que, tanto los lodos activados como los filtros percoladores (76.7% de las plantas en Baja California), son los sistemas de tratamiento que generan mayor cantidad de lodos; estos residuos son digeridos por vía aerobia, método que es costoso y no recomendado en plantas de más de 200 l/s.

Además del mantenimiento programado de rutina, es necesario tomar en cuenta que algunas plantas de tratamiento fueron construidas hace por lo menos una década, por lo cual, en el periodo de planeación se incluye al menos un mantenimiento mayor o bien la sustitución de algunas, como la planta de tratamiento en Tecate. Por otra parte, es conveniente tratar de concentrar, en lo posible, los caudales de plantas pequeñas y considerar plantas grandes con el fin de ahorrar en costos de energía, operación y mantenimiento.

Tabla 58. Indicadores de alcantarillado, saneamiento y reúso por municipio (año 2016)

Municipio	Alcantarillado		Saneamiento		Reúso	
	Aportación de agua residual (l/s)	Cobertura de alcantarillado (%)	Agua tratada (l/s)	Cobertura de saneamiento (%)	Agua de reuso (l/s)	Cobertura de reúso (%)
Ensenada	574.5	73.8%	574.5	100.0%	208.5	36.3%
Mexicali	2,387.7	87.1%	2,224.1	93.1%	1,694.8	76.2%
Tecate	237.4	94.6%	166.0	69.9%	49.5	29.8%
Tijuana	2,773.7	91.8%	2,628.8	94.8%	33.0	1.3%
Playas de Rosarito	155.7	88.7%	121.7	78.1%		
	6,129.0	**97.6%**	**5,715.1**	**93.2%**	**1,985.8**	**34.7%**

Fuente: Indicadores de Gestión de las Comisiones Estatales de Servicios Públicos, CEA, diciembre 2016.

El reúso es una de las áreas de oportunidad más importantes, que permitirán, en un futuro, contar con nuevas superficies de riego y reemplazar a las zonas agrícolas que actualmente dependen de la sobreexplotación de los acuíferos para su subsistencia. Igualmente, se vislumbran esquemas para recarga artificial de acuíferos y reúso indirecto del agua tratada; sin embargo, son esquemas de vanguardia, que requieren de la consolidación de instrumentos técnicos, jurídicos y financieros, además de un proceso de socialización exitosa. Este tipo de esquemas exigen, adicionalmente, de un monitoreo permanente, que salvaguarde a los ecosistemas de posibles impactos ambientales.

Mexicali y Ensenada, son los municipios que tienen un mayor aprovechamiento del agua tratada, en tanto que en Tecate, Playas de Rosarito y Tijuana, se reúsa en muy bajo porcentaje. El volumen aprovechado de las aguas residuales tratadas en el Estado en la actualidad alcanza 62.6 hm^3, que corresponde a un 34.7% del agua tratada y es aprovechado en distintos usos: en la industria, riego agrícola y como beneficio ecológico con la creación de humedales.

La zona norte del área de Tijuana depende de un costoso sistema de bombeo y de conducción para su abastecimiento y ha logrado un elevado nivel de tratamiento de sus descargas con un conjunto de plantas de tratamiento que elevan aún más el costo del manejo del agua, no obstante, en ésta área no se ha logrado desarrollar una demanda de agua tratada que permita agregar un valor al recurso. Hasta ahora, a pesar de la gran escasez de agua en Baja California, la mayor parte del caudal generado por la zona urbana se descarga al océano.

Las concentraciones de nitrógeno y fósforo en el efluente, así como la alta insolación que prevalece en el Estado, provoca que se desarrollen rápidamente organismos fotosintéticos, esta proliferación hace difícil cumplir con el parámetro de sólidos suspendidos, además de provocar encarecimiento de los costos de la desinfección, de aquí que se plantee la necesidad de revisar el esquema de tratamiento en las plantas con el fin de incrementar la remoción de nitrógeno y fósforo.

Tanto el agua residual, como los lodos formados durante el tratamiento, son un problema mientras no se implementen mecanismos y tecnologías capaces de reciclarlos y volverlos un insumo útil para otros procesos productivos. La inversión para lograr esta meta, es alta, sin embargo, es necesario realizarla, ya que son este tipo de esquemas, los que pueden transformar las condiciones para incrementar la rentabilidad de los sistemas de tratamiento.

Figura 17. Descripción general de condiciones para dar viabilidad a principales proyectos de reúso

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016.

En torno de este tema central giran buena parte de los proyectos en ejecución y de los propuestos por la CEABC y los OOs en el Estado. Las estrategias básicas propuestas asociadas a este tercer objetivo son las siguientes:

Estrategia 3.1. Incrementar la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado.

> Línea de acción 3.1.1 Incrementar las coberturas de agua potable y alcantarillado en zonas urbanas y rurales.
>
> Línea de acción 3.1.2 Suministrar agua en cantidad y calidad para el uso y consumo humano.

Estrategia 3.2. Mejorar las eficiencias de los servicios de agua y alcantarillado.

> Línea de acción 3.2.1. Mejorar la eficiencia física en el suministro de agua y alcantarillado en las poblaciones.
>
> Línea de acción 3.2.2. Mejorar el desempeño técnico, comercial y financiero de los OOs.
>
> Línea de acción 3.2.3. Promover y aplicar tecnologías de bajo consumo de agua en los sistemas de abastecimiento público, industrias y servicios.

Estrategia 3.3. Sanear las aguas residuales con un enfoque integral de cuenca hidrológica y acuífero.

> Línea de acción 3.3.1. Mejorar el funcionamiento de la infraestructura de tratamiento de aguas residuales.
>
> Línea de acción 3.3.2. Construir nueva infraestructura de tratamiento de aguas residuales y colectores en zonas urbanas e impulsar el saneamiento alternativo en comunidades rurales.
>
> Línea de acción 3.3.3. Construir infraestructura para el reúso de agua tratada.

Existen diversas opciones para aprovechar las aguas residuales tratadas de esta región:

- Para recarga (infiltración) de acuíferos.
- Riego agrícola.
- Reúso potable indirecto, aprovechando el acuífero del valle de las Palmas como medio de filtración y la presa Abelardo L. Rodríguez (esquema similar al que ya se practica en California).

Todas estas opciones requerirán trabajos de investigación, proyectos piloto y programas de capacitación de técnicos especializados.

4.4.1 Abastecimiento de agua potable en la Zona Costa

El abastecimiento de la Zona Costa, durante los últimos 30 años, ha aumentado su dependencia de los volúmenes extraídos en la Mesa Arenosa y de los rentados a agricultores del DR-014, conducidos por el Acueducto Río Colorado-Tijuana (ARCT). Las ciudades de esta zona no tienen derechos para aprovechar agua del río Colorado pues sus asignaciones provienen del acuífero de la Mesa Arenosa (ubicado en San Luis Río Colorado) y, mediante el vertido de dichos volúmenes de agua hacia los canales del DR-014, existe un acuerdo para permitir la extracción del 90% de dicho volumen, mediante la regulación desde la presa José María Morelos que envía el agua superficial hasta la Planta de Bombeo 0 a través del canal Reforma. En los últimos años, el agua asignada en el acuífero ha sido insuficiente y ha sido necesaria la negociación anual de derechos, así como el apoyo de la ciudad de Mexicali, que permite que, parte de su volumen asignado en la Mesa Arenosa, sea destinado para la Zona Costa.

Tabla 59. Derechos de agua para el abastecimiento en Zona Costa mediante el Acueducto Río Colorado (cifras en hm^3)

Usuario	Derechos en acuífero de San Luis Río Colorado (Mesa Arenosa)	Pérdidas SLRC - obra de toma	Obra toma ARCT / asignado	Obra toma ARCT / prestado	Obra toma rentado o adquirido D. R. 014	Obra toma total zona costa	Obra toma sin derechos propios del sistema operador	Porcentaje de agua que carece de derechos propios
Mexicali	82.00	8.20	73.80					
Tijuana	80.00	8.00	72.00	15.70	38.00	**125.70**	**53.70**	**43%**
Ensenada	9.00	0.90	8.10			8.10	0.00	0%
Tecate	3.36	0.34	3.022	3.96	0.64	7.62	3.96	60%
San Luis Río Colorado	23.00							
Suministro total	**197.36**	**17.44**	**156.92**	**19.66**	**38.64**	**141.42**	**57.66**	**41%**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Con una operación de 10 meses al año, el caudal promedio del acueducto resulta de 5.2 m^3/s, muy próximo a su capacidad de diseño, de 5.3 m^3/s. El acueducto presenta un recorrido de 125 km y está sujeto a los riesgos implícitos en una zona de alta sismicidad.

La Planta Desalinizadora en Playas de Rosarito (PDESPR) es un proyecto que se consideró, durante décadas, para ofrecer una fuente alterna de abastecimiento a la ciudad de Tijuana y frenar una creciente presión sobre la cuenca del río Colorado. Al entrar en operación, permitirá cubrir el déficit de 51 hm^3 que existen actualmente en Tijuana-Playas de Rosarito por falta de derechos, y cuyo abastecimiento se recibe por el ARCT, más el incremento de la demanda esperado de 18 hm^3 al año 2035, para un total de 69 hm^3, equivalentes a 2.2 m^3/s.

Aun cuando el costo de desalinizar agua de mar ha disminuido desde los años noventa, en que se comenzó a visualizar la opción de una nueva planta desalinizadora, actualmente aún es mayor al de conducir el agua por el ARCT (15.3 $/$m^3$ en la desalinizadora, mientras el agua del ARCT, tiene un costo de 8.4 $/$m^3$, que incluyen amortización de la ampliación, energía, operación y mantenimiento[5]). Este diferencial representa el costo de mayor seguridad y autonomía en el abastecimiento, que la sociedad y el gobierno deberán asumir, como

[5] Los costos se calculan a precios reales actuales, por ello, el costo de la desalinizadora resulta de dividir los importes de los pagos contractualmente comprometidos entre el volumen por entregar; mientras que en el costo del ARCT se considera únicamente la parte proporcional de la ampliación que aún no ha sido amortizada, y no se considera la obra original cuyo costo ya fue amortizado, sin embargo, se incluyen costos ambientales y el importe del mantenimiento que debe tener la infraestructura para su operación óptima.

sucede ya en muchas regiones del planeta, incluyendo el vecino estado de California, que cuenta con una planta muy similar en la zona de San Diego.

Por otra parte, la zona urbana de Ensenada es la que enfrenta mayores problemas de abastecimiento y sobreexplotación de fuentes. En el corto plazo tendrá su demanda satisfecha a través de la planta desalinizadora de Ensenada (con sus etapas I y II); por medio de acuíferos (local y aledaños: La Misión, Maneadero, Valle de Guadalupe y Zona Urbana); y con el acueducto de Flujo Inverso, a través del cual recibe agua desde Tijuana, proveniente del río Colorado, con derechos en la Mesa Arenosa.

Con la nueva desalinizadora de Playas de Rosarito, se liberará una parte de las capacidades de bombeo y conducción del ARCT, lo que permitirá buscar la viabilidad técnica para la construcción de ramales hacia otras localidades; sin embargo, estas nuevas fuentes de abastecimiento, dependerán de una previa gestión de derechos de agua en el Valle de Mexicali y de asegurar que el costo del agua por esta ruta, sea más bajo que el de construir un nuevo módulo de desalinización de agua de mar.

Asimismo, la viabilidad económica del probable acueducto, se verá incrementada con un caudal entregado mínimo de 1.0 m^3/s. El tiempo necesario para realizar un proyecto de esta naturaleza, con sus componentes: acueducto, presa de regulación y planta potabilizadora, es del orden de cinco años, que incluyen arreglos financieros. En caso de ser construido un acueducto de esa naturaleza, se reemplazaría progresivamente al acueducto de flujo inverso y permitiría disminuir la extracción de los acuíferos, en apoyo a su proceso de estabilización.

Las ciudades de Ensenada y Tecate necesitan, en cualquier caso, de una transmisión definitiva de derechos, para que sus títulos asignados den holgura a la oferta de agua requerida. Esta situación no queda resuelta con la planta desalinizadora, pero existe la posibilidad de que parte de los derechos no ejercidos por Tijuana, sean orientados a dichas ciudades, mientras se realiza la gestión de sus propios derechos, respaldada por la iniciativa de una prelación efectiva, que transmita derechos al uso público en cuencas deficitarias dentro del Estado.

En torno al abastecimiento de la Zona Costa y las características de la Planta desalinizadora de Playas de Rosarito, cabe mencionar los siguientes aspectos relevantes:

1. Los municipios de Tijuana y Playas de Rosarito, cuentan con una oferta del acuífero de la Mesa Arenosa en San Luis Río Colorado, de 80 hm^3, mientras dicho acuífero presenta una sobreexplotación de 59 hm^3/año.
2. Para fines de recuperación del equilibrio hidrológico, es recomendable que se dé prioridad a una disminución de la extracción de agua en la Mesa Arenosa de San Luis Río Colorado, ya que dicho acuífero constituye una reserva estratégica actualmente en desequilibrio, y es la fuente de abastecimiento de la Zona Costa.
3. El ARCT funciona apropiadamente y es un activo de gran valor para Baja California que es necesario aprovechar de manera plena, con una conservación óptima.
4. El DR-014 y los usuarios, por conducto de su Sociedad de Responsabilidad Limitada (SDRL), presentan disposición a la negociación de derechos de agua, ya sea mediante la trasmisión de derechos de forma permanente en el marco de su “Mercado del Agua”, o a partir de programas de tecnificación a cambio de agua. Aun cuando las negociaciones recientes para renta de derechos no han sido sencillas, son factibles, y permiten obtener el recurso a un precio accesible ($0.34 /$m^3$ en el último año). Esta situación se facilitará a través de un programa de prelación efectiva de derechos de agua en cuencas y acuíferos sin disponibilidad, que constituye una acción básica dentro del programa hídrico. Sin embargo, mientras este programa de prelación no esté implementado, habrá incertidumbre en torno al precio de renta de los derechos de agua.
5. Durante el periodo 2017-2035, la población de Tijuana y Playas de Rosarito tendrá un incremento de 12% según CONAPO y hasta un 37.5%, basados en las expectativas manifiestas en los planes de desarrollo municipales, avalados por funciones estadísticas establecidas en el Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de CONAGUA, lo que representa un máximo de 43 hm^3 adicionales a su demanda actual (124 hm^3, de los cuales, 80 hm^3 son asignaciones y 44 hm^3 negociados con el DR-014), equivalentes a un 63.4% de la oferta que la planta desalinizadora podría entregar con su primer módulo de 69 hm^3 anuales.
6. La capacidad de la planta desalinizadora, prevista para el periodo 2017-2035 será de 2.2 m^3/s, con los beneficios descritos con antelación.

7. En torno a la participación de EUA en el proyecto, si bien ha sido anunciada por medios de comunicación y autoridades de ambos países en distintas ocasiones, en la actualidad está descartada por las autoridades mexicanas.
8. Es conveniente una mayor subdivisión en los módulos de desalinización, para que éstos originen una oferta de carácter complementario al volumen conducido por el ARCT y eviten su reemplazo, tanto como sea posible.
9. Dada la importancia del proyecto de desalinización de Playas de Rosarito, en tanto su obra no inicie, se asegurará una gestión transparente y justificada para sus condiciones definitivas de construcción y sus etapas de implementación a través del tiempo.

Cualquier alternativa para incrementar o mantener la oferta de agua potable, bajo las condiciones actuales de sobreexplotación, deficiencias de infraestructura y ante las limitaciones en los títulos de asignación de derechos de agua, requiere de inversión en: obra nueva, negociación de derechos y acciones de estabilización. Mientras la demanda continúe en aumento y las fuentes no sean plenamente sostenibles, serán necesarias inversiones y pagar un sobrecosto por el agua en bloque, o aumentará la escasez en el suministro.

El sistema financiero del agua de Baja California debe innovarse y fortalecerse, tanto con recursos públicos, como con apoyo de la banca de desarrollo nacional e internacional, y con la modernización de su esquema redistributivo, y fortaleciendo una cultura de pago de servicios, para mejorar las finanzas de los OOs.

En tanto no existan las condiciones para un sistema financiero más solvente, el servicio de la deuda por los contratos para la construcción, operación y mantenimiento de las plantas desalinizadoras representará una fuerte presión financiera para el Estado, y se reducirá la posibilidad de invertir en otras acciones paralelas para un esquema de manejo sustentable del agua.

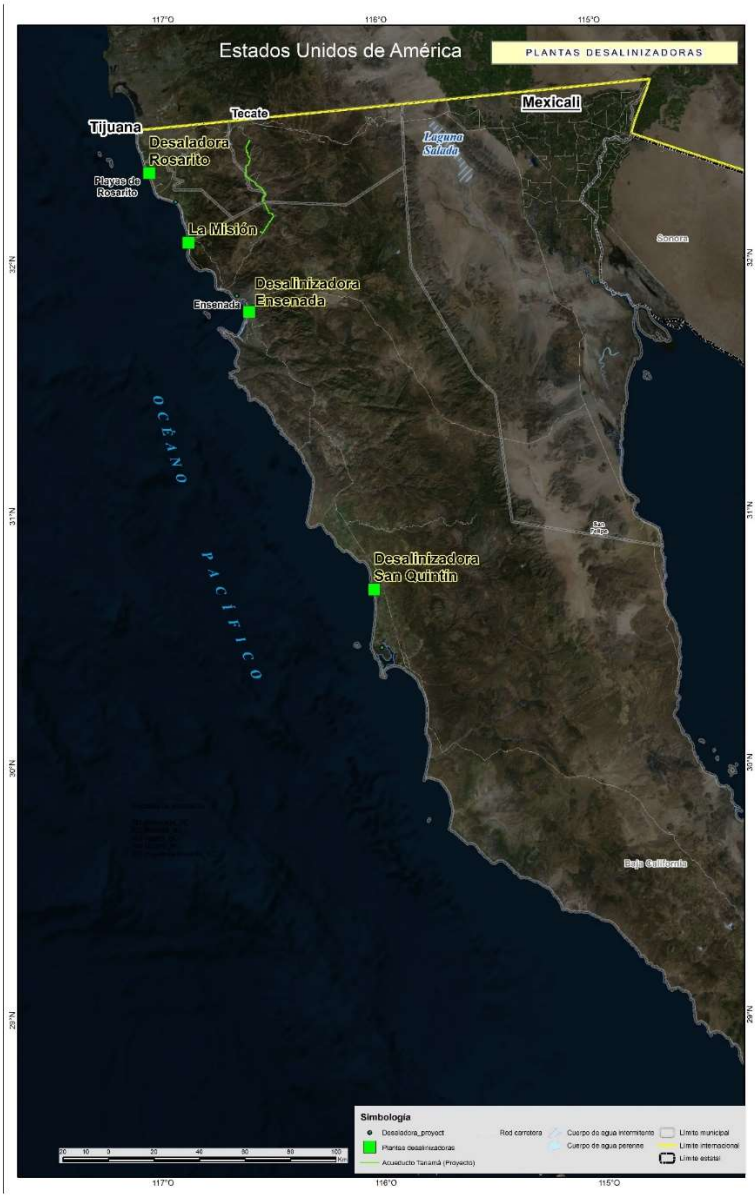
Las obras e instalaciones que comprende el PHEBC para la Zona Costa, considerando las componentes principales del sistema son, básicamente, las que aparecen en la tabla siguiente.

Tabla 60. Proyectos estratégicos para la Zona Costa

Infraestructura	Acrónimo	Situación Actual
1 Acueducto Río Colorado Tijuana	ARCT	En operación
2 Planta Desalinizadora en Playas de Rosarito, B. C.	PDR-1	Contratada. En fase de diseño
3 Línea de conducción de la PDPR a la PP El Florido	LCRF	Contratada. En diseño
4 Planta Desalinizadora en Ensenada, B. C. (etapas 1 y 2)	PDE-1 y 2	Primera etapa 90%
5 Rehabilitación de líneas de distribución en Cd de Ensenada	RHDE	Contratado. En diseño
6 Flujo Inverso Tijuana – Acueducto Morelos	F Inverso	En operación
7 Acueducto Morelos	Ac. Morelos	En operación y rehabilitación
8 Planta Desalinizadora de San Quintín	PDSQ	Contratada. En diseño
9 Redes de distribución del agua producto de la PDSQ	RDSQ	En proyecto
10 Planta Desalinizadora en la Isla Cedros	PDIC	En operación

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Figura 18. Proyectos de fuente de abastecimiento de agua potable



Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Tijuana-Playas de Rosarito

La combinación de fuentes de abastecimiento de la conurbación Tijuana-Playas de Rosarito propuesta para el horizonte de planeación, muestra el cambio abrupto de caudales de ingreso a partir del inicio de operación de la desalinizadora en Playas de Rosarito. En caso de prolongarse la construcción, pruebas y puesta en marcha de esta nueva instalación, es posible proseguir con el suministro necesario a través del ARCT, con cargo a los volúmenes asignados y a los que se han conseguido mediante negociaciones con el banco de aguas del DR-014.

Ensenada

El caso de la ciudad de Ensenada es complejo, ya que sus fuentes locales disminuyen su oferta de agua en cantidad y calidad y ya presenta un déficit en su abastecimiento. Se prevé el inicio de operación del primer módulo de la planta desalinizadora en lo inmediato. La segunda etapa va a complementar a sus fuentes locales y al Flujo Inverso.

El acueducto Flujo Inverso conduce agua proveniente de la Mesa Arenosa, a través del ARCT hasta la planta potabilizadora El Florido, para su posterior conducción por el antiguo acueducto Tijuana-La Misión, que se conecta con el acueducto Morelos, para suministrar anualmente los 9 hm^3 asignados a la ciudad de Ensenada.

Las fuentes subterráneas locales de abastecimiento serán complementadas con plantas desalinizadoras o fuentes alternas de abastecimiento de mayor costo unitario por metro cúbico, razón por la cual, el agua en bloque tendrá un costo creciente en la medida que las fuentes locales sean complementadas y/o reemplazadas con las nuevas fuentes.

4.4.3. Proyectos asociados a las líneas de acción del Objetivo 3. Fortalecer el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado, tratamiento y reúso de aguas tratadas

Las acciones de este objetivo están repartidas en 3 líneas estratégicas, 8 líneas de acción y 877 acciones específicas, con un importe de inversión de 56,701.3 millones de pesos.

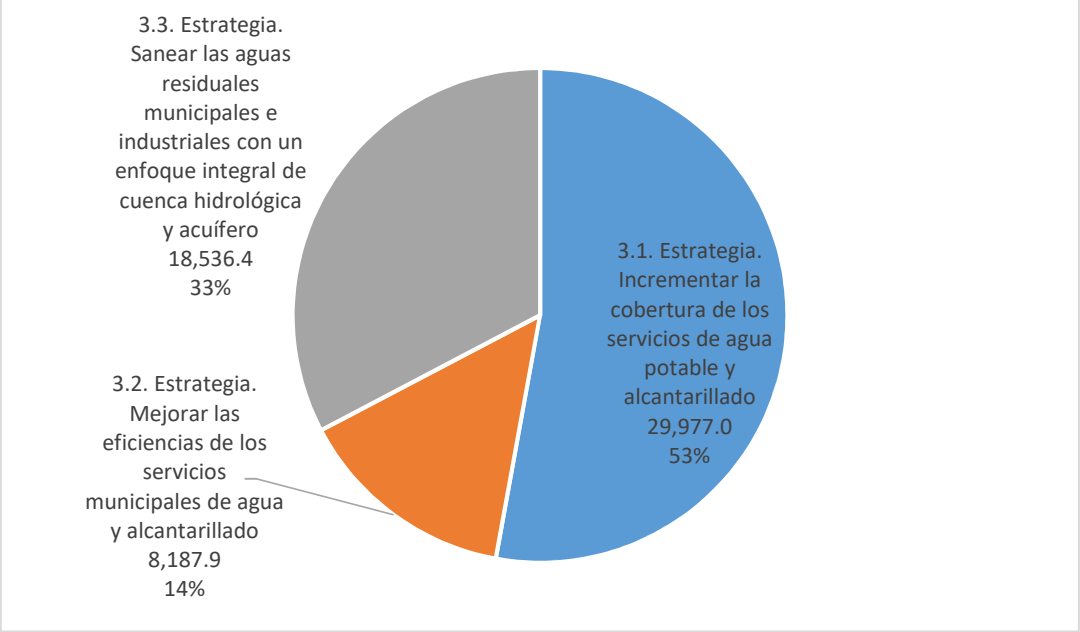
Tabla 61. Inversiones del Objetivo 3 por estrategia y línea de acción (millones de pesos)

Línea estratégica y de acción	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2017-2035
3.1. Estrategia. Incrementar la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado	**8,557.2**	**9,398.3**	**5,897.2**	**6,124.3**	**29,977.0**
3.1.1 Incrementar las coberturas de agua potable y alcantarillado en zonas urbanas y rurales	2,930.0	5,658.9	5,850.9	6,124.3	**20,564.1**
3.1.2 Suministrar agua en cantidad y calidad para el uso y consumo humano	5,627.2	3,739.4	46.3	0.0	**9,412.9**
3.2. Estrategia. Mejorar las eficiencias de los servicios municipales de agua y alcantarillado	**2,567.1**	**2,174.6**	**2,073.2**	**1,373.0**	**8,187.9**
3.2.1. Mejorar la eficiencia física en el suministro de agua y alcantarillado en las poblaciones	2,053.1	1,540.7	1,504.1	1,324.7	**6,422.6**
3.2.2. Mejorar el desempeño técnico, comercial y financiero de los OOs.	22.7	19.4	15.2	15.2	**72.5**
3.2.3. Promover y aplicar tecnologías de bajo consumo de agua en los sistemas de abastecimiento público, industrias y servicios	491.3	614.5	553.9	33.1	**1,692.8**
3.3. Estrategia. Sanear las aguas residuales municipales e industriales con un enfoque integral de cuenca hidrológica y acuífero	**6,889.3**	**7,828.3**	**2,449.3**	**1,369.5**	**18,536.4**
3.3.1. Mejorar el funcionamiento de la infraestructura de tratamiento de aguas residuales	547.1	2,413.8	0.0	0.0	**2,960.9**
3.3.2. Construir nueva infraestructura de tratamiento de aguas residuales y colectores e impulsar el saneamiento alternativo en comunidades rurales	3,530.5	934.3	1,164.9	954.7	**6,584.4**
3.3.3. Construir infraestructura para el reúso de agua tratada	2,811.7	4,480.2	1,284.4	414.8	**8,991.1**
Objetivo 3	**18,013.6**	**19,401.2**	**10,419.7**	**8,866.8**	**56,701.3**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

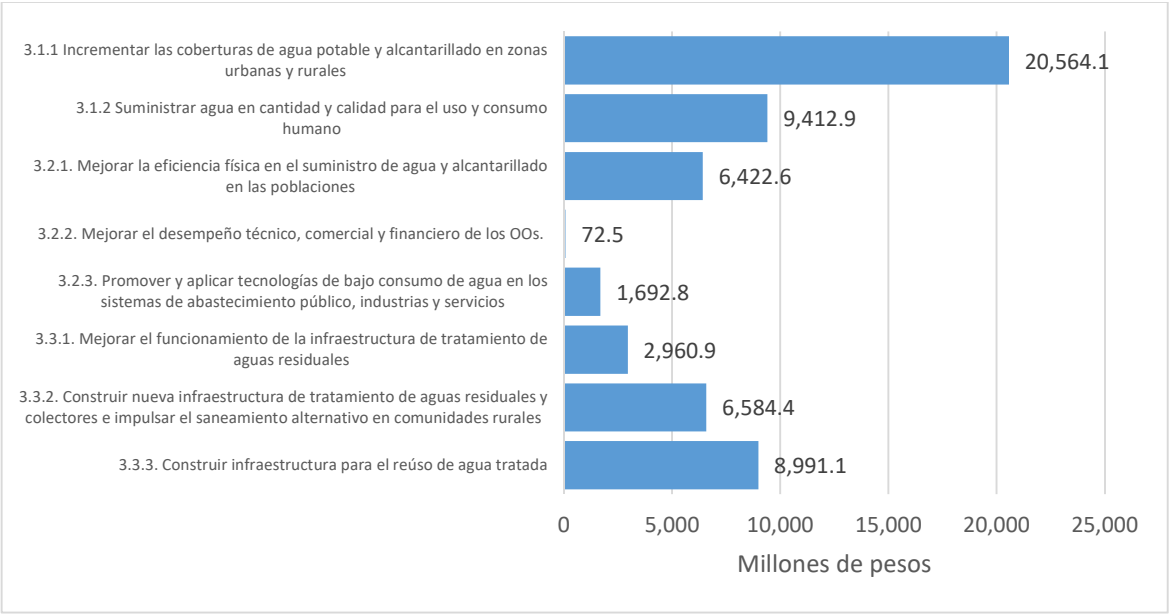
Es importante recalcar que debido a la dispersión de los asentamientos rurales, los costos para introducir los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento se elevan considerablemente, razón por la cual se propone incrementar las coberturas de agua potable, sin embargo, para las localidades menores a 100 habitantes se consideró que la mejor solución para el saneamiento será la construcción de letrinas de doble cámara en sus viviendas, con los cual no se considera la ampliación de la red de alcantarillado.

Gráfica 14. Líneas estratégicas del Objetivo 3. Fortalecer el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado, tratamiento y reúso de aguas tratadas (millones de pesos)



Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Gráfica 15. Líneas de acción del Objetivo 3. Fortalecer el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado, tratamiento y reúso de aguas tratadas (millones de pesos)



Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Tabla 62. Línea de acción 3.1.1 Incrementar las coberturas de agua potable y alcantarillado en zonas urbanas y rurales (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Ampliación de las redes de alcantarillado de aguas residuales en localidades atendidas por la CESPT-Tijuana	Tijuana	5,086,976	612,160	1,418,948	1,539,906	1,515,962
Ampliación de las redes de distribución de agua potable en localidades atendidas por la CESPT-Tijuana	Tijuana	4,527,762	567,765	1,259,697	1,364,439	1,335,861
Ampliación de la red de alcantarillado a zonas urbanas del municipio de Mexicali, BC	Mexicali	2,122,210	222,769	557,260	629,895	712,286
Ampliación de la red de agua potable a zonas urbanas del municipio de Mexicali, BC	Mexicali	1,839,164	245,168	472,043	528,935	593,018
Ampliación de las redes de alcantarillado de aguas residuales en las localidades atendidas por la CESPE	Ensenada	693,635	84,016	206,245	199,576	203,798
Ampliación de las redes de distribución de agua potable en las localidades atendidas por la CESPE	Ensenada	502,729	74,992	146,977	136,895	143,865
Ampliación de la red de alcantarillado a zonas urbanas en el municipio de Tecate, BC	Tecate	416,043	32,965	79,167	124,274	179,637
Ampliación de la red de agua potable a zonas urbanas, municipio de Tecate, B.C.	Tecate	393,755	63,403	69,153	108,040	153,159
Ampliación de las redes de alcantarillado de aguas residuales en localidades atendidas por la CESPT-Playas de Rosarito	Playas de Rosarito	280,552	21,905	63,555	85,326	109,766
Ampliación de la red de alcantarillado a zonas rurales del municipio de Mexicali, BC	Mexicali	268,898	23,807	67,701	80,959	96,431
Otros proyectos		4,432,380	981,085	1,318,195	1,052,650	1,080,450
Suma L. A. 3.1.1		**20,564,104**	**2,930,035**	**5,658,941**	**5,850,895**	**6,124,233**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 63. Línea de acción 3.1.2 Suministrar agua en cantidad y calidad para el uso y consumo humano (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2019-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Construcción, financiamiento y operación de una planta desalinizadora en municipio de Playas de Rosarito, para producción de agua potable. Tijuana y Playas de Rosarito, B.C.	Tijuana	6,000,000	4,000,000	2,000,000	0	0
Construcción del acueducto Tanamá o nueva fuente de abastecimiento de agua para el municipio de Ensenada	Ensenada	1,573,104		1,573,104	0	0
Plan hidráulico San Quintín: Agua potable: Planta desalinizadora de 250 l/s	Ensenada	659,000	659,000	0	0	0
Construcción del segundo módulo de desalinización de agua de mar, con capacidad de 250 l/s. Ensenada, B.C.	Ensenada	346,260	346,260	0	0	0
Adquisición de derechos para la operación del acueducto Tanamá u otra fuente para abastecer al municipio de Ensenada	Ensenada	206,418	103,209	103,209	0	0
Líneas de refuerzo de agua potable de 42" 30", 24, y 20" de diámetro para la zona oriente de la ciudad de Mexicali, B.C.	Mexicali	146,795	146795	0	0	0
Construcción de planta potabilizadora Valle Norte, municipio de Mexicali, BC	Mexicali	114,653	114653	0	0	0
Obras complementarias para el proyecto integral Acueducto Tijuana-La Misión - Ensenada Flujo Inverso en el municipio de Tijuana en apoyo a la ciudad de Ensenada (2da Etapa), en los municipios de Tijuana, Playas de Rosarito y Ensenada, B.C.	Tijuana	83,200	83200	0	0	0

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2019-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Módulo de potabilización de 20 l/s de capacidad y línea de conducción "ARCT-La Rumorosa" (rural)	Tecate	45,300	45,300	0	0	0
Ampliación de la infraestructura de potabilización en Mexicali	Mexicali	45,000	12	0	44,988	0
Otros proyectos		193,164	128,798	63,077	1,289	0
Suma L. A. 3.1.2		**9,412,894**	**5,627,227**	**3,739,390**	**46,277**	**0**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 64. Línea de acción 3.2.1. Mejorar la eficiencia física en el suministro de agua y alcantarillado en las poblaciones (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Reposición de la red de agua potable a zonas urbanas del municipio de Mexicali, BC	Mexicali	1,484,982	177,574	435,803	435,803	435,802
Programa de reposición diversas colonias de líneas de alcantarillado sanitario en el municipio de Mexicali	Mexicali	1,900,000	258,325	547,225	547,225	547,225
Programa de rehabilitación de red de distribución de agua potable de Ensenada, B.C. (APP)	Ensenada	449,163	449,163	0	0	0
Reposición de acueducto Morelos tramo intersección Acueducto La Misión a Tanque Morelos. Ensenada, B.C.	Ensenada	349,691	87,423	87,423	174,845	0
Reparación de fugas domésticas	Playas de Rosarito	146,184	16,243	16,243	32,485	81,213
Rehabilitación y ampliación de línea de conducción No. 3, 4a. y 5a. etapa	Ensenada	100,551	33,517	33,517	33,517	0
Reposición de acueducto Maneadero de Pozo No.1 Maneadero a Planta de Bombeo Altavista.	Ensenada	97,766	48,883	48,883	0	0
Reposición de líneas de alimentación de colonia Hidalgo	Ensenada	48,188	48,188	0	0	0
Reposición de línea de alimentación colonia Moderna-Coronitas	Ensenada	38,105	38,105	0	0	0
Proyecto Integral de pérdidas físicas (1a etapa)	Tijuana	36,520	36,520	0	0	0
Otros proyectos		1,771,480	859,125	371,654	280,183	260,518
Suma L. A. 3.2.1		**6,422,630**	**2,053,066**	**1,540,748**	**1,504,058**	**1,324,758**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 65. Línea de acción 3.2.2. Mejorar el desempeño técnico, comercial y financiero de los OOs (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Acciones para el mantenimiento del sistema comercial, la actualización del catastro de infraestructura de agua y saneamiento, recuperación de rezagos y programa de estímulos al pago a tiempo en la CESPT	Tijuana	20,639	2,428	6,070	6,070	6,071
Acciones para el mantenimiento del sistema comercial, la actualización del catastro de infraestructura de agua y saneamiento, recuperación de rezagos y programa de estímulos al pago a tiempo en la CESPM	Mexicali	13,759	1,619	4,047	4,047	4,046
Acciones para el mantenimiento del sistema comercial, la actualización del catastro de infraestructura de agua y saneamiento, recuperación de rezagos y programa de estímulos al pago a tiempo en la CESPE	Ensenada	10,319	1,214	3,035	3,035	3,035
Acciones para el mantenimiento del sistema comercial, la actualización del catastro de infraestructura de agua y saneamiento, recuperación de rezagos y programa de estímulos al pago a tiempo en la CESPTE	Tecate	6,880	809	2,023	2,024	2,024
Actualización del padrón de usuarios de la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana (CESPT). Tijuana y Playas de	Tijuana	6,000	3,000	3,000	0	0

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Rosarito, B.C.						
Mejoramiento prestación de servicio en brigadas Segunda Etapa, en el municipio de Tijuana, B.C.	Tijuana	5,700	5,700	0	0	0
Mejoramiento del proceso de factura Segunda Etapa, en el municipio de Tijuana, B.C.	Tijuana	4,060	4,060	0	0	0
Acciones para la atención y solución de contaminación de bacterias ferruginosas, corrosivas y similares en pozos de uso público urbano	Mexicali	1,911	637	1,274	0	0
Adquisición de equipo de cómputo para el fortalecimiento institucional del organismo operador en el catastro de redes, instalaciones y plan hídrico en el Municipio de Tijuana y Playas de Rosarito	Tijuana	580	580	0	0	0
Suministro e instalación de Equipo de monitoreo digital para módulo de cloración de la Planta Potabilizadora El Florido, en el Municipio de Tijuana, B.C.	Tijuana	121	121	0	0	0
Otros proyectos		2,492	2492	0	0	0
Suma L. A. 3.2.2		**72,461**	**22,660**	**19,449**	**15,176**	**15,176**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 66. Línea de acción 3.2.3. Promover y aplicar tecnologías de bajo consumo de agua en los sistemas de abastecimiento público, industrias y servicios (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Programa de sustitución de inodoros domésticos en las ciudades de Tijuana, El Refugio y Pórticos de San Antonio.	Tijuana	661,287	188,940	236,174	236,173	0
Programa para instalar mingitorios secos en comercios en las ciudades de Tijuana, El Refugio y Pórticos de San Antonio.	Tijuana	362,989	103,712	129,639	129,638	0
Programa para instalar nuevos inodoros domésticos en las ciudades de Tijuana, El Refugio y Pórticos de San Antonio.	Tijuana	181,684	51,909	64,887	64,888	0
Programa de sustitución de regaderas ahorradoras en las ciudades de Tijuana, El Refugio y Pórticos de San Antonio.	Tijuana	171,445	48,984	61,230	61,231	0
Programa de sustitución de inodoros domésticos en la Cd. de Tecate	Tecate	43,311	9,119	11,398	11,397	11,397
Programa de sustitución de inodoros domésticos en la ciudad de Playas de Rosarito	Playas de Rosarito	34,963	15,540	19,423	0	0
Programa para instalar mingitorios secos en comercios en la Cd. de Tecate	Tecate	27,307	5,748	7,187	7,186	7,186
Programa para instalar mingitorios secos en comercios en la ciudad de Playas de Rosarito	Playas de Rosarito	26,237	11,660	14,577	0	0
Programa para instalar nuevas regaderas ahorradoras en las ciudades de Tijuana, El Refugio y Pórticos de San Antonio.	Tijuana	25,351	7,244	9,053	9,054	0
Programa de sustitución de inodoros comerciales en las ciudades de Tijuana, El Refugio y Pórticos de San Antonio.	Tijuana	24,523	7,007	8,758	8,758	0
Otros proyectos		133,699	41,460	52,158	25,611	14,470
Suma L. A. 3.2.3		**1,692,796**	**491,323**	**614,484**	**553,936**	**33,053**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Para estas acciones se requiere un programa extensivo e intensivo en que participen fabricantes, proveedores y los OOs, principalmente.

Tabla 67. Línea de acción 3.3.1. Mejorar el funcionamiento de la infraestructura de tratamiento de aguas residuales (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Rehabilitación y puesta en operación de PTAR El Gallo, El Naranjo y El Sauzal para su operación eficiente	Ensenada	727,564	0	727,564	0	0
Colector Sánchez Taboada	Tijuana	39,514	13,171	26343	0	0
Rehabilitación emisor entubado de 60"	Tijuana	38,625	38625	0	0	0

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
diámetro. Tecnomex-PB						
Emisor líneas cuatas. 2a etapa	Tijuana	35,000	35000	0	0	0
Colector INV	Tijuana	26,708	26,708	0	0	0
Reposición de colector Bucaneros de calle 2da y Castillo a cárcamo Bucaneros	Ensenada	25,658	25658	0	0	0
Conexión colector Trigarante e interceptor poniente	Tijuana	21,460	21,460	0	0	0
Proyecto y construcción de tratamiento terciario de las PTARs El Gallo y El Sauzal, Ensenada BC	Ensenada	18,500	18500	0	0	0
Reposición y ampliación de sistema de telemetría en CBAR'S y PBAR'S	Mexicali	32,000	32,000	0	0	0
Rehabilitación de PTARs, en el municipio de playas de Rosarito B.C.	Playas de Rosarito	440,008	0	440,008	0	0
Otros proyectos		1,555,908	335,928	1,219,980	0	0
Suma L. A. 3.3.1		**2,960,945**	**547,050**	**2,413,895**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 68. Línea de acción 3.3.2. Construir nueva infraestructura de tratamiento de aguas residuales y colectores e impulsar el saneamiento alternativo en comunidades rurales (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Plan Hidráulico San Quintín: Sistema de alcantarillado y saneamiento, incluye red de drenajes sanitario y tratamiento de aguas residuales	Ensenada	1,090,400	1,090,400	0	0	0
Plan de acciones de saneamiento Playas de Tijuana y Río Tijuana. Construcción de la PTAR El Florido.	Tijuana	685,170	685,170	0	0	0
Ampliación de la planta de tratamiento "Arenitas" Q=440 l/s	Mexicali	340,000	340000	0	0	0
Construcción de segundo módulo de 500 l/s de la planta de tratamiento de aguas residuales El Naranjo	Ensenada	225,000	225,000	0	0	0
Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales Tecolote - La Gloria; para un gasto de 127 l/s, en el municipio de Tijuana, B.C.	Tijuana	165,900	165900	0	0	0
Construcción de la segunda etapa de la planta de tratamiento Las Arenitas, Mexicali, BC	Mexicali	140,000	140,000	0	0	0
Proyecto integral de alcantarillado sanitario y saneamiento del Ejido Nueva Col. Hindú, municipio de Tecate, B.C.	Tecate	131,000	0	131000	0	0
Proyecto Integral de alcantarillado sanitario y saneamiento ejido Aubanel Vallejo, poblado La Rumorosa, B.C.	Tecate	129,000	129,000	0	0	0
Construcción de red de alcantarillado sanitario, planta de bombeo y emisor para el Ejido Oviedo Mota, en el Valle de Mexicali, B.C.	Mexicali	280,000	140,000	140,000	0	0
Ampliación de la planta de tratamiento "Zaragoza" Q=300 l/s	Mexicali	100,000	100000	0	0	0
Otros proyectos		3,297,996	515,043	663,347	1,164,873	954,733
Suma L. A. 3.3.2		**6,584,466**	**3,530,513**	**934,347**	**1,164,873**	**954,733**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 69. Línea de acción 3.3.3. Construir infraestructura para el reúso de agua tratada (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Plan maestro de saneamiento y reúso para las ciudades de Tijuana y Playas de Rosarito (reúso integral de agua residual tratada)	Tijuana	3,148,900	1,259,560	1,889,340	0	0
Plan Maestro de saneamiento y reúso para las ciudades de Tijuana y Playas de Rosarito (solución a la zona costa)	Tijuana	1,072,000	428,800	643,200	0	0
Plan maestro de saneamiento y reúso para las ciudades de Tijuana y Playas de Rosarito (solución cuenca del Río Tijuana)	Tijuana	946,700	378,680	568,020	0	0
Llevar a cabo la sustitución de agua blanca por gris en muebles de baño y riego de jardines (Proyecto 31)	Ensenada	616,191	136,931	342,329	136,931	0
Aprovechamiento de aguas tratadas para el reúso de riego en parques y áreas agrícolas	Tijuana	525,999	61,882	154,706	154,706	154,705
Evaluar y elaborar proyectos de reúso del agua tratada en el acuífero Maneadero (Proyecto 14, 15, 29 y 30)	Ensenada	453,333	53,333	133,333	133,333	133,334
Aprovechamiento de aguas residuales tratadas mediante plantas domésticas en Maneadero (Proyecto 32)	Ensenada	429,081	50,480	126,200	126,200	126,201
Infraestructura para el reúso de aguas residuales de la PITAR al humedal de la presa Abelardo L. Rodríguez para ser aprovechado en uso público indirecto	Tijuana	350,000	0	0	350,000	0
Infraestructura para el reúso de aguas residuales de las PTARs al humedal de la presa Ing. Emilio López Zamora para ser aprovechado en uso público indirecto	Ensenada	250,000	0	0	250,000	0
Infraestructura para el reúso de aguas residuales de las PTARs en el riego agrícola de Ensenada	Ensenada	100,000	0	0	100,000	0
Otros proyectos		1,098,830	442,028	623,102	33,183	517
Suma L. A. 3.3.3		**8,991,034**	**2,811,694**	**4,480,230**	**1,284,353**	**414,757**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 70. Metas Objetivo 3

Indicador	Valor 2016	Valor Meta	Unidad	Año en que se alcanza la meta
Conservar cobertura de agua potable en las zonas urbanas	97.6	99.0	%	2035
Alcanzar cobertura de agua potable en las zonas rurales	73.4	89.9	%	2035
Elevar la cobertura de alcantarillado en las zonas urbanas	89.6	95.0	%	2035
Elevar la cobertura de alcantarillado en zonas rurales	36.7	76.9	%	2035
Potabilización de agua	98.8	99.0	%	2025
Elevar la cobertura de tratamiento de aguas residuales	97.4	99.0	%	2035
Elevar la cobertura de tratamiento de aguas residuales	5,682.5	7,081.5	l/s	2035
Elevar la eficiencia física en los OOs	78.6	87.4	%	2035
Alcanzar acuerdos para aprovechar las aguas excedentes del DR 014 por su tecnificación	0	50,000	hectáreas	2035
Adquisición de derechos para la operación del acueducto Tanamá para abastecer a localidades de Ensenada	9	6.8	hm^3/año	2019
Construir el acueducto Tanamá o fuente alterna para abastecer a localidades de Ensenada	0	500	l/s	2020
Construir el 2º módulo de la planta desalinizadora de Ensenada	0	250	l/s	2020
Construir la planta desalinizadora de Rosarito	0	2,200	l/s	2020
Reutilizar las aguas residuales tratadas	6.3	90	%	2035

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

4.5 Objetivo 4. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías, inundaciones y calentamiento global

El estado de Baja California, en los últimos años, ha presentado condiciones de lluvia extremadamente bajas que, de acuerdo con el monitor de sequías del Servicio Meteorológico Nacional, la han ubicado dentro de las zonas con sequías extremas dentro del país. Este fenómeno, se ha concentrado principalmente en la zona norte de Baja California. Durante el año 2016 el fenómeno afectó a la totalidad de los municipios.

Se observa que la sequía tuvo una tendencia al alza desde el año 2003 hasta el 2016. La gran duración de esta sequía, durante la cual la precipitación fue constantemente menor a las condiciones normales históricas, disminuyó la recarga de los principales acuíferos, lo cual aceleraron su proceso de sobreexplotación, hasta condiciones críticas, nunca vistas. Particularmente las ciudades de Tecate y Ensenada, dependientes de acuíferos, vieron su oferta de agua subterránea seriamente afectada, en el primer caso, por una sustancial disminución de la producción de agua en los pozos; y en el segundo, tanto una disminución de gasto, como un incremento de la salinidad en sus pozos ubicados en acuíferos costeros.

Mexicali y Tijuana, abastecidas en gran medida por el río Colorado a través del ARCT, han logrado atender su demanda mediante la oferta firme que ha provisto el río y el acuífero de la Mesa Arenosa en San Luis Río Colorado.

En el año 2014, en consenso con el Consejo de Cuenca, se creó el Programa Nacional Contra la Sequía para el Estado de Baja California (PRONACOSE), mismo que presenta medidas preventivas y de mitigación de la sequía. El manejo ordenado de los acuíferos es de gran importancia en este contexto.

Con respecto a inundaciones, dada la baja precipitación que presenta el Estado, el riesgo por este tipo de fenómenos cobra importancia, principalmente, como un asunto de suficiencia de infraestructura de drenaje en zonas urbanas y como un tema de respeto de zonas federales y zonas de riesgo por inundación en las márgenes de los cauces y canales, así como al interior de los vasos de las principales presas, que han padecido de invasiones, debido a que la mayor parte del tiempo se encuentran secos.

En lo que se refiere a “cambio climático”, es conveniente reconocer dicho concepto como un eufemismo del “calentamiento global”, estudiado y monitoreado cada vez con más precisión, desde hace más de tres décadas.

En torno al calentamiento global, y de acuerdo con el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de BC, la tendencia probable al año 2035, ante un promedio de escenarios de emisiones altas y bajas, corresponde a una disminución de la precipitación en un 11%. Asimismo, en la Cuenca del Río Colorado, a través de diversos modelos hidrológicos matemáticos, se espera una disminución de un orden del 9% en el escurrimiento para ese mismo periodo.

Sobre al calentamiento global existen dos vertientes de las políticas públicas a seguir: primero, aquellas que son para frenar este proceso, y la segunda, las acciones que se necesitan para mitigar los efectos de este proceso.

Acciones del sector hídrico para frenar el calentamiento global:

- Manejo integrado de cuencas, con programas de reforestación y control de erosión enfocados a la compensación de los efectos del calentamiento global.
- Promoción de energías renovables para sistemas hidráulicos.
- Optimización del consumo de energía en el manejo del agua, con disminución de uso de energías fósiles.

Acciones para incrementar la adaptación ante el calentamiento global:

- Reconocimiento del calentamiento global como un factor en la toma de decisiones.
- Consenso de implicaciones del calentamiento global, sobre los procesos de recarga de acuíferos y escurrimiento.
- Actualización sexenal de disponibilidad de cuencas y acuíferos, así como de sus balances, a partir de tendencias en el calentamiento global.

- Adecuación de criterios de actualización del concepto de fenómenos extremos (sequías e inundaciones, principalmente) e identificación de vulnerabilidad ante los mismos y ante los efectos esperados del calentamiento global y sus implicaciones.
- Evaluación socioeconómica de actividades productivas del estado de Baja California, y las consecuencias del calentamiento global sobre las mismas; así como su viabilidad y su posibilidad de alternancia hacia otros esquemas óptimos de productividad.

También es conveniente revisar y actualizar los planes y normas de ordenamiento del uso del suelo urbano, con criterio de ordenamiento hídrico, considerando criterios que favorezcan, la infiltración para la recarga de acuíferos que subyacen en las zonas urbanas, eviten la erosión y deforestación de cuencas, y sancionen la disposición inadecuada de desechos sólidos. Robustecer las capacidades de inspección y vigilancia de estas normas por parte de la autoridad estatal y municipal.

De esta manera, las acciones previamente descritas, se comprenden dentro de las siguientes líneas estratégicas y de acción.

Estrategia 4.1. Proteger e incrementar la resiliencia de la población y áreas productivas en zonas de riesgo de inundación y/o sequía.

Línea de acción 4.1.1. Protección y limitación de ríos y arroyos.

Línea de acción 4.1.2. Realizar acciones de restauración hidrológica - ambiental en cuencas hidrográficas prioritarias.

Línea de acción 4.1.3. Fortalecer o, en su caso, crear infraestructura y grupos capacitados, equipados y especializados para atención de emergencias.

Línea de acción 4.1.4. Construcción de drenaje pluvial.

Estrategia 4.2. Reducir la vulnerabilidad a los efectos hidrológicos del calentamiento global.

Línea de acción 4.2.1. Incrementar la participación y corresponsabilidad del Estado y los municipios para acciones de adaptación frente al calentamiento global.

Línea de acción 4.2.2. Actualización periódica de balances y cálculo de disponibilidad en consideración al calentamiento global.

4.5.1. Proyectos asociados a las líneas de acción del Objetivo 4. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías, inundaciones y calentamiento global

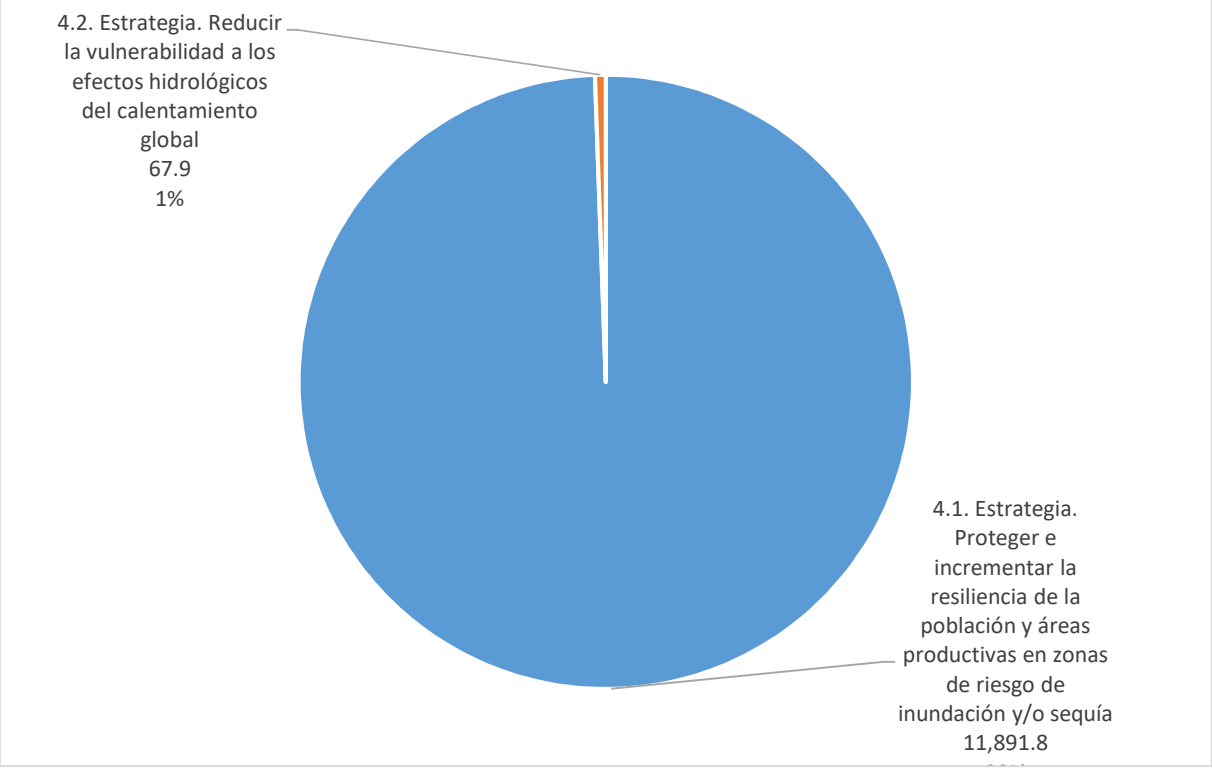
Las acciones que forman parte del objetivo 4 se integran en 2 líneas estratégicas, 6 líneas de acción y 151 acciones específicas, con una inversión de 11,959.7 millones de pesos.

Tabla 71. Inversiones del Objetivo 4 por estrategia y línea de acción (millones de pesos)

Línea estratégica y de acción	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2017-2035
4.1. Estrategia. Proteger e incrementar la resiliencia de la población y áreas productivas en zonas de riesgo de inundación y/o sequía	**4,616.2**	**2,677.0**	**2,357.2**	**2,241.4**	**11,891.8**
4.1.1. Protección y limitación de ríos y arroyos	1,960.3	169.2	262.8	147.5	**2,539.8**
4.1.2. Realizar acciones de restauración hidrológica - ambiental en cuencas hidrográficas prioritarias	925.2	1,258.3	1,204.5	1,204.0	**4,592.0**
4.1.3. Fortalecer o, en su caso, crear infraestructura y grupos capacitados, equipados y especializados para atención de emergencias	42.1	47.9	14.9	14.9	**119.8**
4.1.4. Construcción de drenaje pluvial	1,688.6	1,201.6	875.0	875.0	**4,640.2**
4.2. Estrategia. Reducir la vulnerabilidad a los efectos hidrológicos del calentamiento global	**17.9**	**16.0**	**16.0**	**18.0**	**67.9**
4.2.1. Incrementar la participación y corresponsabilidad del Estado y los municipios para acciones de adaptación frente al calentamiento global	8.4	6.5	6.5	6.5	**27.9**
4.2.2. Actualización periódica de balances y cálculo de disponibilidad en consideración al calentamiento global	9.5	9.5	9.5	11.5	**40.0**
Objetivo 4	**4,634.1**	**2,693.0**	**2,373.2**	**2,259.4**	**11,959.7**

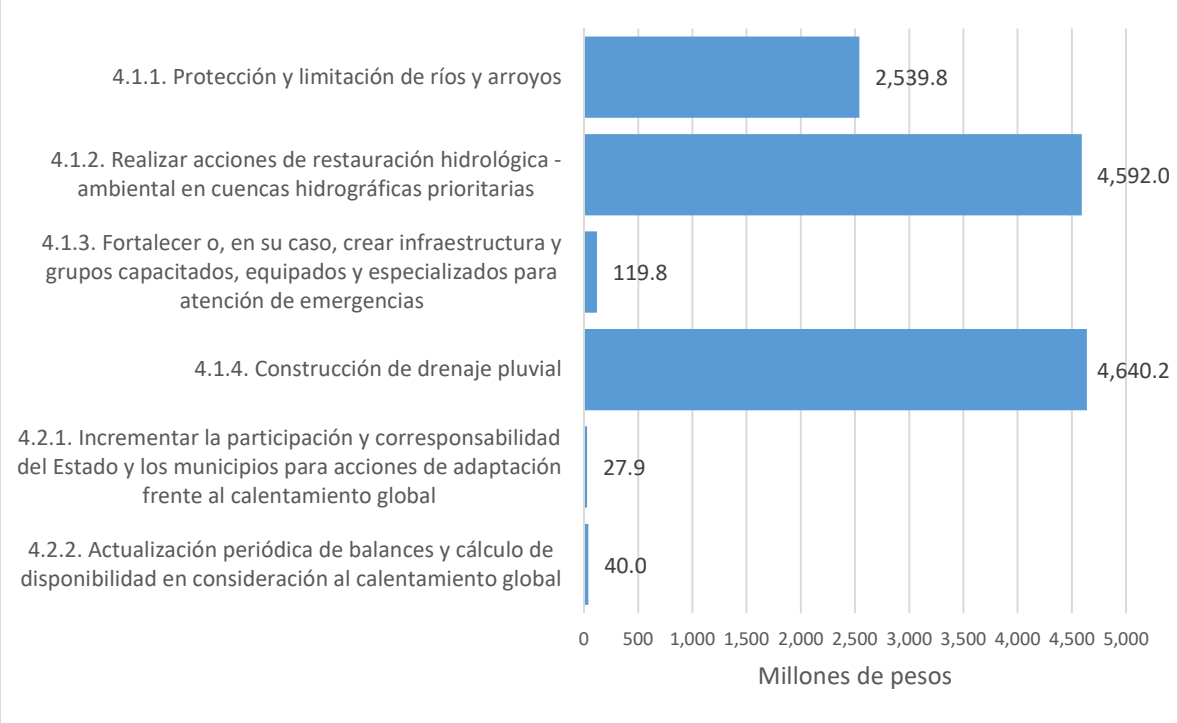
Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Gráfica 16. Líneas estratégicas del Objetivo 4. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías, inundaciones y calentamiento global (millones de pesos)



Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Líneas de acción del Objetivo 4. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías, inundaciones y calentamiento global (millones de pesos)



Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Tabla 72. Línea de acción 4.1.1. Protección y limitación de ríos y arroyos (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Actualización del Atlas de Peligros Naturales y Riegos	Estatal	1,000	1,000	0	0	0
Canalización Arroyo Huahuatay	Playas de Rosarito	120,000	120,000	0	0	0
Conservación y mantenimiento del Arroyo El Carrizo, Valle La Trinidad, Municipio de Ensenada, Baja California	Ensenada	30,000	30,000	0	0	0
Construcción de bordos de protección para los habitantes y áreas de cultivos en el arroyo Santo Domingo	Ensenada	12,310	4,103	8,207	0	0
Construcción de infraestructura de protección a centros de población en la colonia Agualeguas, Mexicali, BC	Mexicali	8,417	8,417	0	0	0
Construcción de infraestructura de protección a centros de población en la colonia El Vidrio, Mexicali, BC	Mexicali	11,420	11,420	0	0	0
Construcción de la obra de Recuperación hidráulico ambiental del cauce del arroyo Alamar del Km 7+000 al 10+500, Municipio de Tijuana, Baja California.	Tijuana	160,000	128,000	32,000	0	0
Demarcación del Cañón del Burro, Ensenada, BC (8 km)	Ensenada	320	0	320	0	0
Encauzamiento del Arroyo Tecate Km 7+523.90 al 8+023.90 y del 1+700 al 2+968	Tecate	8,000	6,400	1,600	0	0
Estudios y obra para la delimitación y demarcación de arroyos en el estado de Baja California para protección de poblaciones e infraestructura productiva	Estatal	125,000	0	0	0	125,000

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Limpieza y desazolve del arroyo Las Palmas a la altura del Valle de las Palmas, Municipio de Tijuana, Estado de Baja California.	Tijuana	10,100	8,080	2,020	0	0
Mantenimiento y limpieza de canalización de arroyos	Ensenada	67,000	67,000	0	0	0
Rehabilitación y mantenimiento de la obra de protección en el Arroyo El Aguajito y Arroyo Ensenada	Ensenada	10,000	10,000	0	0	0
Obras de protección en arroyos	Estatal	1,976,200	1,565,875	125,075	262,750	22,500
Suma L. A. 4.1.1		**2,539,767**	**1,960,295**	**169,222**	**262,750**	**147,500**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 73. Línea de acción 4.1.2. Realizar acciones de restauración hidrológica - ambiental en cuencas hidrográficas prioritarias (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Reforestación de cuencas prioritarias con especies nativas	Estatal	2,189,674	364,946	608,243	608,243	608,242
Obras y acciones para evitar la erosión y optimizar los procesos de recarga de acuíferos sobreexplotados	Estatal	2,007,202	334,533	557,556	557,556	557,557
Parque Metropolitano Ecohidrológico Lineal Alamar en Tijuana, Baja California	Tijuana	165,000	132,000	33,000	0	0
Reserva Ecológica Metropolitana de Tijuana	Tijuana	81,120	64,896	16,224	0	0
Delimitación y protección de zonas de recarga de acuíferos	Estatal	65,690	10,948	18,247	18,247	18,248
Reforestación Valle de Guadalupe	Ensenada	40,000	6,666	11,111	11,111	11,112
Instalación y operación de viveros para reforestación de cuencas prioritarias	Estatal	36,167	9,100	12,067	7,500	7,500
Reforestación de las márgenes del río Colorado	Mexicali	3,800	800	1,000	1,000	1,000
Proyectos de reforestación en la cuenca del arroyo Santo Domingo	Ensenada	1,346	284	354	354	354
Proyectos y obras para el seguimiento de propuestas para enfrentar las sequías en el Estado de Baja California	Estatal	1,000	1000	0	0	0
Reforestación de las áreas federales de la presa Abelardo L. Rodríguez	Tijuana	968	0	484	484	0
Suma L. A. 4.1.2		**4,591,967**	**925,173**	**1,258,286**	**1,204,495**	**1,204,013**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 74. Línea de acción 4.1.3. Fortalecer o, en su caso, crear infraestructura y grupos capacitados, equipados y especializados para atención de emergencias (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Construcción del Centro Regional de Atención de Emergencias, Mexicali, Baja California	Mexicali	28,000	28,000	0	0	0
Construcción del Centro Regional de Atención de Emergencias, Tijuana, Baja California	Tijuana	28,000	0	28,000	0	0
Capacitados y equipamiento de equipos especializados para atención de emergencias hídricas en Tijuana	Tijuana	12,840	2,190	3,550	3,550	3,550
Capacitados y equipamiento de equipos especializados para atención de emergencias hídricas en Mexicali	Mexicali	11,560	1,960	3,200	3,200	3,200
Capacitados y equipamiento de equipos especializados para atención de emergencias hídricas en Ensenada	Ensenada	10,280	1,730	2,850	2,850	2,850
Creación de un fondo financiero para fortalecer o en su caso crear grupos especializados de atención de emergencias capacitados y equipados en cada municipio	Estatal	10,000	5,000	5,000	0	0

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Capacitados y equipamiento de equipos especializados para atención de emergencias hídricas en Playas de Rosarito	Playas de Rosarito	9,640	1,615	2,675	2,675	2,675
Capacitados y equipamiento de equipos especializados para atención de emergencias hídricas en Tecate	Tecate	9,640	1,615	2,675	2,675	2,675
Suma L. A. 4.1.3		**119,960**	**42,110**	**47,950**	**14,950**	**14,950**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 75. Línea de acción 4.1.4. Construcción de drenaje pluvial (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Entubamiento del dren Mexicali, en Mexicali, BC de calle Esmeralda hasta carretera a San Felipe	Mexicali	99,630	49,815	49,815	0	0
Construcción de canal, cajón pluvial y tanque desarenador No.1 en la subcuenca Los Laureles Tijuana BC.	Tijuana	83,990	83990	0	0	0
Obra de entubamiento del dren Mexicali, en el tramo comprendido de Calz. CETYS hasta Av. Eucalipto, en Mexicali, BC	Mexicali	80,141	40,071	40,070	0	0
Obra de entubamiento del dren Mexicali en el tramo comprendido de Calle Eucalipto hasta Calle Misión San Diego, en Mexicali BC	Mexicali	78,139	39,069	39,070	0	0
Rehabilitación de Colector 1810 (cajón), en Mexicali, BC	Mexicali	77,072	0	77,072	0	0
Obra de entubamiento del dren Mexicali en el tramo comprendido de Carretera San Felipe hasta Laguna Xochimilco, en Mexicali, BC	Mexicali	72,662	36,331	36,331	0	0
Construcción de cajón pluvial y tanque desarenador No.5 y 6 en la subcuenca Aguaje de La Tuna Tijuana BC.	Tijuana	68,844	68844	0	0	0
Colector pluvial dren 134, en Mexicali, Baja California, rehabilitación de cajón de concreto armado entre calle "D" a cruce de Blvr. López Mateos	Mexicali	59,525	39,684	19,841	0	0
Construcción de infraestructura pluvial en Ensenada	Ensenada	50,000	0	14,286	17,857	17,857
Colector pluvial dren 134, en Mexicali, Baja California, rehabilitación de cajón de concreto armado entre Blvr. López Mateos a Blvr. de los Presidentes	Mexicali	45,895	30,596	15,299	0	0
Otros proyectos		3,924,340	1,300,207	909,847	857,143	857,143
Suma L. A. 4.1.4		**4,640,238**	**1,688,607**	**1,201,631**	**875,000**	**875,000**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 76. Línea de acción 4.2.1. Incrementar la participación y corresponsabilidad del Estado y los municipios para acciones de adaptación frente al calentamiento global (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Anteproyecto de obras y medidas para enfrentar las sequías en los distintos sectores usuarios, localidades y áreas productivas	Estatal	10,500	3,000	2,500	2,500	2,500
Instituir el fideicomiso para revertir el efecto del cambio de régimen de escurrimiento y para el mantenimiento y rehabilitación de infraestructura hidráulica	Estatal	8,700	1,200	2,500	2,500	2,500
Caracterización de localidades para definición de medidas contra las sequías	Estatal	4,000	1000	1,000	1,000	1,000
Planes de adaptación al calentamiento global (ACC) y reducción de riesgos de desastres (RRD)	Estatal	3,000	3,000	0	0	0
Impulsar el concepto de "transferencia de riesgos" en los estudios y proyectos de infraestructura hídrica	Estatal	1,530	180	450	450	450
Suma L. A. 4.2.1		**27,730**	**8,380**	**6,450**	**6,450**	**6,450**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 77. Línea de acción 4.2.2. Actualización periódica de balances y cálculo de disponibilidad en consideración al calentamiento global (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Actualizar los estudios hidrogeológicos, el balance de aguas subterráneas y la modelación de la simulación del acuífero en acuíferos sobreexplotados	Estatal	27,000	4,500	7,500	7,500	7,500
Cálculo de balances integrales de cuencas y acuíferos transfronterizos en un esquema de cooperación binacional, y definición de acuerdos a partir de los mismos	Mexicali, Tecate y Tijuana	13,000	5000	2,000	2,000	4,000
Suma L. A. 4.2.2		**40,000**	**9,500**	**9,500**	**9,500**	**11,500**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 78. Objetivo 4. Metas

Indicador	Valor 2016	Valor Meta	Unidad	Año en que se alcanza la meta
Construir obras de protección	0 0	100,000 12,000	Habitantes hectáreas	2035 2035
Reforestación de las áreas federales de la presa Abelardo L. Rodríguez	0	121	hectáreas	2025
Reforestación en el Valle de Guadalupe		5,000	hectáreas	2035
Habilitación de la reserva Ecológica Metropolitana de Tijuana	0	1	Reserva	2021
Habilitación del parque metropolitano ecohidrológico lineal Alamar en Tijuana, Baja California.	0	1	Parque	2021
Construcción del Centro Regional de Atención de Emergencias en La Ciudad de Mexicali.	0	1	Ampliación	2018
Firma de convenios y seguimiento de las investigaciones del cambio climático con las principales universidades estatales	0	5	Convenios	2019
Aprobación y aplicación de la iniciativa para incluir áreas verdes en las construcciones urbanas	0	1	Iniciativa de ley	2017

4.6 Objetivo 5. Incrementar las capacidades científicas y tecnológicas del sector.

El conocimiento es la base para la toma de decisiones y para plantear soluciones ante los retos hídricos del Estado. Las capacidades científicas y tecnológicas del sector, no sólo deben ocupar a investigadores o especialistas institucionales, es necesario que también se transmitan a la sociedad, a las autoridades y a los usuarios del agua.

A la fecha, existe desconocimiento de importantes áreas de oportunidad para el manejo sustentable del agua. De este modo, es necesario contar con los medios para crear el conocimiento requerido y comunicarlo a la población, para fortalecer una cultura de uso sustentable del agua.

¿Cuál sería el conocimiento deseable del proceso hidrológico dentro del Estado? ¿Se cuenta actualmente con dicho conocimiento? ¿Se cuenta con la capacidad para crear ese conocimiento a tiempo, para que sea de provecho dentro del contexto de soluciones a la problemática del agua? La respuesta para cada una de estas preguntas, denota las siguientes necesidades:

- Capacidades científicas y tecnológicas, óptimas requeridas
- Avance actual en capacidades científicas y tecnológicas requeridas
- Protocolos para capitalizar los procesos de creación de información y conocimiento
- Recursos para alcanzar un nivel óptimo de las capacidades científicas y tecnológicas

Bajo esta temática, las capacidades científicas y tecnológicas permitirán orientar el desarrollo hacia un modelo sustentable, a través de:

a. La definición de mecanismos de sinergia entre los distintos actores y usuarios del sector hídrico.
b. Definir los criterios para dar viabilidad a la interacción del ser humano, con las cuencas y acuíferos.
c. Definir criterios para mejorar la calidad de vida y los servicios hídricos para toda la población de Baja California.
d. Proponer criterios para proteger tanto a la población, como sus actividades productivas, de los fenómenos hidrometeorológicos extremos.
e. Establecer metas específicas en conocimiento y tecnología, para cada cuenca y acuífero de la entidad.
f. Contribuir con los procesos de capacitación a todos los sectores usuarios, instituciones y dependencias del sector, así como difundir información clave a la sociedad.
g. Intercambiar tecnología y conocimiento con otros países, para mejorar el manejo del agua en la entidad.

Para cumplir con las metas anteriores, al apoyo a los centros de investigación y universidades, se suman, el trabajo de las instituciones que legalmente detentan la autoridad para el manejo del agua, al Instituto Estatal del Agua (IEA), ya que dentro de sus objetivos se considera la generación de un trabajo coordinado para incrementar las capacidades científicas y tecnológicas del sector.

De este modo, las líneas estratégicas y de acción, quedan resumidas de acuerdo con el siguiente orden.

Estrategia 5.1. Fomentar la educación y conocimiento hídrico de la población.

Línea de acción 5.1.1. Fomentar en la población la comprensión del ciclo hidrológico, la ocurrencia y disponibilidad del agua.

Línea de acción 5.1.2. Establecer un programa de formación y capacitación de docentes y comunicadores en materia hídrica.

Línea de acción 5.1.3. Promover la educación continua y la certificación de competencias en el sector.

Línea de acción 5.1.4. Fortalecer el desarrollo de la cultura hídrica.

Línea de acción 5.1.5. Programas de capacitación, asistencia técnica e investigación a usuarios agrícolas.

Estrategia 5.2. Impulsar la investigación científica y el desarrollo tecnológico.

Línea de acción 5.2.1. Promover la articulación del IEA con los centros de investigación y universidades en materia de innovaciones tecnológicas para los diversos subsectores usuarios.

Línea de acción 5.2.2. Desarrollar programas de investigación y aplicación de tecnologías para mejorar la eficiencia técnica y económica de los sistemas usuarios.

Estrategia 5.3. Generar y proveer información sobre el agua.

Línea de acción 5.3.1. Establecer estrategias de divulgación de ciencia y tecnología en materia hídrica.

Línea de acción 5.3.2. Fortalecer las redes de generación de datos hidroclimatológicos.

Línea de acción 5.3.3. Fortalecer los centros de información que permitan socializar y difundir el conocimiento en materia de agua.

La problemática que se padece en el estado de Baja California, así como la que se espera enfrentar en el futuro, no únicamente se deben resolver con obras de infraestructura, sino que las acciones no estructurales son de gran importancia para alcanzar la autosuficiencia hídrica que demanda el desarrollo de la población.

Dentro de estas acciones no estructurales destacan las relativas a elevar el conocimiento entre la población respecto del ciclo hidrológico y con ello incrementar la sensibilidad hacia los retos que se tienen que vencer para lograr el abastecimiento de calidad de los servicios de agua potable, saneamiento, y la eventual reutilización en las actividades que así lo permitan.

Para lograr lo anterior, se debe iniciar por la formación de cuadros preparados que lleven el conocimiento a los jóvenes, niños e inclusive adultos: educadores, líderes de opinión, periodistas, locutores, etc.

Asimismo, la capacitación continua y certificación de los funcionarios de las distintas entidades relacionadas con el sector hídrico, entre las que destacan la Comisión Estatal del Agua, el Organismo de Cuenca Península de Baja California, la Secretaría de Fomento Agropecuario, el DR-014, entre otras, tanto estatales como federales y a nivel de síndicos y regidores, ya que esto contribuirá a un mejor desempeño profesional y, por ende, al cumplimiento de las atribuciones que la ley les confiere a cada una de las entidades mencionadas.

Los retos que deberán enfrentarse por las presiones en el aprovechamiento de los recursos hídricos, así como el adecuado manejo de aguas residuales, tratadas y sin tratar, así como el estímulo para el aprovechamiento de las aguas tratadas, requieren del conocimiento científico y tecnológico que deberá desarrollarse en los próximos años con la finalidad de contar con tecnología propia y lograr abatir los costos, tanto de inversión como de operación, para mejorar los servicios y lograr un equilibrio con el medio ambiente.

4.6.1. Proyectos asociados a las líneas de acción del Objetivo 5. Incrementar las capacidades científicas y tecnológicas del sector

Las acciones que forman parte del objetivo 5 están repartidas en 3 líneas estratégicas, 10 líneas de acción y 50 acciones específicas, con un importe de inversión de 3,686.0 millones de pesos en el periodo 2017 a 2035, como se muestra en la tabla siguiente.

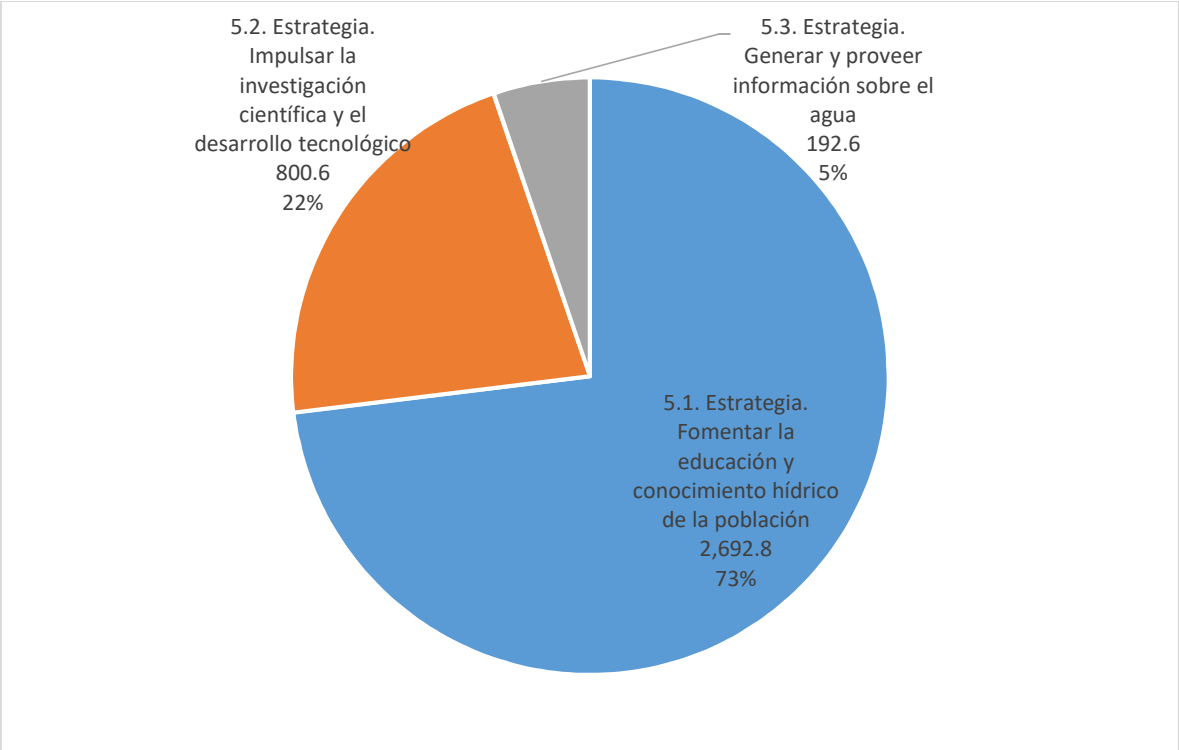
Tabla 79. Inversiones del Objetivo 5 por estrategia y línea de acción (millones de pesos)

Línea estratégica y de acción	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2017-2035
5.1. Estrategia. Fomentar la educación y conocimiento hídrico de la población	**542.9**	**716.8**	**716.8**	**716.3**	**2,692.8**
5.1.1. Fomentar en la población la comprensión del ciclo hidrológico, la ocurrencia y disponibilidad del agua	90.0	150.0	150.0	150.0	**540.0**
5.1.2. Establecer un programa de formación y capacitación de docentes y comunicadores en materia hídrica	131.4	164.6	164.6	164.5	**625.1**
5.1.3. Promover la educación continua y la certificación de competencias en el sector	40.0	50.2	50.2	50.0	**190.4**
5.1.4. Fortalecer el desarrollo de la cultura hídrica	20.4	25.5	25.5	25.4	**96.8**
5.1.5. Programas de capacitación, asistencia técnica e investigación a usuarios agrícolas	261.1	326.5	326.5	326.4	**1,240.5**
5.2. Estrategia. Impulsar la investigación científica y el desarrollo	**85.6**	**124.1**	**295.5**	**295.4**	**800.6**

Línea estratégica y de acción	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2017-2035
tecnológico					
5.2.1. Promover la articulación del IEA con los centros de investigación y universidades en materia de innovaciones tecnológicas de los diversos subsectores usuarios	20.4	25.5	25.5	25.4	**96.8**
5.2.2. Desarrollar programas de investigación y aplicación de tecnologías para mejorar la eficiencia técnica y económica de los sistemas usuarios	65.2	98.6	270.0	270.0	**703.8**
5.3. Estrategia. Generar y proveer información sobre el agua	**70.2**	**60.7**	**31.1**	**30.6**	**192.6**
5.3.1. Establecer estrategias de divulgación de ciencia, tecnología y cuidado en materia hídrica	2.8	3.5	3.5	3.4	**13.2**
5.3.2. Fortalecer las redes de generación de datos hidroclimatológicos	60.1	49.0	20.0	19.7	**148.8**
5.3.3. Fortalecer los centros de información que permitan socializar y difundir el conocimiento en materia de agua	7.3	8.2	7.6	7.5	**30.6**
Objetivo 5	**698.7**	**901.6**	**1,043.4**	**1,042.3**	**3,686.0**

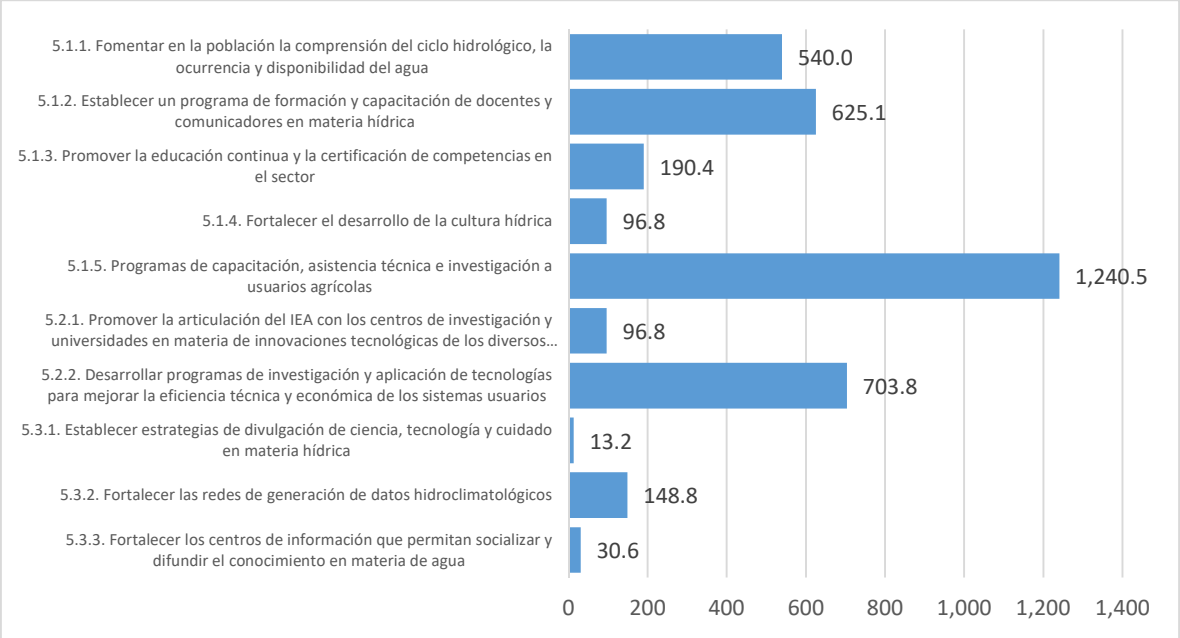
Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Gráfica 17. Líneas estratégicas del Objetivo 5. Incrementar las capacidades científicas y tecnológicas del sector (millones de pesos)



Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Gráfica 18. Líneas de acción del Objetivo 5. Incrementar las capacidades científicas y tecnológicas del sector (millones de pesos)



Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Tabla 80. Línea de acción 5.1.1. Fomentar en la población la comprensión del ciclo hidrológico, la ocurrencia y disponibilidad del agua (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Capacitar a los profesores de educación básica para reforzar la cultura hídrica en el sistema educativo escolarizado, incluyendo materias en todos los niveles que expliquen las componentes y procesos del ciclo hidrológico	Estatal	360,000	60,000	100,000	100,000	100,000
Elaborar material didáctico para reforzar la cultura hídrica en el sistema educativo escolarizado	Estatal	180,000	30,000	50,000	50,000	50,000
Suma L. A. 5.1.1		**540,000**	**90,000**	**150,000**	**150,000**	**150,000**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 81. Línea de acción 5.1.2. Establecer un programa de formación y capacitación de docentes y comunicadores en materia hídrica (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Establecer un programa de formación y capacitación docente en materia de las componentes y procesos del ciclo hidrológico	Estatal	570,000	120,000	150,000	150,000	150,000
Fomentar el desarrollo de líderes para el sector hídrico	Estatal	45,800	9,600	12,100	12,100	12,000
Capacitar a los profesionales de la comunicación en las componentes y procesos del ciclo hidrológico para contribuir a una sociedad mejor informada y participativa	Estatal	5,700	1200	1,500	1,500	1,500
Capacitación a responsables de los Espacios de Cultura Hídrica, promotores ambientales y ejecutores del programa local de cultura hídrica	Estatal	3,600	600	1,000	1,000	1,000
Suma L. A. 5.1.2		**625,100**	**131,400**	**164,600**	**164,600**	**164,500**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 82. Línea de acción 5.1.3. Promover la educación continua y la certificación de competencias en el sector (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Capacitación de usuarios en técnicas de aplicación y ahorro del agua, mantenimiento y conservación de equipo e infraestructura hidroagrícola	Estatal	118,200	24,800	31,200	31,200	31,000
Promover la educación continua del personal adscrito a los Organismos Operadores y la certificación de competencias ante el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de competencias	Estatal	47,500	10,000	12,500	12,500	12,500
Promover la educación continua del personal adscrito al Organismo de Cuenca Península de Baja California y la certificación de competencias ante el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de competencias	Estatal	11,400	2,400	3,000	3,000	3,000
Promover la educación continua del personal adscrito al Instituto Estatal de Agua y la certificación de competencias ante el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de competencias	Estatal	5,700	1200	1,500	1,500	1,500
Brindar capacitación continua para apoyar la certificación del personal en la CEABC	Estatal	3,800	800	1,000	1,000	1,000
Brindar capacitación continua para apoyar la certificación del personal en la CONAGUA	Estatal	3,800	800	1,000	1,000	1,000
Suma L. A. 5.1.3		**190,400**	**40,000**	**50,200**	**50,200**	**50,000**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 83. Línea de acción 5.1.4. Fortalecer el desarrollo de la cultura hídrica (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Crear espacios de cultura hídrica y consolidar los existentes	Estatal	28,400	6,000	7,500	7,500	7,400
Promover acciones de ahorro en los distintos sectores usuarios de agua	Ensenada	22,800	4,800	6,000	6,000	6,000
Eventos de difusión y divulgación de cultura hídrica	Estatal	19,000	4,000	5,000	5,000	5,000
Material didáctico adquirido para espacios de cultura hídrica	Estatal	14,250	3,000	3,750	3,750	3,750
Promover acciones de ahorro en la industria abastecida por acuíferos sobreexplotados (Proyecto 3)	Estatal	5,700	1200	1,500	1,500	1,500
Fortalecimiento de conceptos para manejo de sequías dentro de programas de cultura hídrica	Estatal	3,800	800	1,000	1,000	1,000
Asignación recursos holgados a la cultura hídrica, para la educación de los habitantes de BC en todos sus niveles, como una medida básica para la implementación de las acciones y estrategias necesarias para un manejo sustentable del agua. Reforma para orientar recursos por Ley	Estatal	2,850	600	750	750	750
Suma L. A. 5.1.4		**96,800**	**20,400**	**25,500**	**25,500**	**25,400**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 84. Línea de acción 5.1.5. Programas de capacitación, asistencia técnica e investigación a usuarios agrícolas (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Fortalecer el programa de capacitación, asistencia técnica e investigación a usuarios del DR 014	Mexicali	1,158,340	243,840	304,900	304,800	304,800
Programa de capacitación, asistencia técnica e investigación a productores agrícolas de las unidades de riego	Mexicali	80,256	16,896	21,120	21,120	21,120
Capacitar a productores agrícolas en el uso de agroquímicos	Estatal	1,900	400	500	500	500
Suma L. A. 5.1.5		**1,240,496**	**261,136**	**326,520**	**326,420**	**326,420**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 85 .Línea de acción 5.2.1. Promover la articulación del IEA con los centros de investigación y universidades en materia de innovaciones tecnológicas de los diversos subsectores usuarios (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Coordinación del IEA con universidades, tecnológicos y centros de investigación para el desarrollo de tecnología orientada a la tecnificación del riego agrícola	Estatal	45,500	9,600	12,000	12,000	11,900
Coordinación del IEA con delegaciones para actualizar información estadística de cobertura de servicios de agua y saneamiento en comunidades rurales	Estatal	28,500	6,000	7,500	7,500	7,500
Coordinación del IEA con universidades, tecnológicos y centros de investigación para el desarrollo de tecnología orientada a la desalinización de agua de mar y/o salobre	Estatal	22,800	4,800	6,000	6,000	6,000
Suma L. A. 5.2.1		**96,800**	**20,400**	**25,500**	**25,500**	**25,400**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 86. Línea de acción 5.2.2. Desarrollar programas de investigación y aplicación de tecnologías para mejorar la eficiencia técnica y económica de los sistemas usuarios (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Desarrollo de convenios con las universidades y escuelas tecnológicas con la finalidad de fortalecer la investigación y desarrollo tecnológico orientado a mejorar los procesos de abastecimiento de agua potable, sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales	Estatal	19,000	4,000	5,000	5,000	5,000
Desarrollo de convenios con las universidades públicas y privadas para intervenir en la solución de la problemática del sector hídrico	Estatal	9,500	2,000	2,500	2,500	2,500
Firma de convenios entre las autoridades de los municipios que comparten cada cuenca hidrológica prioritaria con universidades y la participación del Estado para llevar a cabo investigaciones sobre el calentamiento global	Estatal	5,700	1200	1,500	1,500	1,500
Innovación y tecnología en materia de saneamiento en Mexicali	Mexicali	669,600	58,000	89,600	261,000	261,000
Suma L. A. 5.2.2		**703,800**	**65,200**	**98,600**	**270,000**	**270,000**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 87. Línea de acción 5.3.1. Establecer estrategias de divulgación de ciencia, tecnología y cuidado en materia hídrica (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Desarrollo de convenios de colaboración con empresas locales y organizaciones no gubernamentales para difusión del cuidado y la cultura hídrica	Estatal	9,400	2,000	2,500	2,500	2,400
Realizar las acciones de cobertura de eventos de las diversas áreas del Organismo de Cuenca y atención de stands en los eventos en donde convoquen a la CONAGUA	Estatal	3,800	800	1,000	1,000	1,000
Suma L. A. 5.3.1		**13,200**	**2,800**	**3,500**	**3,500**	**3,400**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 88. Línea de acción 5.3.2. Fortalecer las redes de generación de datos hidroclimatológicos (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Establecimiento de una red de medición hidrológica en la superficie del acuífero Colonia Vicente Guerrero	Ensenada	29,203	9,060	6,714	6,714	6,715
Establecimiento de una red de medición hidrológica en la superficie del acuífero Valle de Guadalupe	Ensenada	29,203	9,060	6,714	6,714	6,715
Adquisición de Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMAs), para la automatización y modernización de la Red Meteorológica Nacional de Superficie en áreas naturales protegidas clasificadas como Parques Naturales	Estatal	28,700	14,350	14,350	0	0
Adquisición de juegos de instrumentos meteorológicos convencionales para la modernización de la Red Nacional de Observatorios Meteorológicos con instalación por personal de los observatorios.	Estatal	20,443	10,221	10,222	0	0
Mantenimiento anual de la red hidrológica nacional convencional y automática	Estatal	19,277	3,213	5,355	5,355	5,354
Estudio geohidrológico del acuífero Maneadero (proyecto 6)	Ensenada	7,200	7,200	0	0	0
Implementación del sistema de Gestión de Datos Regional (Aquarius)	Estatal	6,000	3,000	3,000	0	0
Validación e integración de la base de datos hidrológica regional	Estatal	3,000	1200	1,500	300	0
Mantenimiento de estaciones hidrométricas y climatológicas convencionales y automáticas a nivel nacional.	Estatal	1,942	324	539	539	540
Proyecto de una red telemétrica para apoyo de las redes de monitoreo piezométrico y estaciones climatológicas, para obtener información a tiempo real	Estatal	1,500	1,500	0	0	0
Sistematizar e implementar una plataforma única para la consulta de toda la información relacionada con el ciclo hidrológico a nivel regional, nacional e internacional	Estatal	1,500	316	395	395	394
Actualización del sistema para modelaje hidráulico, en el municipio de Tijuana, B.C.	Tijuana	500	500	0	0	0
Establecer estaciones hidrométricas y climatológicas en la entrada del acuífero y la descarga de los arroyos San Carlos y Las Ánimas sobre el acuífero Maneadero (Proyecto 7 y 16)	Ensenada	330	110	220	0	0
Suma L. A. 5.3.2		**148,798**	**60,054**	**49,009**	**20,017**	**19,718**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 89. Línea de acción 5.3.3. Fortalecer los centros de información que permitan socializar y difundir el conocimiento en materia de agua (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Informar y sensibilizar a la población de la situación de los acuíferos sobreexplotados y restantes	Estatal	20,000	3,333	5,556	5,556	5,555
Promover la divulgación de los avances e investigaciones de ciencia y tecnología en materia hídrica por medio de páginas web, bibliotecas virtuales de universidades e instituciones de los tres niveles de gobierno	Estatal	5,700	1200	1,500	1,500	1,500
Instalar un módulo de transparencia y acceso a la información en las instalaciones del Organismo de Cuenca Península de Baja California	Estatal	1,750	1400	350	0	0
Difundir de forma masiva los requisitos para acceder a los programas de pago por servicios ambientales	Estatal	1,250	1000	250	0	0
Difundir la existencia de la página de internet de la Conagua entre la población	Estatal	1,000	167	278	278	277
Informar y sensibilizar a la población de la situación del acuífero Maneadero (Proyecto 1 y 5)	Ensenada	950	200	250	250	250
Suma L. A. 5.3.3		**30,650**	**7,300**	**8,184**	**7,584**	**7,582**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 90. Objetivo 5. Metas

Indicador	Valor 2016	Valor Meta	Unidad	Año en que se alcanza la meta
Capacitar al personal del OC Península de Baja California.	0	5	Cursos/año	2018
Capacitar al personal de las Comisiones Estatales de Servicios Públicos.	0	36	Cursos/año	2018
Capacitar al personal de la Comisión Estatal del Agua de Baja California.	0	3	Cursos/año	2018
Operación permanente de los espacios de cultura del agua en cada uno de los cinco municipios del Estado.	5	9	Espacio	2020
Capacitar a los profesores de educación básica para incluir elementos del ciclo hidrológico en los planes de estudio.	0	1,068	Cursos	2022
Implementar un sistema estatal de información del agua.	0	0	Sistema	2018

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

4.7 Objetivo 6. Impulsar la participación de Baja California en la gestión del agua de cuencas y acuíferos transfronterizos

La compleja relación social, económica, política y ambiental existente en la frontera de Baja California, México, con California, EUA, ha sido fructífera para la población de ambos países, particularmente en materia ambiental, por ello, se debe apoyar y participar con la CILA en las negociaciones referentes a la gestión de los recursos hídricos del río Colorado y otras cuencas fronterizas, en términos de calidad y cantidad. Asimismo, en la definición de criterios para el aprovechamiento y control de los acuíferos compartidos.

De igual manera, es necesario promover la recuperación de los caudales tratados en la PITAR para su reúso en México y, definir las condiciones y costos correspondientes; además, de estudiar y evaluar las opciones de canje o suministro de volúmenes de agua generados en Baja California bajo esquemas de negociación que favorezcan el desarrollo de nueva infraestructura en el Estado; sujetas a las normas y monitoreo establecidos, o por establecer, en México para los nuevos proyectos. Así como promover la participación en foros internacionales y binacionales donde se intercambien modelos de gestión y tecnología, entre otros temas.

Por lo anterior, las líneas estratégicas y de acción para este programa son las siguientes:

Estrategia 6.1. Fortalecer la relación con los EUA para una mejor gestión técnica y financiera del agua.

Línea de acción 6.1.1. Impulsar la coordinación científica, técnica y financiera con agencias, academia e instituciones vinculadas con el agua de los países vecinos.

Línea de acción 6.1.2. Impulsar la coordinación institucional binacional.

Línea de acción 6.1.3. Promover la gestión técnica y financiera para proyectos específicos.

Línea de acción 6.1.4. Promover la gestión integrada de cuencas y acuíferos transfronterizos.

Línea de acción 6.1.5. Apoyo en la optimización de programas de financiamiento a obras y proyectos binacionales.

Estrategia 6.2. Mejorar el aprovechamiento y calidad de los recursos hídricos de las cuencas binacionales.

Línea de acción 6.2.1. Mejorar la respuesta de atención ante daños imprevistos en la infraestructura de agua y saneamiento.

Línea de acción 6.2.2. Promover el aprovechamiento de las aguas tratadas de la PITAR.

A partir de estas estrategias, vinculadas con el objetivo principal y los 6 objetivos generales del PHEBC, es posible proceder a la definición de acciones, programas y proyectos específicos.

La complejidad de las acciones a desarrollar y la transformación de los esquemas actuales de manejo del agua en los sectores más rezagados, requerirán programas con metas por etapas. Es fundamental que los resultados de corto plazo, muestren la posibilidad de revertir las tendencias observadas en indicadores referentes a la sobreexplotación y la contaminación; asimismo, mejoras en las coberturas, eficiencias y productividad del agua.

El manejo de las cuencas transfronterizas en Baja California, incide sobre los principales ríos del Estado, ubicados en su zona norte y que comparten sus cuencas con los EUA. Dada la colindancia, el país comparte tres cuencas (ríos Colorado, Nuevo y Tijuana) y cuatro acuíferos (San Luis Río Colorado, Mexicali, Tecate y Tijuana) con dicha nación. Bajo ese contexto, si bien existen importantes acuerdos para el manejo sustentable de estas cuencas y acuíferos, establecidos en colaboración con la Comisión Internacional de Límites y Aguas, dichos acuerdos evolucionan a través del tiempo, de acuerdo con los cambios hidrológicos, demográficos y junto con la capacidad de organización y compromiso de ambas naciones para el manejo sustentable del agua.

El calentamiento global anticipa una disminución en escurrimiento y recarga de acuíferos. Las medidas para uso eficiente del agua y reúso, tendrán efectos en las porciones “aguas abajo”, mismas que conviene anticipar coordinadamente en busca permanente del beneficio común de ambas naciones.

En lo que se refiere a este objetivo, existen grandes áreas de oportunidad que tendrán una incidencia positiva en el resto de los objetivos del PHEBC. La intercomunicación en materia de experiencias y tecnología, ha sido un factor positivo en dicho sentido, mismo que favorece, entre otras cosas: instrumentos para un mejor conocimiento de cuencas y acuíferos; una mejora de la eficiencia en el uso del agua; la disminución de costos en proyectos hídricos de inversión; el intercambio de modelos de gestión sustentable de cuencas y acuíferos, y tecnología para la producción de energías a través de procesos de conducción y saneamiento del agua; la identificación de opciones para el manejo de lodos residuales de plantas tratadoras de agua; y experiencias de reúso y recarga artificial del agua con tratamientos avanzados.

Adicionalmente, existen diversos programas de apoyo financiero que los EUA han compartido con nuestro país, para el desarrollo de proyectos “fronterizos”, que representan un beneficio para la calidad de vida en la frontera, mismos que han permitido contar con un mejor financiamiento que en otras zonas de la República.

4.7.1. Proyectos asociados a las líneas de acción del Objetivo 6. Impulsar la participación de Baja California en la gestión del agua de cuencas y acuíferos transfronterizos

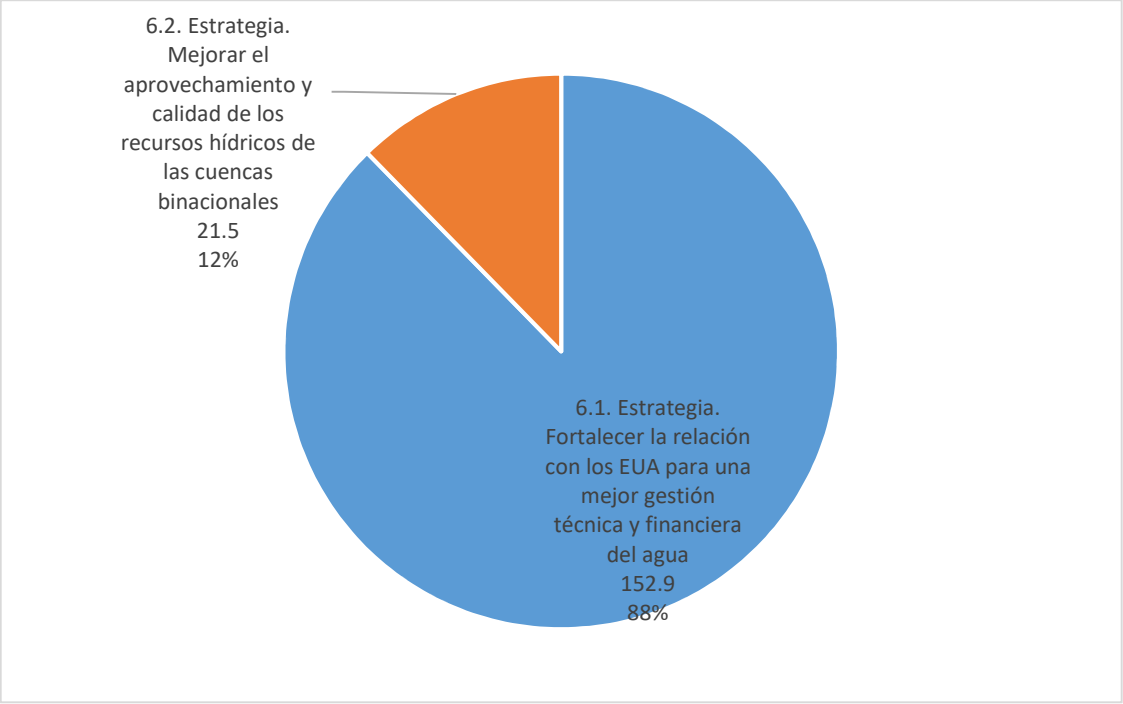
El uso estratégico del agua en las cuencas transfronterizas, además de ser una necesidad, constituye un área de oportunidad. Es por ello que, dentro del PHEBC, se contemplan 2 líneas estratégicas, con 7 líneas de acción y 22 acciones específicas, con una inversión de 174.4 millones de pesos, para la gestión de acciones que conduzcan a su aprovechamiento sustentable.

Tabla 91. Inversiones del Objetivo 6 por estrategia y línea de acción (millones de pesos)

Línea estratégica y de acción	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2017-2035
6.1. Estrategia. Fortalecer la relación con los EUA para una mejor gestión técnica y financiera del agua	**36.5**	**38.7**	**38.5**	**39.2**	**152.9**
6.1.1. Impulsar la coordinación científica, técnica y financiera con agencias, academia e instituciones vinculadas con el agua de los países vecinos	10.6	13.4	13.4	13.4	**50.8**
6.1.2. Impulsar la coordinación institucional binacional	15.4	19.3	19.3	19.2	**73.2**
6.1.3. Promover la gestión técnica y financiera para proyectos específicos	2.6	3.3	3.3	3.2	**12.4**
6.1.4. Promover la gestión integrada de cuencas y acuíferos transfronterizos	6.0	1.0	1.0	2.0	**10.0**
6.1.5. Apoyo en la optimización de programas de financiamiento a obras y proyectos binacionales	1.9	1.7	1.5	1.4	**6.5**
6.2. Estrategia. Mejorar el aprovechamiento y calidad de los recursos hídricos de las cuencas binacionales	**11.1**	**3.6**	**3.5**	**3.3**	**21.5**
6.2.1. Mejorar la respuesta de atención ante daños imprevistos en la infraestructura de agua y saneamiento	8.0	2.0	2.0	2.0	**14.0**
6.2.2. Promover el aprovechamiento de las aguas tratadas de la PITAR	3.1	1.6	1.5	1.3	**7.5**
Objetivo 6	**47.6**	**42.3**	**42.0**	**42.5**	**174.4**

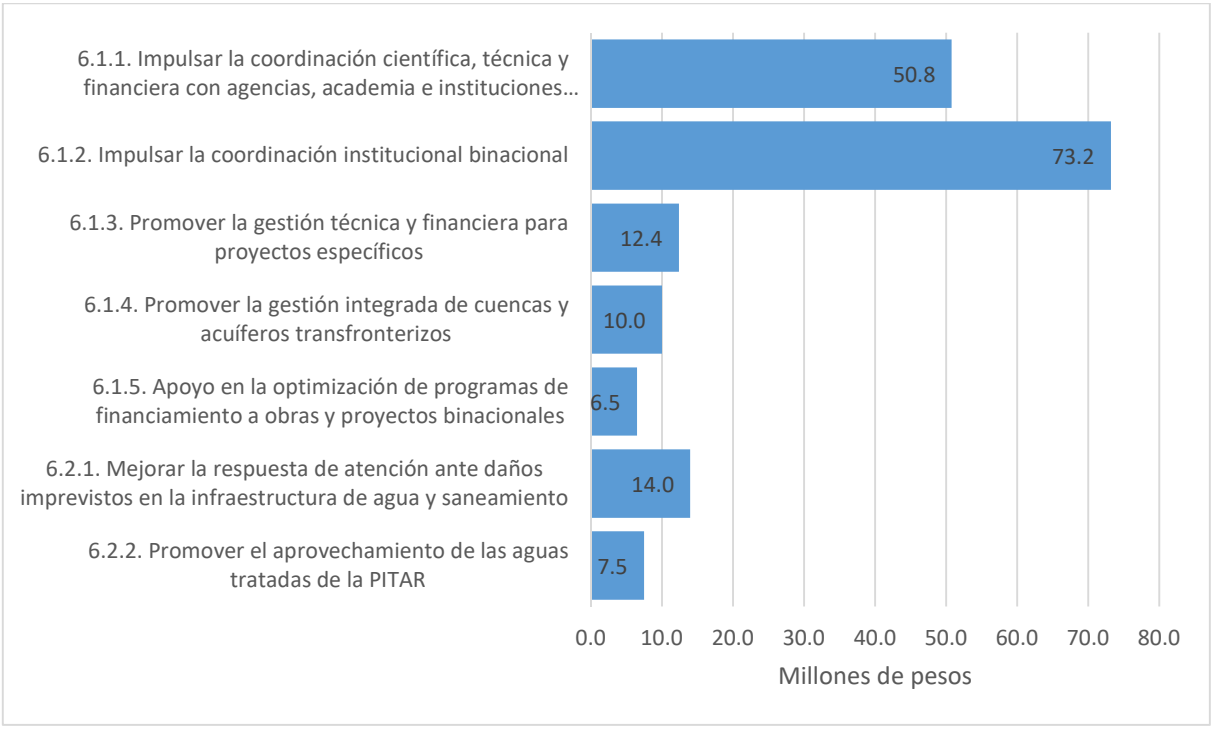
Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Gráfica 19. Líneas estratégicas del Objetivo 6. Impulsar la participación de Baja California en la gestión del agua de cuencas y acuíferos transfronterizos (millones de pesos)



Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Gráfica 20. Líneas de acción del Objetivo 6. Impulsar la participación de Baja California en la gestión del agua de cuencas y acuíferos transfronterizos (millones de pesos)



Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Tabla 92. Línea de acción 6.1.1. Impulsar la coordinación científica, técnica y financiera con agencias, academia e instituciones vinculadas con el agua de los países vecinos (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Creación de un banco de información binacional, compartido entre ambos países	Mexicali, Tecate y Tijuana	19,600	4,800	4,900	4,900	5,000
Promover y participar en foros internacionales y binacionales de intercambio de modelos de gestión y tecnología	Estatal	18,000	3,000	5,000	5,000	5,000
Participación del personal del Organismo de Cuenca Península de Baja California en proyectos de cooperación científica y técnica con los Estados Unidos de América relacionados con la gestión del agua en cuencas transfronterizas	Estatal	9,500	2,000	2,500	2,500	2,500
Identificar los avances tecnológicos en el ámbito internacional e implementar aquellos aplicables a Baja California	Estatal	3,800	800	1,000	1,000	1,000
Suma L. A. 6.1.1		**50,900**	**10,600**	**13,400**	**13,400**	**13,500**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 93. Línea de acción 6.1.2. Impulsar la coordinación institucional binacional (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Creación del Comité de Cuenca del Río Nuevo, con una estructura binacional. Incluye presupuesto operativo anual	Mexicali	19,000	4,000	5,000	5,000	5,000
Creación del Comité de Cuenca del Río Tijuana, con una estructura binacional. Incluye presupuesto operativo anual	Tijuana	19,000	4,000	5,000	5,000	5,000
Gestión y fortalecimiento del carácter Binacional de la Comisión de Cuenca del Río Colorado y sinergia con las organizaciones similares estadounidenses	Mexicali	19,000	4,000	5,000	5,000	5,000
Identificación anual de prioridades para asignación de recursos provenientes de programas de cooperación binacional	Mexicali, Tecate y Tijuana	9,500	2,000	2,500	2,500	2,500
Apoyar y participar, con la CILA, en las negociaciones referentes a la gestión de los recursos hídricos del río Colorado y otras cuencas fronterizas, en términos de calidad y cantidad. Asimismo, en la definición de criterios para el aprovechamiento y control de los acuíferos compartidos	Estatal	3,800	800	1,000	1,000	1,000
Fortalecer la relación con la Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua y otros organismos internacionales como TNC, CI y UICN para asegurar las fuentes de agua para los diversos usos	Estatal	2,850	600	750	750	750
Suma L. A. 6.1.2		**73,150**	**15,400**	**19,250**	**19,250**	**19,250**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 94. Línea de acción 6.1.3. Promover la gestión técnica y financiera para proyectos específicos (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Evaluación de proyectos de inversión binacionales, con beneficio para ambos países	Mexicali, Tecate y Tijuana	9,500	2,000	2,500	2,500	2,500
Estudiar y evaluar opciones de intercambio o suministro de volúmenes de agua generados en Baja California, bajo esquemas de negociación que favorezcan el desarrollo de nueva infraestructura en el estado, sujetas a las Normas y monitoreo establecidos o por establecer en México para los nuevos proyectos.	Estatal	2,850	600	750	750	750
Suma L. A. 6.1.3		**12,350**	**2,600**	**3,250**	**3,250**	**3,250**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 95. Línea de acción 6.1.4. Promover la gestión integrada de cuencas y acuíferos transfronterizos (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Integración de planes de manejo integral de acuíferos transfronterizos. Incluye actualizaciones.	Mexicali, Tecate y Tijuana	10,000	6,000	1,000	1,000	2,000

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 96. Línea de acción 6.1.5. Apoyo en la optimización de programas de financiamiento a obras y proyectos binacionales (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Definición de esquemas y gestión de transferencia transfronteriza de agua entre ambos países, a través de acuerdos de beneficio mutuo. Incluye actualización periódica	Mexicali, Tecate y Tijuana	4,400	1400	1,000	1,000	1,000
Difusión de programas de apoyo financiero de la COCEF y el BANDAN entre el personal de las dependencias estatales	Mexicali, Tecate y Tijuana	2,100	500	700	500	400
Suma L. A. 6.1.5		**6,500**	**1,900**	**1,700**	**1,500**	**1,400**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 97. Línea de acción 6.2.1. Mejorar la respuesta de atención ante daños imprevistos en la infraestructura de agua y saneamiento (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Definición de protocolos de emergencia ante fallas estructurales de infraestructura de almacenamiento	Estatal	3,500	2000	500	500	500
Definición de protocolos de emergencia ante fallas estructurales de infraestructura de control de la salinidad	Estatal	3,500	2000	500	500	500
Definición de protocolos de emergencia ante fallas estructurales de infraestructura de saneamiento	Estatal	3,500	2000	500	500	500
Definición de protocolos de emergencia ante focos contaminantes de cuencas o acuíferos	Estatal	3,500	2000	500	500	500
Suma L. A. 6.2.1		**14,000**	**8,000**	**2,000**	**2,000**	**2,000**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

Tabla 98. Línea de acción 6.2.2. Promover el aprovechamiento de las aguas tratadas de la PITAR (cifras en miles de pesos)

Nombre del proyecto	Área de cobertura	Importe total	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Gestión de recursos financieros para construir, operar y mantener en buen estado la infraestructura que permita el reúso de las aguas tratadas en la PITAR	Tijuana	3,300	600	900	1,000	800
Promover la recuperación de los caudales tratados en la PITAR para su reúso en México y definir las condiciones y costos correspondientes	Tijuana	2,400	2200	200	0	0
Gestión entre los usuarios industriales para el intercambio de aguas grises de la PITAR por aguas de primer uso	Tijuana	1,800	300	500	500	500
Suma L. A. 6.2.2		**7,500**	**3,100**	**1,600**	**1,500**	**1,300**

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA. Los programas de apoyo de la CONAGUA se relacionan en el capítulo de financiamiento.

TABLA 99. OBJETIVO 6. METAS E INDICADORES

Indicador	Valor 2016	Valor Meta	Unidad	Año en que se alcanza la meta
Definición y desarrollo del Plan de manejo del acuífero San Luis Río Colorado	0	1	Plan de manejo	2030
Definición y desarrollo del Plan de manejo del acuífero Mexicali	0	1	Plan de manejo	2030
Definición y desarrollo del Plan de manejo del acuífero Tecate	0	1	Plan de manejo	2030
Definición y desarrollo del Plan de manejo del acuífero Tijuana	0	1	Plan de manejo	2030
Definición y desarrollo del Plan de manejo de la cuenca del río Colorado	0	1	Plan de manejo	2030
Definición y desarrollo del Plan de manejo de la cuenca del río Nuevo	0	1	Plan de manejo	2030
Definición y desarrollo del Plan de manejo de la cuenca del río Tijuana	0	1	Plan de manejo	2030
Recuperación y utilización de las aguas residuales de la PITAR	0	1,100	l/s	2022
Aprovechamiento productivo de los lodos de la PITAR	0	240	ton/día	2022

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

4.7.2. La Relación Binacional en el Valle de Mexicali

Esta zona ha sido motivo de gran interés por parte de agencias y organizaciones estadounidenses, asentado en las numerosas Actas de la CILA que se refieren a esta cuenca baja del río Colorado, debido a diversos factores, entre los que pueden mencionarse:

a) Desde el punto de vista ambiental y turístico: contener la descarga al océano de una de las cuencas más importantes de los EUA, la cuenca del río Colorado, y una conexión con un mar y un delta ricos en especies continentales y marinas, de particular interés para estados como Arizona, que no cuenta con acceso directo al mar.
b) Desde la perspectiva hidrológica: por contener dos cuencas internacionales, el río Colorado y el río Nuevo, este último que descarga en el Mar de Salton, en el estado de California, sitio en que se practica el turismo náutico y deportes acuáticos, recibe descargas de agua residual de Mexicali y se caracteriza por un muy elevado nivel de salinidad.
c) Desde el punto de vista de la sustentabilidad: existe interés, por parte de los estados que forman parte de la cuenca del río Colorado, en los EUA, de asegurar que el volumen comprometido a México en el Tratado, tenga un destino benéfico para la biodiversidad, la sostenibilidad y la productividad de la región.

Es necesario conceder la más alta prioridad al cumplimiento de los acuerdos establecidos en el Acta 319 y otras precedentes, que permitirán concretar ofrecimientos de apoyo a México con motivo de los sismos y el revestimiento del Canal Todo Americano que incluye la posibilidad de recibir apoyos con el criterio mencionado: Agua por infraestructura.

5 EL FINANCIAMIENTO

El programa de acciones resultante requerirá de nuevos esquemas de financiamiento, y la revaloración de los servicios de agua y saneamiento en el Estado. Es indispensable asegurar fuentes de pago, desarrollar esquemas de intercambio y aprovechar las oportunidades de la posición fronteriza con esquemas de colaboración que favorezcan el flujo de recursos financieros.

En cuanto a los programas federales de apoyo para el financiamiento de las obras, destacan los siguientes, relacionados por la clave presupuestal de los programas de la CONAGUA.

Clave presupuestal o acrónimo del programa	Nombre del programa
G010	Gestión integral y Sustentable del Agua.
K028	Estudios de preinversión.
S217	Apoyo a la infraestructura Hidroagrícola.
E005	Capacitación Ambiental y Desarrollo Sustentable.
E006	Sistemas Meteorológicos e Hidrológicos.
K129	Infraestructura para la Protección de Centros de Población y Áreas Productivas.
P001	Conducción de las políticas hídricas.
U015	Programa para incentivar el desarrollo organizacional de los Consejos de Cuenca.
MIPYMES	Apoyo a micro, pequeña y mediana empresa.
AEyE	Apoyos Especiales y Estratégicos.
APAUR	Programa de Agua Potable, Drenaje y Tratamiento (PROAGUA), Apartado Urbano.
APARURAL	Programa de Agua Potable, Drenaje y Tratamiento (PROAGUA), Apartado Rural.
PRODI	Programa de Agua Potable, Drenaje y Tratamiento (PROAGUA), Apartado Proyecto para el Desarrollo Integral de Organismos Operadores de Agua y Saneamiento.
PTAR	Programa de Agua Potable, Drenaje y Tratamiento (PROAGUA), Apartado de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).
PRODDER	Programa de devolución de derechos
PROSANEAR	Programa de Acciones de Infraestructura, Operación y Mejoramiento de Eficiencia de Saneamiento.
RMTyE-DR	Rehabilitación, mantenimiento, tecnificación y equipamiento de distritos de riego.
RMTyE-UR	Rehabilitación, mantenimiento, tecnificación y equipamiento de unidades de riego.

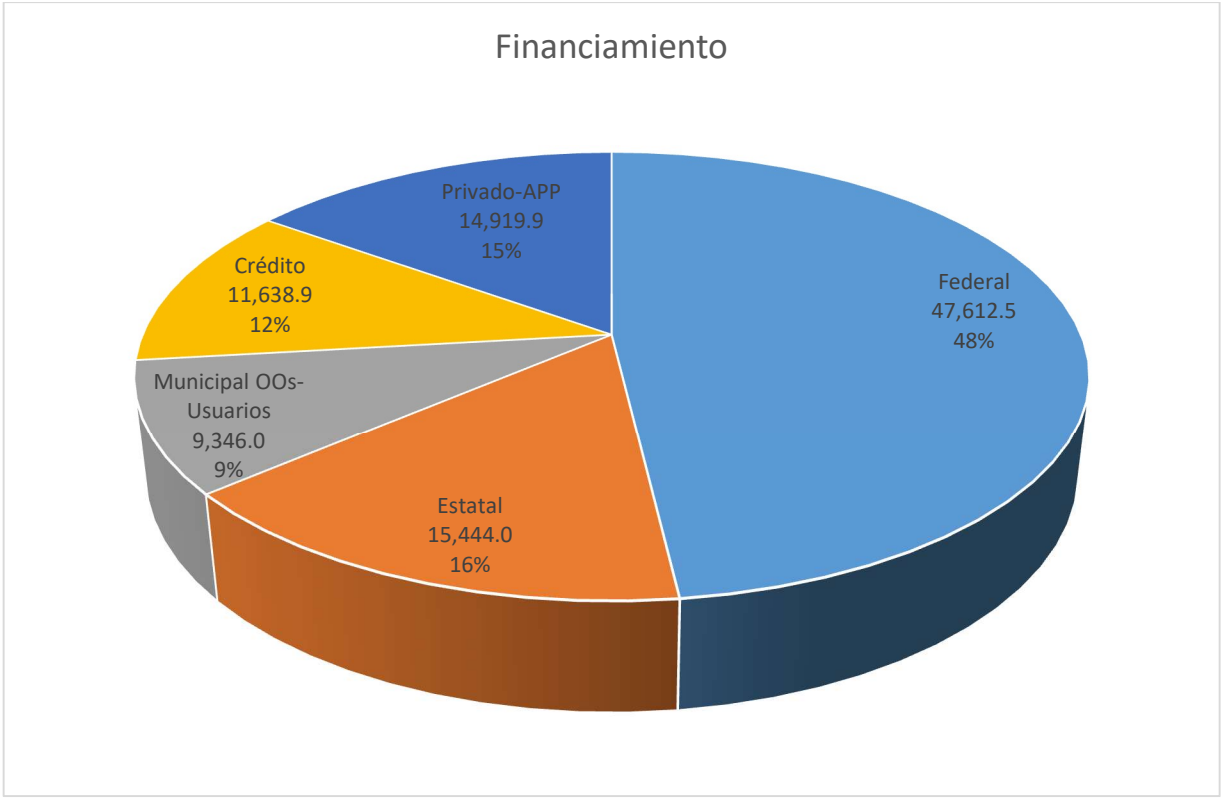
Es necesario partir de la situación financiera del estado de Baja California, su nivel de endeudamiento y el grado de inversión que le otorgan las firmas calificadoras. Asimismo, el historial de inversiones en infraestructura hidráulica y de saneamiento, a nivel estatal y por cuenta de los OOs, señalando la componente de recursos federales, los programas que se afectan (FONADIN, PROAGUA, PROSAN), otras fuentes externas (i.e. BEIF) y privadas (Asociaciones Público-Privadas).

También en este capítulo ha sido posible desarrollar una política innovadora al impulsar un esquema de mayor apertura a la inversión privada. Esto, a la vez, implica una apertura del mercado para el inversionista financiero en condiciones que deberán resultar competitivas en el entorno binacional.

En este sentido es posible construir un modelo financiero que favorezca la acción con inversiones que van a recuperarse a largo plazo y que pueden garantizar su carácter sustentable con un nuevo esquema de mercado de agua y derechos de la misma, mediante un acuerdo de alto nivel con la autoridad federal, que deberá regir el nuevo sistema regulatorio, con beneficios para quienes detentan actualmente los derechos y para el desarrollo socioeconómico de Baja California.

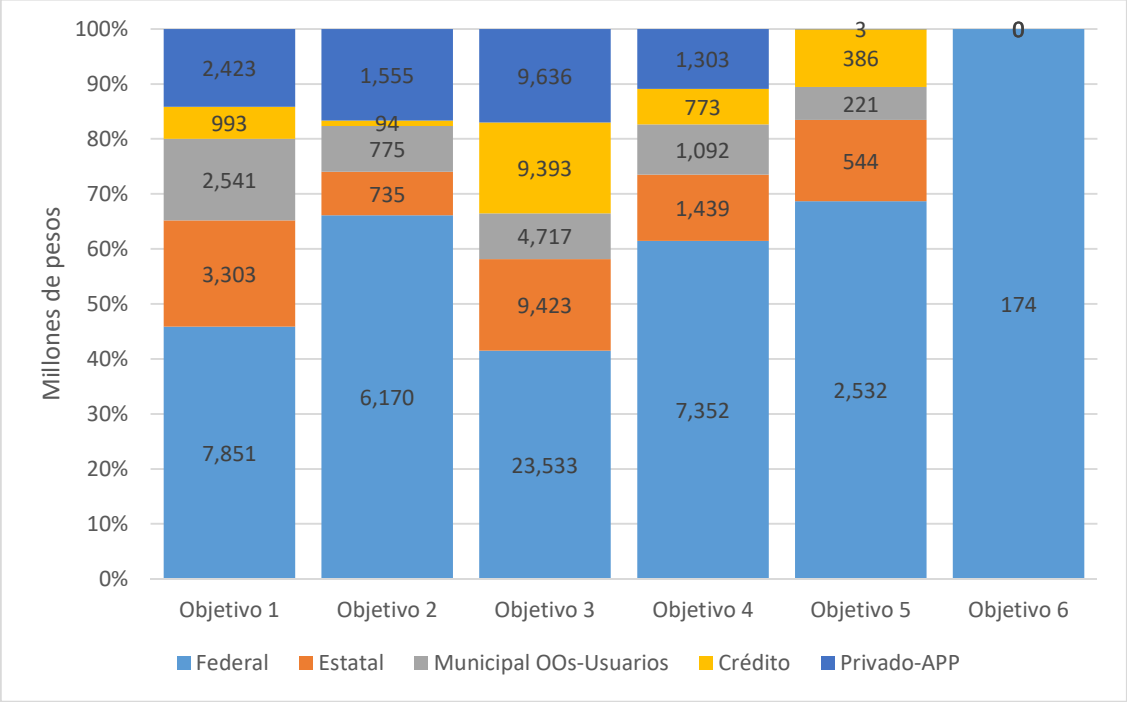
El financiamiento para la implementación del PHEBC, considerando los programas vigentes del gobierno federal, podría tener la mezcla de recursos que se muestra en la siguiente gráfica, donde se observa que las aportaciones federales serían del orden de los 47,612.5 millones de pesos, equivalentes al 48%; la inversión de capital privado (en sus distintas modalidades: concesión para la prestación de servicios, APP, inversión directa, etc.) alcanzaría 14,919.9 millones de pesos, equivalentes al 15% del total; las aportaciones estatales suman 15,444.0 millones de pesos, equivalente al 16%; los créditos podrían ascender a 11,638.9 millones de pesos, 12% del total; y las aportaciones municipales, de los OOs (por Generación Interna de Caja) y/o de aportaciones de usuarios agrícolas serían del orden de 9,346.0 millones de pesos 9%. El cálculo del financiamiento fue realizado considerando los programas vigentes en la CONAGUA, sin embargo, será necesario cabildear en el Congreso de la Unión el incremento requerido para que el sector hídrico cuente con los recursos necesarios para posicionar al tema del agua como una prioridad de seguridad nacional.

Gráfica 21. Fuentes de financiamiento para el desarrollo del PHEBC



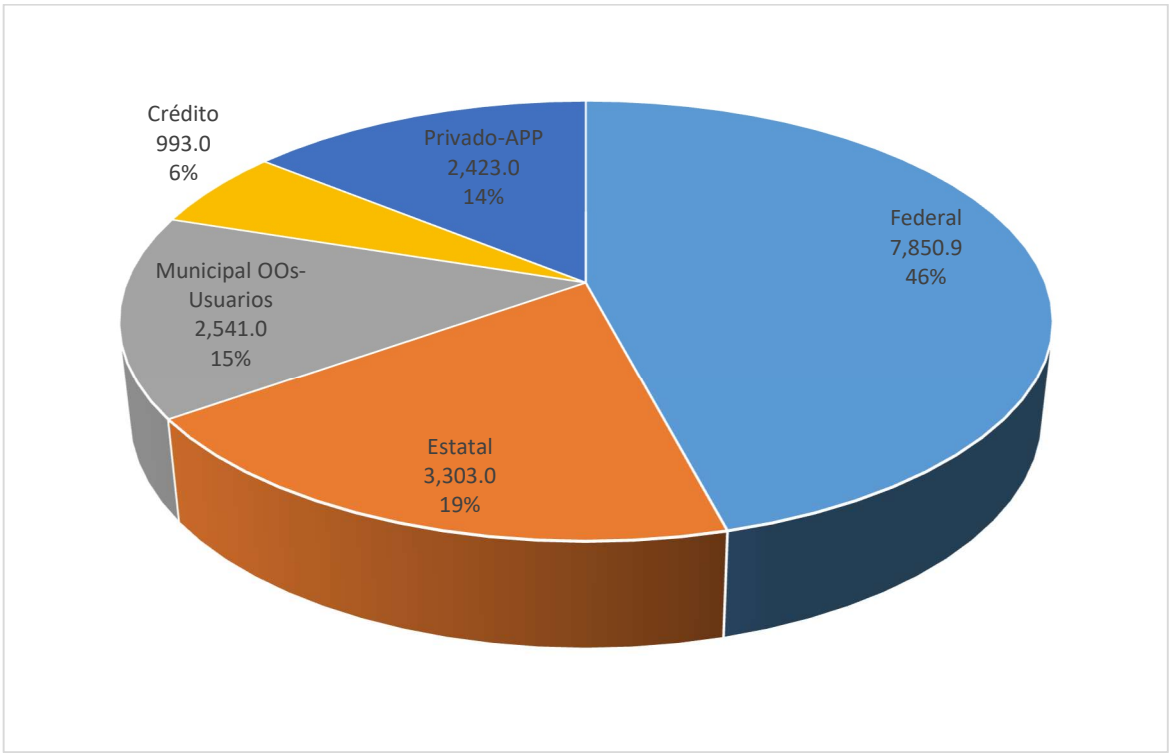
Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Gráfica 22. Fuentes de financiamiento para el desarrollo del PHEBC por objetivo



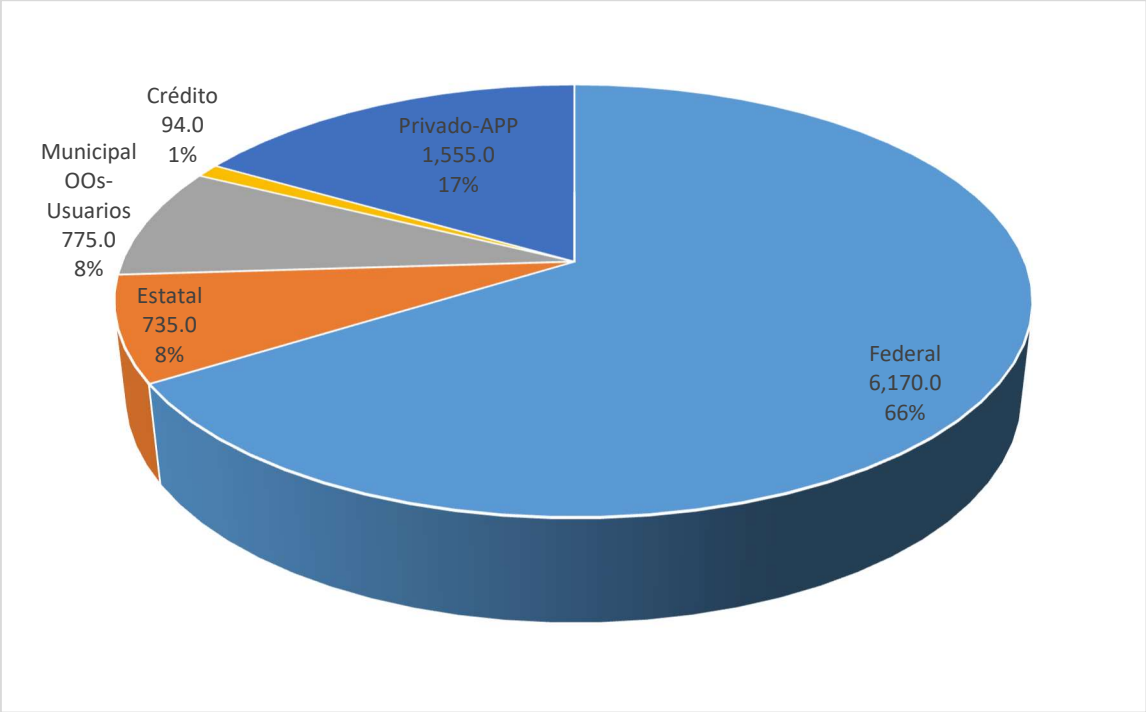
Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Gráfica 23. Fuentes de financiamiento para el desarrollo del Objetivo 1. Asegurar el agua para impulsar el desarrollo potencial de los sectores productivos de manera sustentable (Cifras en millones de pesos)



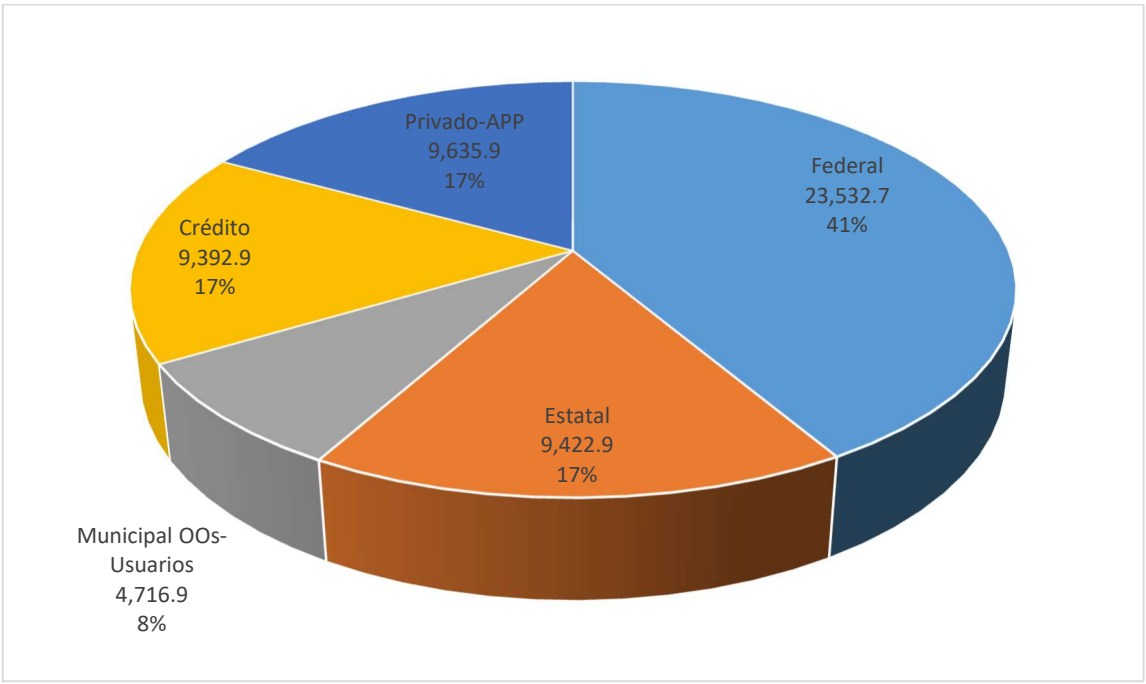
Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Gráfica 24. Fuentes de financiamiento para el desarrollo del Objetivo 2. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua (Cifras en millones de pesos)



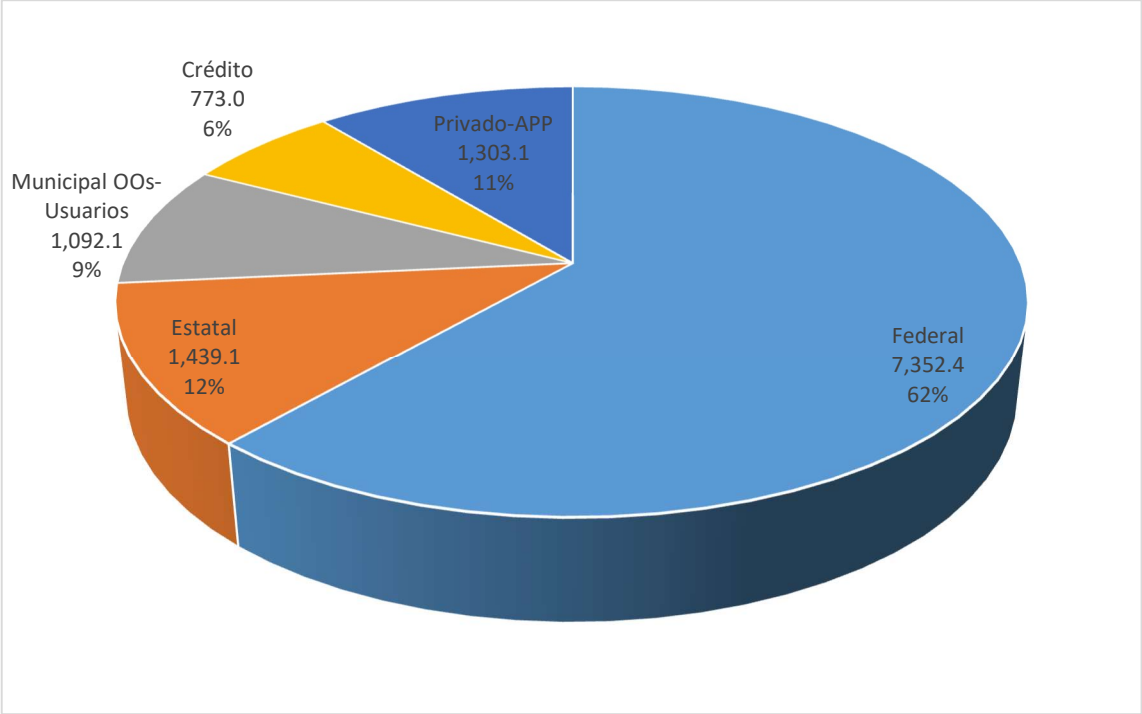
Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Gráfica 25. Fuentes de financiamiento para el desarrollo del Objetivo 3. Fortalecer el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado, tratamiento y reúso de aguas tratadas (Cifras en millones de pesos)



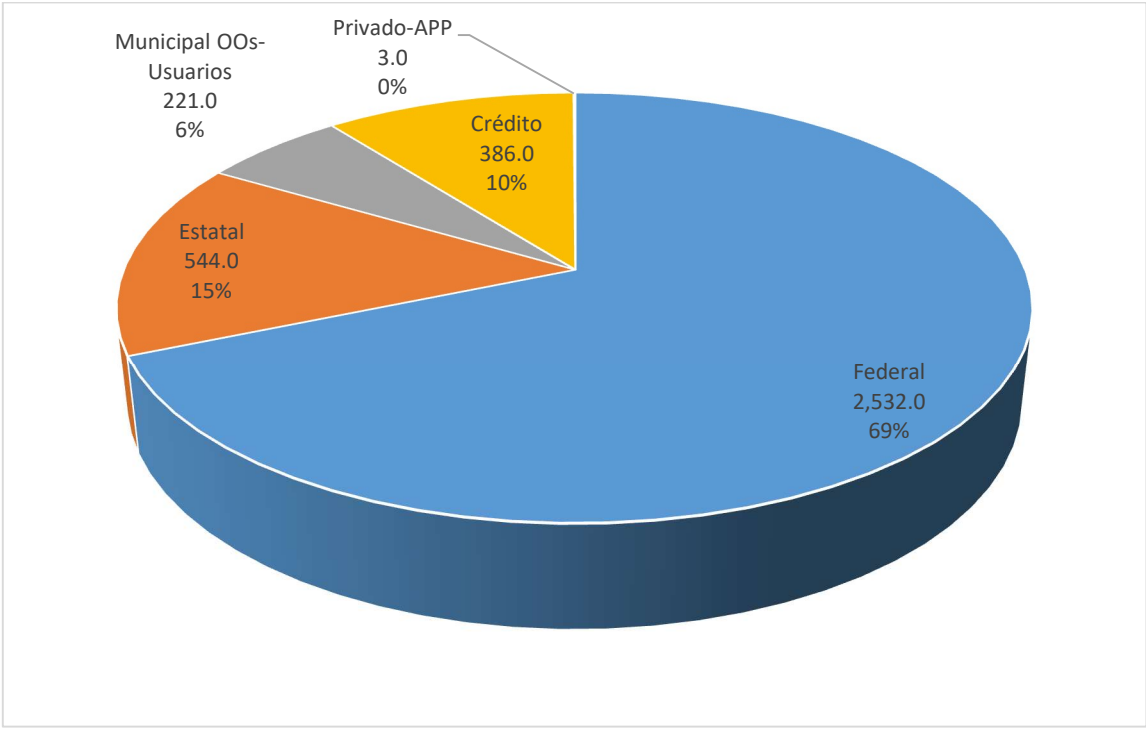
Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Gráfica 26. Fuentes de financiamiento para el desarrollo del Objetivo 4. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías, inundaciones y calentamiento global (Cifras en millones de pesos)



Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

Gráfica 27. Fuentes de financiamiento para el desarrollo del Objetivo 5. Incrementar las capacidades científicas y tecnológicas del sector (Cifras en millones de pesos)



Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs, CONAGUA y CEA.

El Objetivo 6: Impulsar la participación de Baja California en la gestión del agua de cuencas y acuíferos transfronterizos, sería financiado en su totalidad con recursos federales por tratarse de gestiones de índole internacional.

Créditos vigentes de las Comisiones Estatales de Servicios Públicos

Durante la última década los OOs han tenido altibajos en su desempeño financiero, los márgenes operativos respecto a los ingresos totales han sido negativos, en algunos casos, por años consecutivos, los años más críticos han sido: para Ensenada el 2010 (-20%), para Mexicali el 2012 (-18%), Tecate el 2008 (-14%) y Tijuana el 2012 (-12%).

Tabla 100. Margen operativo de los OOs (Porcentaje sobre ingresos totales)

Nombre	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
CESPE	1.8	-10	-8.1	-12.7	-19.7	-20.6	-17.6	-16.6	-9.8	-6.9
CESPM	9.4	20.7	9	-2.4	-0.2	3.9	-13.1	-17.8	-15.3	-6.5
CESPTE	4.6	7	-3.4	-14.2	0.5	-1.8	-7.8	-5.1	1.6	6.3
CESPT	11.7	2.5	4.5	-7.4	-1.4	5.2	-10.8	-12.1	-4.7	1.1

Fuente: Elaboración propia en base a reportes de Fitch Ratings.

Con base en los resultados a diciembre de los años 2015 y 2016, se observa que la eficiencia comercial en la CESPE tuvo una disminución de 5.4 puntos porcentuales, mientras que la CESPM muestra una evolución favorable de 4.9 puntos porcentuales.

Los resultados de la eficiencia comercial en la CESPT y CESPTE muestran un comportamiento estable con variaciones de menos de 1.5 puntos porcentuales.

Tabla 101. Eficiencia comercial de los OOs

Concepto	CESPE		CESPM		CESPT		CESPTE	
	dic-15	dic-16	dic-15	dic-16	dic-15	dic-16	dic-15	dic-16
Facturación	389,457,371	403,712,540	1,043,026,126	1,135,738,996	1,793,550,008	2,664,897,273	172,554,727	185,061,593
Ingresos	367,433,460	358,994,368	887,843,250	1,022,786,758	1,308,943,715	1,980,378,561	168,598,554	178,910,733
Eficiencia comercial	94.3%	88.9%	85.1%	90.1%	73.0%	74.3%	97.7%	96.7%

Fuente: Elaboración propia, PHEBC, 2016, con datos de los OOs.

A septiembre de 2016 los OOs en el estado tenían una deuda de 2,985.4 millones de pesos, siendo el principal acreedor BANOBRAS con el 74%, COFIDAN con el 11%, seguido por Multiva, BANORTE y BANCOMER.

Tabla 102. Monto de créditos de los Organismos Operadores ($)

CESP	BANOBRAS	COFIDAN	BANORTE	MULTIVA	BANCOMER*	TOTAL
CESPT	1,223,888,035	211,124,291	220,729,622	230,000,000		1,885,741,948
CESPTe					6,524,886	6,524,886
CESPE	107,347,265					107,347,265
CESPM	883,120,099	102,618,000				985,738,099
Suma	**2,214,355,399**	**313,742,291**	**220,729,622**	**230,000,000**	**6,524,886**	**2,985,352,198**

Fuente: Presupuesto de Egresos de las Comisiones Estatales de Servicios Públicos, Avance de Gestión al tercer trimestre de 2016.

* COFIDAN-Bancomer en Tecate

6 CONCLUSIONES

Existen tres principales desafíos hídricos en el Estado: la sobreexplotación de acuíferos, recuperar el equilibrio entre oferta y demanda, y el calentamiento global; que mediante el cumplimiento del PHEBC a través de acciones específicas catalogadas en ESTRUCTURALES (Infraestructura) y NO ESTRUCTURALES (de carácter normativo-administrativo) garantizan el abasto de agua en cantidad y calidad para futuras generaciones.

1 En virtud del progresivo agotamiento de disponibilidad en cuencas y acuíferos del Estado, y de las limitantes que esto implica para: el ambiente, la calidad de vida y el desarrollo económico; es imperativo considerar el tema del agua como un eje rector para la sustentabilidad del Plan Estatal de Desarrollo.

2 El Estado, debe empoderar a una institución estatal, con autoridad, recursos y autonomía, para regular, coordinar y apoyar a los sectores usuarios del agua para que logren su misión de: asegurar el derecho humano al agua, proteger las reservas de agua en cantidad y calidad y fortalecer el potencial de desarrollo económico de los sectores productivos.

3 El Gobierno Federal, a través de la **CONAGUA**, reconoce que el agua es un tema de seguridad para la subsistencia de la población, así como para el sano desarrollo de sus actividades productivas, es por ello que respaldó la ejecución del presente programa hídrico, que cuenta con los máximos alcances entre otros estudios similares realizados en las entidades de la República Mexicana, acompañado de un conjunto de trabajos técnicos para actualizar el conocimiento del agua en las cuencas y acuíferos de la entidad.

4 **Únicamente** si se confiere mayor atención al manejo hídrico sustentable, con suficiente compromiso, una aplicación efectiva de la autoridad y una efectiva gobernanza del agua, será posible frenar las crecientes condiciones de desequilibrio hídrico que afectan al Estado de Baja California y constituyen una amenaza para el desarrollo y la calidad de vida.

5 El estado de Baja California cuenta con conocimiento, ciencia, tecnología, iniciativa ciudadana e instrumentos de planeación hídrica de calidad; sin embargo, sus principales cuencas y acuíferos se encuentran en desequilibrio. **Es necesario fortalecer la estructura organizacional del sector hídrico, que asegure el ejercicio de las funciones para recuperar el equilibrio hidrológico**.

6 Dentro de las acciones estructurales tenemos como ejes principales: la modernización hidroagricola, la desalinización como fuente alterna y el reúso.

7 Algunas de las acciones básicas y con mayor beneficio para el sector hídrico, son de carácter **no estructural**, **no requieren de grandes inversiones**, y podrían llevarse a cabo con los presupuestos que actualmente dispone dicho sector. Dependen de la voluntad y coordinación entre las autoridades y con la sociedad organizada, para impulsar el fortalecimiento: institucional, administrativo, jurídico, tecnológico, cultural y del sistema financiero del agua.

8 El manejo sustentable del recurso hídrico, en el Estado de Baja California, debe respetar tres principales premisas: **la prelación del uso del agua para uso público, la eliminación de sobreconcesión de derechos en acuíferos y la disminución del volumen utilizado por la agricultura, para recuperar el equilibrio hídrico**.

9 Desde el año de 1960 hasta el año 2016 la población creció poco más de **siete veces**, desde **0.5** millones de habitantes hasta **3.6** millones de habitantes y la demanda de agua para los diversos usos se ha mantenido en aumento y de acuerdo con los organismos operadores, podría incrementarse en un **41%** en el año 2035 y alcanzar los **5.1** millones de habitantes.

10 La calidad de vida es afectada cada año ante la pérdida de **237 hm³** en la reserva de los **15** principales acuíferos del Estado, donde ocurre una recarga de **1,189 hm³** equivalente al **85%** de **1,391 hm³**, que es el total estatal. El costo económico anual de dicha pérdida es de un orden de **1,928 MDP**, que incluye efectos de agotamiento y deterioro de la calidad del agua; sin incluir otras repercusiones intangibles.

11 Es necesario que la política de manejo del agua se oriente **hacia la protección de las reservas de agua subterránea** ya que, en términos ambientales y económicos, la sobreexplotación es una condición insostenible.

12 Únicamente el trabajo conjunto de la sociedad y sus instituciones, con un alto compromiso**, sin precedentes,** dará solución a la problemática hídrica que actualmente amenaza al Estado.

13 El calentamiento global dentro del horizonte de planeación al año 2035, disminuirá el escurrimiento de la cuenca del río Colorado en un **9%**[6] y la precipitación pluvial, en un **11%**[7], aproximadamente.

14 La disminución continua de las reservas de agua subterránea, conjugadas con la creciente población, implican una oferta per cápita que se encuentra a la baja. Actualmente, la oferta de las cuencas y acuíferos per cápita, es de **816 m³/hab/año**, para el año **2035**, en un escenario sostenible se reducirá hasta **545 m³/hab/año** lo que representa una disminución del **33%** per cápita.

15 Para el río Colorado se han reservado, volúmenes de hasta **65 hm³** para mantener un escurrimiento base y es voluntad binacional, disponer de un caudal ecológico de **259 hm³** a partir de una aportación volumétrica de ambos países y obras de uso eficiente para recuperar volúmenes ambientales.

16 El uso agrícola aprovecha el **82%** del agua y la agricultura del valle de Mexicali concentra el **71%**, de los derechos de agua en el Estado.

17 Es necesario que, **tanto en las cuencas como en los acuíferos sin disponibilidad**, se fortalezca el principio legal – administrativo de **prelación**, para asegurar el **derecho humano al agua**, así como de ajuste de concesiones, para asegurar el equilibrio hídrico, la protección de una reserva estratégica y el impulso a actividades productivas de gran valor socioeconómico.

18 El **90% de la población del Estado, que se encuentra en las grandes ciudades y el 39% de la superficie de riego agrícola**, **dependen de acuíferos sobreexplotados**, situación que debe revertirse para aumentar la viabilidad del abastecimiento de agua potable y del sector agrícola.

19 Es necesaria la **reglamentación de los 15 acuíferos con variaciones volumétricas negativas del Estado, incluyendo el del Valle de San Luis Río Colorado**, para contar con una base jurídica de mayor solidez para apoyar el proceso de estabilización de los mismos.

20 Principalmente en las **cuencas binacionales**, es necesario dar continuidad a una planeación integral, que promueva la integración de bancos de información, estudios e instrumentos administrativos compartidos, lo que mejorará la toma de decisiones y la propuesta de acciones en beneficio de ambos países.

[6] 2008, Estado de California, La agencia de Recursos, Departamento de Recursos Hídricos. Informe especial para la XXVI conferencia de Gobernadores Fronterizos. Cuatro estudios recientes pronostican una disminución del escurrimiento en todos los casos, que va desde el 2.2% hasta el 21.97%, con un promedio de 8.97%.

[7] 2012. Programa Estatal de Acción ante Cambio Climático de BC. "..se proyecta una disminución de 12% en la precipitación anual en los próximos 20 años", con base en dicha proporción, para el período 2017-2035, resulta de 11.48%.

21 La precipitación promedio anual, de **176 mm**, equivalente al **23%** de la media nacional y la ocurrencia multianual de años secos, disminuyen el potencial de una oferta firme de agua superficial en la generalidad del Estado.

22 Con excepción de la Cuenca del Río Colorado, que recibe un escurrimiento base anual de **1850** hm^3/año, desde el país vecino, el resto de las cuencas estatales presentan un escurrimiento efímero, de allí proviene la importancia de las reservas de agua subterránea, se deben promover acciones encaminadas a la infiltración para disminuir el flujo del vital líquido hacia el océano.

23 Dado el crecimiento poblacional se tiende a incrementar el aprovechamiento de recursos no renovables, desde **237** hm^3/año, hasta **500** hm^3/año en el año **2035**, lo que sugiere acotar el crecimiento de la demanda y disminuir el aprovechamiento agrícola en las distintas cuencas y acuíferos que presentan desequilibrio.

24 Las cuencas y acuíferos que presentan alguna disponibilidad, se encuentran en su mayoría en el municipio de Ensenada, su disponibilidad representa un orden de **64 hm^3** de agua subterránea y **72 hm^3** de agua superficial posiblemente aprovechable; sin embargo, estos volúmenes se encuentran dispersos en 33 acuíferos con un equilibrio frágil y decenas de cuencas con un clima semidesértico y disminuirán cuando menos un **11%** por el calentamiento global.

25 La política de manejo del agua en la cuenca del río Colorado, debe privilegiar la recuperación del equilibrio hídrico, ya que actualmente existe una sobreexplotación del orden de **177 hm^3** (**118 hm^3** en el acuífero del Valle de Mexicali y **59 hm^3** en el del Valle de San Luis Río Colorado). Aún si se realizara un mayor trasvase hacia la zona Costa, este habrá de realizarse simultáneamente junto con acciones que recuperen el equilibrio hídrico.

26 La recuperación del equilibrio hídrico en la Cuenca del Río Colorado, debe alcanzarse mediante acciones a favor de los acuíferos, como son: uso eficiente del agua tanto superficial, como subterránea, complementando las fuentes de agua potable para la Zona Costa (en el acuífero de SLRC).

27 Es indispensable un fortalecimiento institucional para la preservación del agua, que incluya:

- **Mayor vigilancia**, con un enfoque complementario a la Ley de Aguas Nacionales para el cumplimiento del marco normativo en temas como son: explotación de arenas en cauces, descargas contaminantes y aprovechamientos irregulares.

- **El fortalecimiento del Consejo de Cuenca y de la sociedad organizada** a través de sus órganos auxiliares, para la continuidad y respaldo a acuerdos, estrategias y planes definidos en su seno.

- **Financiamiento.** Un mayor financiamiento para fortalecer a las instituciones, su funcionamiento y la ejecución de acciones y proyectos propuestos en el PHEBC, con la participación de la iniciativa privada.

- **Reingeniería** institucional para optimizar sus recursos y que sean suficientes para un desempeño adecuado de sus funciones.

- **El consenso de una Ley Estatal del Agua**, que impulse y fortalezca la gestión integrada de los recursos hídricos.

28 Es indispensable la **transmisión de derechos prelativa en cuencas y acuíferos sin disponibilidad,** así como la **demarcación de zonas de reserva de agua potable**; para hacer valer el derecho humano al agua. En principio destaca la necesidad de disponer de derechos de agua para el municipio de Tecate, que actualmente requiere una asignación adicional de **4 hm³** y para el año 2035, requerirá de otros **5 hm³** adicionales. Ensenada podría requerir hasta **16 hm³** adicionales a sus derechos actuales. El municipio de Mexicali cuenta con un avance importante en la gestión de nuevos derechos; Tijuana y Playas de Rosarito, podrán resolver esta situación mediante la Planta desalinizadora de Playas de Rosarito; en otro caso, requerirían de **54 hm³** en lo inmediato, y un orden de **40 hm³** adicionales para el año 2035.

29 Ante la recurrente insuficiencia de recursos federales para el sector hídrico, **es necesaria una gestión de recursos estatales**, complementaria, para **asegurar inversiones equivalentes al 1.3%** del Producto Interno Bruto del estado, que provean la suficiencia de recursos para enfrentar las necesidades de este sector, principalmente la construcción de nueva infraestructura.

30 Es necesario que los principios de **eliminación de la sobreconcesión y prelación**, imperen dentro del horizonte de planeación, en forma gradual y complementaria a las acciones de recuperación del equilibrio hídrico; con lo cual se asegure dicho equilibrio. Esto representa una política que asume el costo social y económico privado, que representa la disminución del aprovechamiento a costa del beneficio, por una recuperación del equilibrio.

31 Es necesaria la implementación de **reformas de gran calado dentro de la Ley Estatal de Egresos**; así como a través de la Ley de Aguas Estatales; mismas que en conjunto, financien y respalden la certeza en la ejecución de estrategias para una Gestión Integrada del recurso Hídrico, promovida a través del PHEBC.

32 Las tarifas de los organismos operadores, **deberán evolucionar de acuerdo con el costo real del servicio de agua potable, saneamiento y reúso,** considerando el esfuerzo para abatir costos de operación, bajo un esquema que asegure el suministro de estos servicios en cantidad y calidad y de manera sostenible.

33 Las acciones requeridas en el sector **agrícola**, involucran una inversión de **13,760 MDP,** que son necesarias para recuperar el equilibrio hídrico en cuencas y acuíferos sin disponibilidad y proteger reservas de agua subterráneas para todos los usos, así como un caudal ecológico en el Río Colorado.

34 De los acuíferos costeros, **11** presentan salinización por intrusión de agua marina, debida a la sobreexplotación.

35 Es recomendable que la **desalinización de agua salobre únicamente se utilice en acuíferos costeros en equilibrio**, que tengan una tendencia a mejorar su calidad; de otro modo contribuyen al minado de reservas de agua para consumo humano.

36 El principio de prelación del uso público para el caso de los acuíferos costeros debe establecerse mediante la **creación y estabilización de zonas de reserva de agua potable**.

37 El **uso de agua marina desalinizada para agua potable**, debe constituir una fuente **complementaria** a las fuentes continentales sostenibles, más no su reemplazo.

38 El uso de agua residual tratada en un volumen próximo a **71 hm³**, constituye una acción clave para la conservación de superficies productivas de las unidades de riego; sin embargo, dichas superficies de riego podrán aumentar en unidades próximas a las Ciudades del Estado, como son **Tecate y Valle de las Palmas,**

Valle de Guadalupe, Santa Rosa – La Misión y Maneadero y muy posiblemente deberán disminuir su superficie en las unidades de **San Quintín, Colonet, Valle de la Trinidad, Santo Tomás y Ojos Negros**.

39 Para llevar a cabo las obras de reúso, será necesario que los organismos operadores, junto con las unidades de riego involucradas, alcancen un **consenso en torno al mecanismo de financiamiento de las obras**, ya que con excepción de los proyectos de reúso del Valle de Maneadero, los restantes representan grandes inversiones.

40 En la medida que los sistemas de tratamiento de agua residual evolucionen, será conveniente **incidir en esquemas de uso potable indirecto**; siempre y cuando se asegure una calidad de agua apropiada para dicho propósito. Las presas Abelardo L. Rodríguez y Emilio L. Zamora, podrán ser de utilidad en ese momento, para dichos propósitos.

41 Las acciones para proteger a la población contra inundaciones, se orientan a la construcción de obras de drenaje pluvial, infraestructura "verde" a través de la restauración de cuencas y a la protección de centros de población y áreas productivas en las márgenes de arroyos. La inversión relacionada con estas obras representa un **12%** de la inversión total del Programa Hídrico.

42 Es recomendable un trabajo para promover la **reserva de agua para servicios ambientales**, cuando menos en **tres cuencas**, que de acuerdo con el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés) y CONAGUA presentan una factibilidad alta: **Laguna Salada, El Borrego y Vizcaíno** (compartida con BCS).

43 La base para el fortalecimiento técnico del sector hídrico, **es la educación, el conocimiento, la investigación y la cultura hídrica**, que deben crear la plataforma de especialistas expertos para realizar las estrategias del programa hídrico e informar a la sociedad y a los usuarios del agua como partícipes de un futuro con agua.

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ARCT	Acueducto Río Colorado-Tijuana.
BANDAN	Banco de Desarrollo de América del Norte.
BEIF	Border Environment Infrastructure Fund (Fondo de Infraestructura Ambiental Fronteriza).
BC	Estado de Baja California.
CEABC	Comisión Estatal del Agua de Baja California.
CESPE	Comisión Estatal de Servicios Púbicos de Ensenada.
CESPM	Comisión Estatal de Servicios Púbicos de Mexicali.
CESPT	Comisión Estatal de Servicios Púbicos de Tijuana.
CESPTE	Comisión Estatal de Servicios Púbicos de Tecate.
CILA	Comisión Internacional de Límites y Aguas.
COCEF	Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza.
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua.
CONAPO	Consejo Nacional de Población.
COTAS	Comité Técnico de Aguas Subterráneas.
DR-014	Distrito de Riego 014 Río Colorado.
EAM	Estadísticas del Agua en México.
EUA	Estados Unidos de América.
IEA	Instituto Estatal del Agua de Baja California.
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
LAEBC	Ley del Agua para el Estado de Baja California.
OOs	Organismos Operadores del agua (Comisiones Estatales de Servicios Públicos).
PHEBC	Programa Hídrico del Estado de Baja California.
PAPSHE	Programa de Acciones para la Sustentabilidad Hídrica del Estado.
PIB	Producto Interno Bruto.
PITAR	Planta Internacional de Tratamiento de Aguas Residuales.
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.
SEFOA	Secretaría de Fomento Agropecuario.
SIDUE	Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano del Estado.
SINA	Sistema Nacional de Información del agua.
SPA	Secretaría de Protección al ambiente.
Tratado	Tratado sobre la distribución de aguas internacionales entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América de 1944.
UR	Unidad de Riego.
WWF	World Wildlife Fund (Fondo Mundial para la Naturaleza).