



SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN



PROGRAMA INTEGRAL DE DESARROLLO RURAL



Componente de
Conservación y Uso
Sustentable de Suelo y
Agua (COUSSA)

INFORME DE EVALUACIÓN
2014 - 2015



BAJA CALIFORNIA

Octubre 2016

INFORME DE EVALUACIÓN 2014 - 2015

PROGRAMA INTEGRAL DE DESARROLLO RURAL

Componente de Conservación y Uso
Sustentable de Suelo y Agua (COUSSA)

BAJA CALIFORNIA

Directorio

SAGARPA

Lic. José Eduardo Calzada
Rovirosa
Secretario

Mtro. Marcelo López Sánchez
Oficial Mayor

Mtra. Mely Romero Celis
Subsecretaria de Desarrollo Rural

Lic. Raúl del Bosque Dávila
Director General de Planeación y
Evaluación

Lic. Verónica Gutiérrez Macías
Directora de Diagnóstico y
Planeación de Proyectos

Ing. Jaime Clemente Hernández
Subdirector de Análisis y
Seguimiento

Lic. Flor de María Serrano
Arellano
Subdirectora de Evaluación

Ing. Guillermo Aldrete Haas
Delegado

GOBIERNO DEL ESTADO

Lic. Francisco Arturo Vega de
Lamadrid
Gobernador

C.P. Manuel Valladolid Semanduras
Secretario de Fomento Agropecuario

Contenido

Resumen Ejecutivo	9
Introducción.....	11
CAPÍTULO 1. Análisis del Contexto	13
1.1. Caracterización del sector agropecuario, acuícola y pesquero del estado	14
1.2. Estructura regional de la producción agropecuaria	15
1.3. Estado de los recursos naturales en el estado (principalmente suelo, agua y vegetación).....	16
1.4. Principales políticas y acciones públicas relacionadas con la conservación y restauración de suelo, agua y vegetación.....	25
1.5. Principales retos en materia de conservación y restauración de suelo, agua y vegetación	26
CAPÍTULO 2. Análisis de los procesos de gestión	27
2.1. Arreglo institucional	28
2.2. Planeación.....	28
2.3. Atención a la población objetivo o área de enfoque	30
2.4. Asignación y distribución de recursos.....	31
2.5. Calidad de los servicios.....	32
2.6. Articulación con otros programas.....	32
2.7. Supervisión de la gestión y seguimiento de resultados.....	33
2.8. Valoración global de la gestión del COUSSA	39
CAPÍTULO 3. Resultados del Componente.....	41
3.1. Perfil de los beneficiarios del Componente	42
3.2. Características productivas y económicas de las comunidades apoyadas.....	42
3.3. Características de los apoyos entregados	46
3.4. Análisis de resultados.....	47
3.4.1. Sequía y precipitación	47
3.4.2. Captación de agua superficial 2015-2016.....	55
3.4.3. Un estimado de costo de recarga	58
3.4.4. Acuíferos.....	60
3.4.5. Utilización de agua almacenada	75
3.4.6. Observaciones sobre las obras e índice de calidad de servicios de empresas constructoras.....	76
3.4.7. Contribución de las obras e índice de pertinencia	77
3.4.9. Variación de la superficie para la conservación de especies nativas.....	80

3.4.10. Índice de adopción de prácticas sustentables	80
3.4.11. Tasa porcentual de variación del índice de adopción de prácticas sustentables	82
3.4.12. Rendimiento pecuario de cría/engorda	82
3.4.13. Rendimiento agrícola.....	83
CAPÍTULO 4. Conclusiones y Recomendaciones	84
4.1. Conclusiones	85
4.2. Recomendaciones	87
Bibliografía	89
Anexos	93

Gráficas, cuadros, mapas, imágenes y figuras

Gráfica 1 Impacto producción pastizales. Región BC, BCS, Sonora y Sinaloa.....	22
Gráfica 2 Programa Nacional Forestal. Porcentaje áreas elegibles	26
Gráfica 3 Montos de apoyo 2014 por localidad y tipo de obra	46
Gráfica 4 Distribución porcentual de capacidad de almacenamiento por obra 2014	47
Gráfica 5 Ensenada. Sequía a fin de mes 2014-16	50
Gráfica 6 Ensenada. Sequía promedio anual	51
Gráfica 7 Precipitación Baja California.....	51
Gráfica 8 Precipitación Baja California 1986-2016	52
Gráfica 9 Costo potencial y costo realmente captado.....	57
Gráfica 10 Costo real 2015-16 por obra.....	58
Gráfica 11 Costo potencial, realmente captado y estimado de recarga	59
Gráfica 12 Acuíferos de obras. Cambios en volumen concesionado/déficit	63
Gráfica 13 Índice de calidad de los servicios de las empresas constructoras	77
Gráfica 14 Opinión sobre las obras. Problemática y uso.....	77
Gráfica 15 Opinión sobre las obras. Fomento y ubicación	78
Gráfica 16 Índice de pertinencia de las obras	78
Gráfica 17 Acciones de mantenimiento en las obras apoyadas.....	79
Gráfica 18 Porcentaje de proyectos con prácticas.....	80
Gráfica 19 Porcentaje de superficie destinada de los proyectos con prácticas	81
Gráfica 20 Índice de adopción de prácticas sustentables en el área del proyecto	81
Gráfica 21 Tasa Porcentual de Variación del Índice adopción de prácticas sustentables	82
Gráfica 22 Crias/Ventre/Año.....	83

Cuadro 1 Degradación de suelos: superficie afectada por procesos, según niveles de degradación, 2002 (hectáreas)	17
Cuadro 2 Incendios. Superficie afectada	17
Cuadro 3 Incendios por estado.....	18
Cuadro 4 Características regiones hidrológicas.....	19
Cuadro 5 Principales acuíferos con déficit	20
Cuadro 6 Regiones Hidrológicas Administrativas. Agua renovable per cápita	21
Cuadro 7 Grado de presión sobre recurso hídrico	22
Cuadro 8 Temperatura media. Cambio esperado en porcentaje cien años después (escenario SRES-A2)	23
Cuadro 9 Precipitación. Cambio esperado en porcentaje cien años después (escenario SRES-A2).....	23
Cuadro 10 SEFOA. Sustentabilidad de las actividades primarias.....	32
Cuadro 11 SEFOA. Indicadores de Programa Sustentabilidad Actividades Primarias (parcial)	33
Cuadro 12 Matriz de Indicadores para Resultados (parcial).....	38
Cuadro 13 Edad de Presidente Comité/Monto/Volumen captación	42
Cuadro 14 Zona Real del Castillo. Población y marginación	43
Cuadro 15 Zona Real del Castillo. Población y marginación	43
Cuadro 16 Ejido Benito Juárez. Población y marginación.....	44

Cuadro 17 Ejido Bramadero . Población y marginación	45
Cuadro 18 Capacidad de almacenamiento por tipo de obra	47
Cuadro 19 Obras COUSSA 2014 y estación climatológica	52
Cuadro 20 Colonet. Precipitación (mm).....	53
Cuadro 21 Trinidad Oeste. Precipitación (mm)	53
Cuadro 22 San Isidro. Precipitación (mm)	54
Cuadro 23 San Simón. Precipitación (mm).....	54
Cuadro 24 Ojos Negros. Precipitación (mm).....	55
Cuadro 25 Santo Tomás. Precipitación (mm)	55
Cuadro 26 COUSSA 2014. Captación 2015-16. Volumen (m3) y porcentaje de la capacidad total.....	56
Cuadro 27 Medición de recarga	60
Cuadro 28 Acuíferos 2013-2015. Cifras en millones de metros cúbicos	61
Cuadro 29 Acuíferos. Cambios 2013-2015. Cifras en millones de metros cúbicos	62
Cuadro 30 Captación y altitud de obras COUSSA 2014 en acuífero San Rafael.....	64
Cuadro 31 Captación y altitud de obras COUSSA 2014 en acuífero San Quintín.....	67
Cuadro 32 Captación y altitud de obras COUSSA 2014 en acuífero San Simón	70
Cuadro 33 Captación y altitud de obras COUSSA 2014 en acuífero Real del Castillo.....	73
Cuadro 34 Localización de El Escondido en acuífero de San Vicente	73
Cuadro 35 Captación y altitud de obras COUSSA 2014 en acuífero San Rafael.....	74
Cuadro 36 Elevación del nivel estático acuífero San Vicente	74
Cuadro 37 Uso de agua almacenada (porcentaje)	75
Cuadro 38 Porcentaje proyectos que responde a observaciones de las obras	76
Cuadro 39 Índice de corresponsabilidad de los beneficiarios	79
Mapa 1 Temperatura media	16
Mapa 2 Precipitación media	16
Mapa 3 Volumen de escurrimiento	16
Mapa 4 Regiones hidrológicas	19
Mapa 5 Cuencas.....	19
Mapa 6 Acuíferos.....	20
Mapa 7 Indicadores de sensibilidad. Grado de vulnerabilidad.....	24
Mapa 8 Municipios más vulnerables al cambio climático.....	25
Mapa 9 Cambio precipitación anual.....	25
Mapa 10 Programa Nacional Forestal. Zonas elegibles.....	26
Mapa 11 Regímenes pluviométricos y distribución de la precipitación	30
Mapa 12 Zona Real del Castillo. Localidades y marginación	43
Mapa 13 Zona San Jacinto. Localidades y marginación	44
Mapa 14 Ejido Benito Juárez. Localidades y marginación.....	45
Mapa 15 Ejido Bramadero (zona El Marrón y Las Juntas). Localidades y marginación	45
Mapa 16 Ejido Bramadero (zona Cerro Mocho y La Mesa). Localidades y marginación	46
Mapa 17 Sequía al 31 de diciembre de 2014	48
Mapa 18 Sequía. Al 31 de enero de 2015	48
Mapa 19 Sequía. Al 31 de marzo de 2015.....	48
Mapa 20 Sequía. Al 30 de junio de 2015.....	48

Baja California

Mapa 21 Sequía. Al 30 de septiembre de 2015 49

Mapa 22 Sequía. Al 31 de diciembre de 2015 49

Mapa 23 Sequía. Al 31 de enero de 2016 49

Mapa 24 Sequía. Al 29 de febrero de 2016 49

Mapa 25 Sequía. Al 31 de marzo de 2016 49

Mapa 26 Zona de vulnerabilidad acuíferos San Rafael 66

Imagen 1 Santa Rosa, Ejido Benito Juárez. Coordenadas de proyecto y sitio de obra 35

Imagen 2 Ejido Bramadero. Red de bordos inercial 35

Imagen 3 Ejido Bramadero. Obra antigua 36

Imagen 4 El Escondido (Ejido San Jacinto). Red de pozos 37

Imagen 5 Bordo El Escondido. Final del vertedero 38

Imagen 6 Geología general del acuífero San Rafael 64

Imagen 7 Localización obras acuífero San Rafael..... 65

Imagen 8 Acuífero San Rafael. Elevación nivel estático 65

Imagen 9 Localización de obras COUSSA 2014 en acuífero San Quintín..... 68

Imagen 10 Elevación nivel estático acuífero San Quintín 68

Imagen 11 Las Juntas (2004) 69

Imagen 12 Localización obras COUSSA acuífero San Simón 71

Imagen 13 San Simón. Elevación nivel estático 2006..... 72

Imagen 14 Localización de Agua del Sapo en acuífero Real del Castillo 72

Figura 1 Captación superficial y recarga. Medio y objetivo..... 56

Figura 2 Costo de recarga mayor que agua superficial 59

Resumen Ejecutivo

Baja California presenta un bajo nivel de agua renovable per cápita con perspectiva de disminuir en 2030. El grado de presión actualmente es alto y las expectativas de cambio climático lo agravarían.

Durante el ejercicio COUSSA Concurrencia 2014 se otorgaron 12 apoyos: 11 correspondieron a obras y uno a elaboración de proyecto. De las 11 obras, 2 fueron presas y 9 bordos de tierra. Las dos presas se ubicaron en la parte central del Ejido Bramadero, mientras que los bordos se ubicaron en Real del Castillo (1), Ejido San Jacinto (1), Ejido Benito Juárez (5) y Ejido Bramadero parte sur (2). En el ciclo de lluvias 2015-16 presentaron un captación promedio de 12%, donde las obras de Bramadero muestran niveles de captación menores al 2%, seguidas por las obras de Real del Castillo y San Jacinto con niveles entre 20% y 30%, mientras que en la zona del Ejido Benito Juárez declararon niveles entre el 50% y 60%.

La gestión del componente ha omitido una orientación a los resultados. Ello ha ocasionado la falta conocimiento del impacto de los apoyos en los acuíferos y no contar con un inventario y registro de la operación de las obras anteriores. El objetivo del componente en Baja California se orienta a la recarga de acuíferos, lo que da una variante al componente que en su mayor parte se orienta a la captación superficial. Ello también plantea que la población beneficiada última sea más difícil de distinguir, al responder sobre quién es el que aprovecha el agua recargada en el acuífero.

La gestión durante 2014 tuvo como resultados que los procesos de aprobación y de ejecución se retardaran, por lo que se generan mayores costos al construir en presencia de lluvias y perdiéndose su primer ciclo. Se otorgaron apoyos en zonas de acuíferos que no presentan déficit y aunque se construyeron obras en el acuífero de San Vicente (que tiene el déficit más alto de Ensenada), las obras localizadas en el Ejido Benito Juárez y Bramadero se ubican sobre suelos que no favorecen la infiltración, en zonas relativamente altas y lejanas a la zona principal del acuífero. En general, existe satisfacción en el beneficiario por la obra, pero ésta no ha fomentado nuevos proyectos y los beneficiarios no cuentan con acciones complementarias en ello. Estos dos aspectos, unidos a un escenario de escasa precipitación, pueden estar señalando un riesgo de abandono futuro de la obra.

La focalización en la recarga de acuíferos ha descuidado que los apoyos pasen de ser obras y se conviertan en proyectos integrales. El índice de prácticas

sustentables es bajo, debido al escaso fomento de ellas o que los proyectos documentales describen los beneficios pero no acciones para medir y generar resultados.

La mejora de la gestión se plantea a nivel federal y local. A nivel federal, orientar los indicadores hacia resultados que indica COUSSA y que éstos incorporen ponderaciones a los estados con baja precipitación, mejorando los criterios de asignación de recursos atendiendo a las condiciones hídricas. A nivel local, se necesita un enfoque gestión hacia los resultados, generando un registro de obras activas y su captación anual; considerando una clarificación entre la captación superficial como medio y la recarga como fin; la incorporación de una evaluación económica de la recarga para comparar con otras alternativas; mejora en la planeación y supervisión, tomando en cuenta el personal y recursos disponibles; lograr que los proyectos documentales incluyan mejor calidad de información de los acuíferos y que contengan objetivos, metas e indicadores medibles; evaluar el apoyo de otro tipo de obras, como pozos de infiltración, que tenga un efecto directo sobre el acuífero; lograr alcanzar a la población objetivo que el componente señala, definiendo con precisión quiénes serán los beneficiarios últimos del aprovechamiento superficial o la recarga. De igual manera, se sugiere aprovechar la concentración de 5 obras en el acuífero de San Rafael para observar los resultados en la zona; así como en las obras de 2014 que cuentan con pozos cercanos iniciar un monitoreo de ellos.

Introducción

Cuando los recursos públicos se ven sujetos a severas presiones, su administración cobra nueva relevancia a la vez que permite impulsar nuevas formas de optimización. Sumado a lo anterior, las zonas áridas enfrentan condiciones naturales críticas y expectativas de deterioro por efectos del cambio climático, por lo que la gestión tiene en sus manos una presión adicional para generar resultados, tomar decisiones de manera eficiente sobre los recursos escasos y contener los efectos adversos del cambio climático.

El punto de partida es saber cuáles son las condiciones de inicio antes de la intervención de política pública y contar con un registro de ello, para poder contrastarlo con las condiciones después de la gestión pública. Esto permitirá saber si existe un desplazamiento de las condiciones y en qué dirección se está dando, y proveer también de insumos y elementos de análisis para realizar acciones correctivas que lleven a una mejora en el resultado. Es decir, al terminar un ejercicio se voltea atrás para ver si se avanzó y cuáles fueron las razones de ello.

En el caso de COUSSA Baja California, los apoyos otorgados han sido principalmente bordos de tierra y presas a Comités Pro-Proyecto constituidos principalmente por familiares. El enfoque de gestión de resultados busca entonces conocer cuál era la condición inicial de los beneficiarios, ver que ha sucedido una vez que han concluido las obras y contrastar con los objetivos señalados por las reglas de operación y aquéllos marcados por las instancias que operan el programa en el Estado. La presente evaluación es el seguimiento a los apoyos otorgados del componente COUSSA Concurrencia en el ejercicio 2014, siendo la segunda parte del primer documento de seguimiento a estas obras que fue el Monitoreo de Resultados 2014. Se busca generar un ejercicio reflexivo sobre la gestión y los resultados logrados de la operación de los bordos y presas en su segundo año después del apoyo y el primer ciclo de lluvias una vez que fueron concluidas.

El documento está compuesto por cuatro capítulos: en el primero, se busca presentar el contexto de las actividades económicas y las condiciones naturales de Baja California. En el segundo capítulo, se presenta un análisis de los procesos de gestión del ejercicio 2014, desde la planeación, la población objetivo, la asignación de recursos, la articulación con otros programas y

observaciones sobre gestión de COUSSA producto de las visitas a las obras y detección de oportunidades en la gestión.

El capítulo 3 muestra un panorama general de los apoyos 2014 para presentar un análisis de los resultados encontrados. Para ello, se muestran las condiciones naturales que prevalecieron en la zona de las obras durante el periodo 2014 a 2016 que influyeron en la captación de agua; y una descripción de los acuíferos donde se ubican las obras con el fin de entender en qué medida las obras contribuyen a la recarga. Finalmente, se presentan indicadores que muestran tanto la percepción de los beneficiarios como las prácticas y resultados que ha tenido en el periodo. En el capítulo 4 se presentan las conclusiones y recomendaciones surgidas durante el proceso de monitoreo de los apoyos durante dos años continuos.

El Monitoreo y Evaluación de la gestión es un registro que muestra qué es lo que está dejando la operación de los programas, sugiere los aspectos positivos pero a la vez enciende los focos rojos de las acciones que necesitan mejorarse. La aportación de este documento será poder inducir un cambio que signifique una mejora para los resultados que ofrezca COUSSA (o ahora IPASSA).

CAPITULO 1

Análisis del Contexto



1.1. Caracterización del sector agropecuario, acuícola y pesquero del estado¹

Producción Agropecuaria

Agricultura. La producción agrícola en el Estado se da en 2 ciclos, el de primavera-verano que queda comprendido de la siembra a la cosecha en un mismo año, y el de otoño-invierno que se siembra en un año y se cosecha en el siguiente. Hay establecidos también los cultivos denominados perennes que duran varios años en producción.

Se siembran en el Estado 78 cultivos diferentes de los cuales 52 son cultivos de ciclo, ya sea otoño-invierno o primavera-verano, y 26 son perennes, todos con carácter comercial y superficies que van desde una hectárea como el kohlrabi y berenjena hasta las 50,000 hectáreas o más como el trigo y el algodón.

Entre el algodón, el trigo y las principales 10 hortalizas que se siembran se obtiene el 80% del valor de la producción agrícola de riego en el estado.

Existen en el Estado 10 zonas productoras agrícolas, siendo las más importantes el Valle de Mexicali y el Valle de San Quintín.

Ganadería. La práctica ganadera se centra en la producción de leche, engorda de ganado en corrales y praderas incluidas, cría de ganado bovino, porcicultores y avicultores productores de huevo y pollo.

Leche. La producción de leche se desarrolla en tres zonas principales, el Valle de Mexicali, Ensenada y Tijuana, destacando por el volumen producido la zona de Tijuana, en términos generales se puede hablar de una producción de 170 millones de litros al año.

Engorda de ganado. Esta actividad productiva se da principalmente en el Valle de Mexicali y se realiza introduciendo el 70% del ganado de otros estados y el 23 % de la zona costa, con esto se cubre el 93% de la demanda de carne en el Estado. El 7% faltante se cubre con importaciones sobre todo de carne en cajas y con ganado lechero de desecho que va directo al sacrificio, aunque varía año con año podemos mencionar un sacrificio de 170 mil cabezas en promedio.

Cría de ganado bovino. Se desarrolla de manera extensiva en la zona de la costa, donde se explotan alrededor de 60,000 cabezas de ganado criollo, esta cantidad varía sobre todo a la baja en años de sequía.

¹ Fuente de este apartado: SEFOA, <http://www.sefoa.gob.mx/actividadeseconomicas.html>

Porcicultura. La producción de carne de cerdo se obtiene principalmente en los municipios de Mexicali y Tijuana con variantes año con año, se pueden mencionar un promedio de producción de 4,000 toneladas.

Producción de pollo en engorda. La producción de pollo es una actividad que no ha podido ser reactivada cabalmente. Existe en el Estado una capacidad instalada para 561,000 aves y solo se aprovecha el 30%. La demanda se cubre con introducción de pollo de otros Estados y principalmente con la importación del 70% de la demanda en el Estado.

Producción de Huevo. La producción de huevo también es una actividad ganadera limitada, en la actualidad se tiene alrededor de 890 mil aves de postura y una producción promedio que varía también año con año de 668 mil cajas de huevo.

1.2. Estructura regional de la producción agropecuaria

Las producción agrícola en Baja California se concentra en dos grandes zonas: Mexicali o el Distrito Río Colorado y la zona costa de Ensenada, que abarca los Valles de Guadalupe, Ojos Negros, de La Trinidad, Maneadero y San Quintín.

Baja California				
Ciclo: Ciclicos y Perennes 2014				
Modalidad: Riego + Temporal				
Distrito	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Valor Producción (Miles de Pesos)	Valor Producción (Miles de pesos por Ha)
Ensenada	44,213	24,429	7,194,802	295
Río Colorado	162,702	159,469	5,594,820	35
Total	206,915	183,898	12,789,622	70

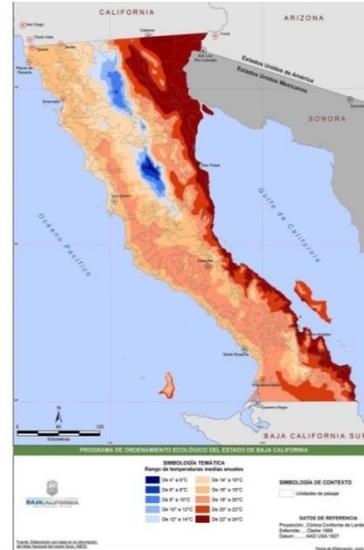
Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA.

Mientras que la zona de Mexicali cuenta con abastecimiento de agua y cosecha la mayor cantidad de superficie en el estado, la zona de Ensenada enfrenta escasez del recurso, lo que también la obliga a un uso eficiente del mismo que se ve reflejado en el mayor valor de producción por hectárea.

1.3. Estado de los recursos naturales en el estado (principalmente suelo, agua y vegetación)

Temperatura media anual. Baja California se caracteriza por contar con las temperaturas más bajas en sus partes más elevadas del centro-norte del estado. Hacia el este, en la región del Valle de Mexicali y estrechándose en la costa con el Golfo de California, se presentan las temperaturas medias más extremas mayores a 20° centígrados. De la parte noroeste hacia el centro la temperatura media es de 16° a 18° grados, aumentando desde el centro hacia el sur a un rango de 18° a 20° grados.

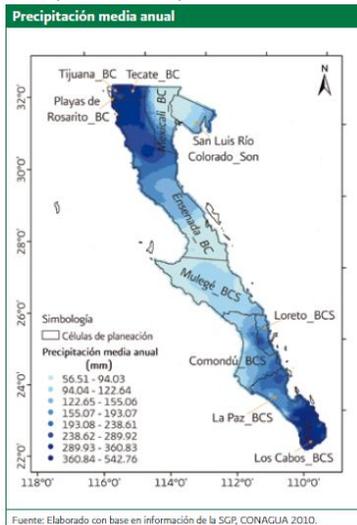
Mapa 1 Temperatura media



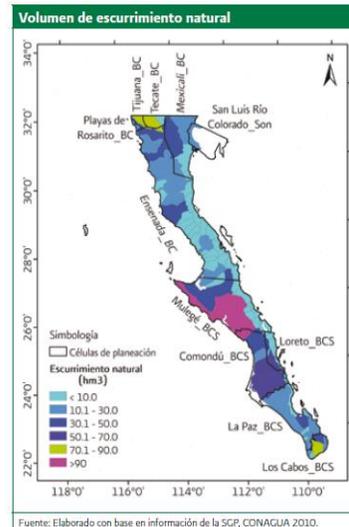
Fuente: Secretaría de Protección al Ambiente, Gobierno del Estado de Baja California

Precipitación media anual. La parte noroeste y centro-norte presenta el mayor nivel de precipitación pluvial del estado, disminuyendo a partir del centro hacia el sur hasta llegar a niveles menores a los 100 mm en la zona sur colindante con Baja California Sur. En la zona noreste que comprende el municipio de Mexicali los niveles de precipitación son de igual manera menores a 100 mm anual.

Mapa 2 Precipitación media



Mapa 3 Volumen de escurrimiento



Fuente: CONAGUA. Programa Hídrico Regional Visión 2030.

Volumen de escurrimiento natural. El mayor nivel de escurrimiento natural se presenta en la zona de Tijuana-Tecate, seguido por las partes altas de la zona norte y central hacia la costa del Pacífico. La zona centro-sur y costa del Golfo de California muestra los niveles menores (menos de 10 hm³) de escurrimiento del estado.

Suelos. La degradación química en los suelos es el mayor tipo de degradación que se presenta en el estado, al contabilizar 260 mil hectáreas y representar casi dos terceras partes de la superficie total con degradación. En segundo término, con un tercera parte de la superficie, lo ocupa la degradación física con 135 mil hectáreas y por último la erosión hídrica con 19 mil hectáreas.

El nivel de degradación en su mayor parte (71%) es moderado, mientras que casi 93 mil hectáreas estarían en niveles de severo o extremo (22%), casi una cuarta parte de la superficie con degradación, producto en de una proceso de degradación físico.

Cuadro 1 Degradación de suelos: superficie afectada por procesos, según niveles de degradación, 2002 (hectáreas)

	Ligera	Moderada	Severa	Extrema	Total	% del total	Total nacional	% BC del Total
Baja California								
Degradación física	26,217	16,860	24,111	68,789	135,977	33%	34,042,554	0.40%
Degradación química	811	259,446	0	0	260,257	63%	18,124,861	1.44%
Erosión hídrica	1,824	17,792	0	0	19,615	5%	22,725,706	0.09%
Total	28,852	294,097	24,111	68,789	415,849	100%	74,893,121	0.56%
% del total estatal	7%	71%	6%	17%				

Fuente: SEMARNAT. Compendio de ambientales 2013

Incendios. Durante 2014 se presentaron 102 incendios en Baja California, que afectaron a un total de 15, 638 hectáreas, siendo la mayor parte de la vegetación afectada de tipo arbustivo (56.9%) seguido del tipo herbáceo (41.4%). Es

Cuadro 2 Incendios. Superficie afectada

Estado	Herbáceo	Arbóreo - Arbolado adulto	Arbóreo - Renuevo	Arbustivo	TOTAL
Baja California	6,476	258	1	8,905	15,639
%	41.4%	1.6%	0.0%	56.9%	100.0%

	Herbáceo	Arbóreo	Arbustivo	
Total Nacional	110,152	8,839	36,543	155,534
% BC	5.9%	2.9%	24.4%	

Fuente: CONAFOR. Reporte de incendios forestales 2014

Baja California

significativo la superficie arbustiva afectada del estado representó casi una cuarta parte del total de superficie siniestrada de tipo arbustivo a nivel nacional.

Aunque por la cantidad de incendios presentados Baja California ocupa un lugar intermedio, debido al número de hectáreas afectadas se ubicó en el tercer sitio a nivel nacional, esto quiere decir que en promedio, los incendios en el estado estuvieron arriba del promedio nacional. De acuerdo a las estadísticas de 2012 y 2013, Baja California se ha mantenido dentro de los primeros 10 lugares por superficie afectada, al presentar 27 mil hectáreas en 2012 y 18 mil en 2013.

Cuadro 3 Incendios por estado

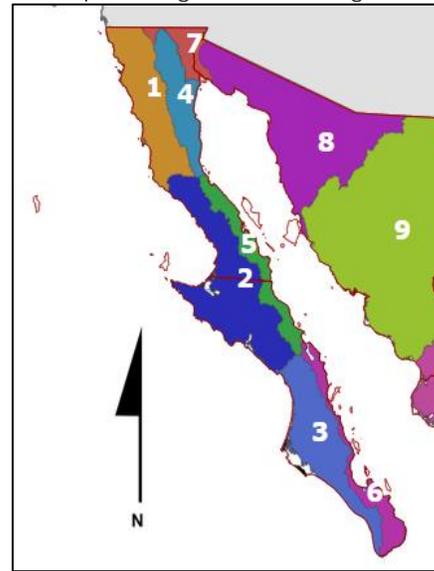
	Entidad Federativa	Número de Incendios acumulados	Superficie afectada total (hectáreas)	Superficie afectada promedio por incendio (hectáreas)
1	Sonora	35	49,781	1422.3
2	Chihuahua	818	17,601	21.5
3	Baja California	102	15,639	153.3
4	Oaxaca	243	11,071	45.6
5	Durango	199	8,434	42.4
	Total Nacional	5,325	155,534	29.2

Fuente: CONAFOR. Reporte de incendios forestales 2014

La persistente superficie afectada por incendios en Baja California genera consecuencias en los suelos así como afecta los escurrimientos ya que provoca menor retención de agua en los cauces y por tanto menor captación a nivel subterráneo. Pasar por alto los efectos de los incendios sin tener una visión integral acerca del suelo y agua, puede tener como consecuencia que los beneficios marginales del componente COUSSA se vean disminuidos o neutralizados por los consecuencias negativas de los incendios.

Regiones Hidrológicas. Baja California está compuesta por cinco regiones hidrológicas: la Noroeste (1), Noreste (4), Río Colorado (7), Centro-Oeste (2) y Centro-Este (5). Estas dos últimas las comparte con Baja California Sur. La región Noroeste presenta el mayor nivel de precipitación pluvial, seguido por la región Noreste. Las regiones de Río Colorado, Centro-Oeste y Centro-Este, presentan un rango de precipitación similar (entre 101 y 107 mm), aunque el nivel escurrimiento es menor en Río Colorado. Las regiones con mayor escurrimiento son Noroeste y Centro-Oeste, es decir, los niveles de escurrimiento se presentan al oeste, hacia la costa del Pacífico.

Mapa 4 Regiones hidrológicas



Fuente: CONAGUA, Atlas digital del agua en México 2014

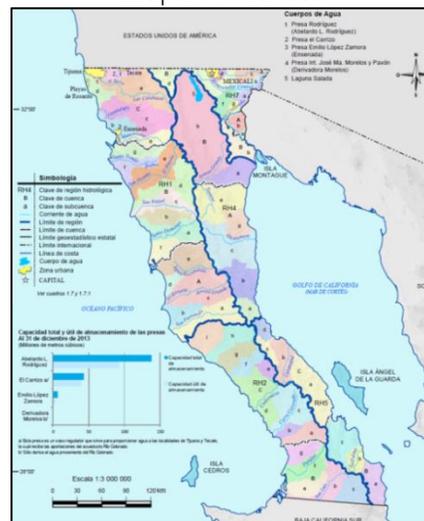
Cuadro 4 Características regiones hidrológicas

Clave	Región Hidrológica	Extensión territorial continental (km2)	Precipitación normal anual 1971-2000 (mm)	Escurrimiento natural medio superficial Interno (hm3/año) 2013	Importaciones (+) o exportaciones (-) de otros países (hm3/año)	Escurrimiento natural medio superficial total (hm3/año) 2013	Número de cuencas hidrológicas
1	B.C. Noroeste	28,492	249	337		337	16
2	B.C. Centro-Oeste	44,314	103	251		251	16
4	B.C. Noreste	14,418	190	122		122	8
5	B.C. Centro-Este	13,626	101	101		101	15
7	Río Colorado	6,911	107	78	1,850	1,928	4

Fuente: CONAGUA, Atlas del agua en México 2014

Dentro de las regiones hidrológicas se ubican a nivel estatal 11 cuencas, de las cuales las tres principales por superficies son: 1) Santa Catarina-A. Rosarito (14.33%), 2) A. Las Ánimas-A. Santo Domingo (13.52%) y 3) A. Escopeta-C. San Fernando (12.15%), éstas dos últimas en la región hidrológica Noroeste. Las cinco subcuencas principales por superficie son: 1) L. Salado (8.70%); 2) A. del Rosario (3.88%); 3) A. Huatamote (3.70%); 4) R. Las Palmas (3.55%); y 5) Santa Clara (3.47%).

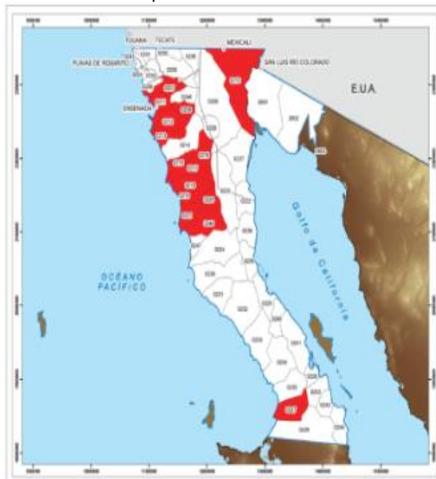
Mapa 5 Cuencas



Fuente: INEGI, Anuario Estadístico y Geográfico de Baja California 2014

Acuíferos. La situación de los acuíferos no hay mejorado. Para 2014, los 10 principales acuíferos con déficit son el del Valle de Mexicali, seguido por acuíferos ubicados en la región norte-sur-este de San Quintín y región sur-sureste de Ensenada. La construcción de bordos presenta limitantes legales de uso de aguas superficiales, ante lo cual su ejecución puede orientarse hacia la recarga de acuíferos. En el 2014, los apoyos otorgados se concentraron en la región de San Quintín, en los ejidos Benito Juárez y Bramadero.

Mapa 6 Acuíferos



Cuadro 5 Principales acuíferos con déficit

Cifras en millones de metros cúbicos anuales			
	Clave	Acuífero	Déficit
1	210	VALLE DE MEXICALI	-456.0
2	217	SAN RAFAEL	-28.0
3	220	COL VICENTE GUERRERO	-20.1
4	246	SAN SIMÓN	-17.6
5	212	MANEADERO	-17.6
6	218	SAN TELMO	-15.9
7	221	SAN QUINTÍN	-13.7
8	207	GUADALUPE	-12.2
9	208	OJOS NEGROS	-8.5
10	219	CAMALÚ	-8.1

Fuente: Mapa, CONAGUA. Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía, Consejo de Cuenca de Baja California y municipio de San Luis Río Colorado Sonora. 1ra. Versión 2014. Déficit: CONAGUA-Diario Oficial de la Federación, 20 de abril de 2015.

Perspectiva por Región Hidrológico-Administrativa. A través de la perspectiva de Región Hidrológico-Administrativa y los indicadores que se generan, se permite contextualizar la situación hídrica de Baja California respecto a nivel nacional. En 2013, dos regiones se encuentran en la situación más crítica en agua renovable per cápita: Aguas del Valle de México y Península de Baja California. En el caso de Aguas de Valle de México, el agua renovable per cápita es de solo 153 m³/hab/año, producto de la combinación del nivel más bajo de agua renovable en el país y la concentración poblacional más alta (casi 23 millones de habitantes). Después del Valle de México, se ubica la región del Río Bravo (1,063 me/hab/año) y posteriormente la región Península de Baja California con un nivel de 1,165 m³/hab/año, producto del nivel bajo de agua renovable y del crecimiento poblacional. A diferencia del Valle de México, la Península de Baja California se mantiene en los niveles de escurrimiento natural y recarga de acuíferos más bajos del país. El pronóstico de agua renovable per cápita hacia el 2030 es que la región de Baja

California se mantenga como la tercera más crítica, con 907 m³/hab/año, sin embargo, con la segunda reducción (-22.1%) más fuerte después de la Península de Yucatán (-24%).

Cuadro 6 Regiones Hidrológicas Administrativas. Agua renovable per cápita

Clave	RHA	Agua renovable 2011 (hm ³ /año)	Población 2013 (mill. hab.)	Agua renovable per cápita al 2013 (m ³ /hab/año)	Agua renovable per cápita al 2030 (m ³ /hab/año)	Escurrimiento natural medio superficial total (hm ³ /año) 2011	Recarga media total de acuíferos (hm ³ /año) 2011
I	Península de Baja California	4,999	4.29	1,165	907	3,341	1,658
II	Noroeste	8,325	2.76	3,011	2,480	5,073	3,251
III	Pacífico Norte	25,939	4.42	5,863	5,129	22,650	3,290
IV	Balsas	22,899	11.56	1,980	1,720	17,057	5,842
V	Pacífico Sur	32,351	4.99	6,488	5,991	30,800	1,551
VI	Río Bravo	12,757	12.00	1,063	888	6,857	5,900
VII	Cuencias Centrales del Norte	8,065	4.47	1,806	1,574	5,745	2,320
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	35,754	23.60	1,515	1,291	26,005	9,749
IX	Golfo Norte	28,115	5.19	5,421	4,715	24,146	3,969
X	Golfo Centro	95,124	10.40	9,149	8,195	90,419	4,705
XI	Frontera Sur	163,845	7.48	21,906	18,526	141,128	22,718
XII	Península de Yucatán	29,856	4.43	6,740	5,117	4,541	25,316
XIII	Aguas del Valle de México	3,468	22.82	152	137	1,112	2,357
TOTAL		471,497	118.41	3,982	3,430	378,874	92,626

Fuente: CONAGUA, Atlas del agua en México 2014, pág. 34.

En la situación crítica de la región Península de Baja California influyen los factores naturales y demográficos que agravarán las condiciones en los próximos años. Pero un elemento a considerar es el peso económico de la región: mientras que el Valle de México contribuye casi una cuarta parte del PIB nacional, Península de Baja California aporta sólo el 3.6%². Desde una visión centralista, este factor puede constituir un elemento en la asignación de recursos, lo que en vez de privilegiar la priorización por situación crítica enfatiza el peso económico-demográfico. Otros factores adicionales han sido la escasa difusión de los indicadores sobre la sequía a nivel regional y por parte estatal un impulso moderado y de poco alcance en la sociedad respecto a la relevancia de un mejoramiento del uso del recurso hídrico en el ámbito agropecuario.

Grado de presión. La región Península de Baja California se encuentra en un nivel alto de grado de presión hídrica³. Aunque otras cinco regiones muestran el mismo grado alto presión, los niveles entre 68%-75% son compartidos por la zona Noroeste y del Río Bravo. Es un indicador adicional donde Baja California se encuentra en los niveles de alertamiento mayor. En un escenario de un aumento de 45% en volumen de agua concesionado manteniendo la actual disponibilidad de agua renovable,

² Atlas del agua en México 2014, pág. 24

³ Un porcentaje arriba de 40% se considera alto.

umentaría el grado de presión de la Península de Baja California a 100%. Por ello es importante orientar la operación de los apoyos COUSSA a medidas de impacto y desempeño significativo.

Cuadro 7 Grado de presión sobre recurso hídrico

Clave	RHA	Volumen total de agua concesionado (hm3)	Agua renovable 2011 (hm3/año)	Grado de presión (%)	Clasificación del grado de presión
XIII	Aguas del Valle de México	4,779	3,468	137.8%	Muy alto
II	Noroeste	6,317	8,325	75.9%	Alto
VI	Río Bravo	9,145	12,757	71.7%	Alto
I	Península de Baja California	3,434	4,999	68.7%	Alto
IV	Balsas	10,702	22,899	46.7%	Alto
VII	Cuencias Centrales del Norte	3,761	8,065	46.6%	Alto
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	15,012	35,754	42.0%	Alto
III	Pacífico Norte	10,228	25,939	39.4%	Medio
IX	Golfo Norte	5,777	28,115	20.5%	Medio
XII	Península de Yucatán	3,814	29,856	12.8%	Bajo
X	Golfo Centro	4,931	95,124	5.2%	Sin estrés
V	Pacífico Sur	1,510	32,351	4.7%	Sin estrés
XI	Frontera Sur	2,241	163,845	1.4%	Sin estrés
TOTAL		81,651	471,497	17.3%	

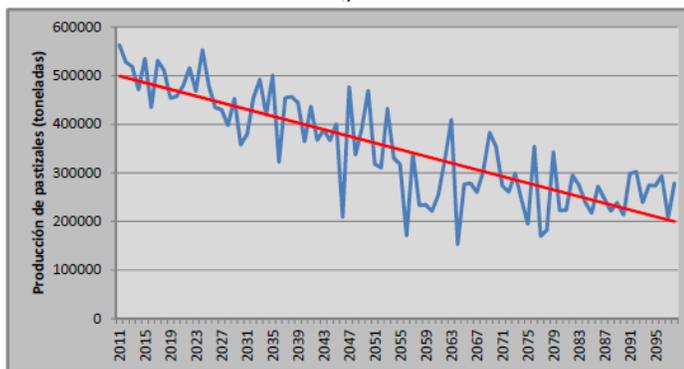
Fuente: CONAGUA, Atlas del agua en México 2014, pág. 96.

Escenarios sobre el impacto de las condiciones climáticas

- México: el sector agropecuario ante el cambio climático (SAGARPA-FAO, 2014)

El reporte agrupa a los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa dentro de una región de estudio, donde para el sector agrícola, se esperan “fuertes fluctuaciones en las próximas décadas”, donde la inestabilidad “podría implicar el abandono de productores”⁴. Sin embargo, el pronóstico para el sector ganadero es más negativo, ya que con el aumento de temperatura y reducción de

Gráfica 1 Impacto producción pastizales. Región BC, BCS, Sonora y Sinaloa



Fuente: FAO 2014, “México. El sector agropecuario ante el cambio climático”

⁴ SAGARPA-FAO, 2014, “México: el sector agropecuario ante el cambio climático”, pág. 100.

precipitación la producción de pastos caería en 50%, impactando en reducción, aunque mínima, de producción de leche y carne⁵.

Este escenario implica plantear los objetivos de COUSSA en el largo plazo, ya que en el municipio prioritario (Ensenada) una de las actividades potenciales de la captación del agua sería la ganadería y el reforzamiento de la agricultura de temporal. Estas fluctuaciones podrían volver inviables a los pequeños productores aún con obras de apoyo, por lo que un bordo, en vez de incentivar su producción, podría significar generar expectativas sobre actividades con un riesgo mayor. La inviabilidad de la actividad ganadera y de temporal no se plantea aquí a priori, sino como una forma de ver qué pasaría si en ciertos perfiles de beneficiarios no se lograra tener impactos. Adicionalmente, existe la meta de lograr filtraciones a los acuíferos que llegarían a tener externalidades (beneficios trasladados a otras personas).

- **Atlas de vulnerabilidad hídrica en México**

Los escenarios que presenta este reporte para Baja California son un aumento de la temperatura (tanto invierno como verano), que significa un incremento de 2.34 grados a nivel anual. Por su parte, se esperaría una baja en los niveles de precipitación de hasta 21.28%, esperándose una mayor disminución en invierno. Sonora y Baja California presentan los porcentajes más altos de disminución, ambos de 21%.

Cuadro 8 Temperatura media. Cambio esperado en porcentaje cien años después (escenario SRES-A2)

	Temperatura media observada 1961-90 (°C)			Cambio proyectado al 2061-90 (°C)		
	Invierno (Dic-Feb)	Verano (Jun-Ago)	Anual	Invierno (Dic-Feb)	Verano (Jun-Ago)	Anual
Baja California	13.47	28.35	20.74	2.90	2.75	2.34

Cuadro 9 Precipitación. Cambio esperado en porcentaje cien años después (escenario SRES-A2)

	Precipitación Obs 1961-90 (mm)			Cambio proyectado al 2061-90 (%)		
	Invierno (Dic-Feb)	Verano (Jun-Ago)	Anual	Invierno (Dic-Feb)	Verano (Jun-Ago)	Anual
Baja California	48.61	34.06	138.84	-28.70%	-13.80%	-21.28%

Fuente: Cuadro 8 y Cuadro 9. IMTA; SEMARNAT, Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático, pág. 49.

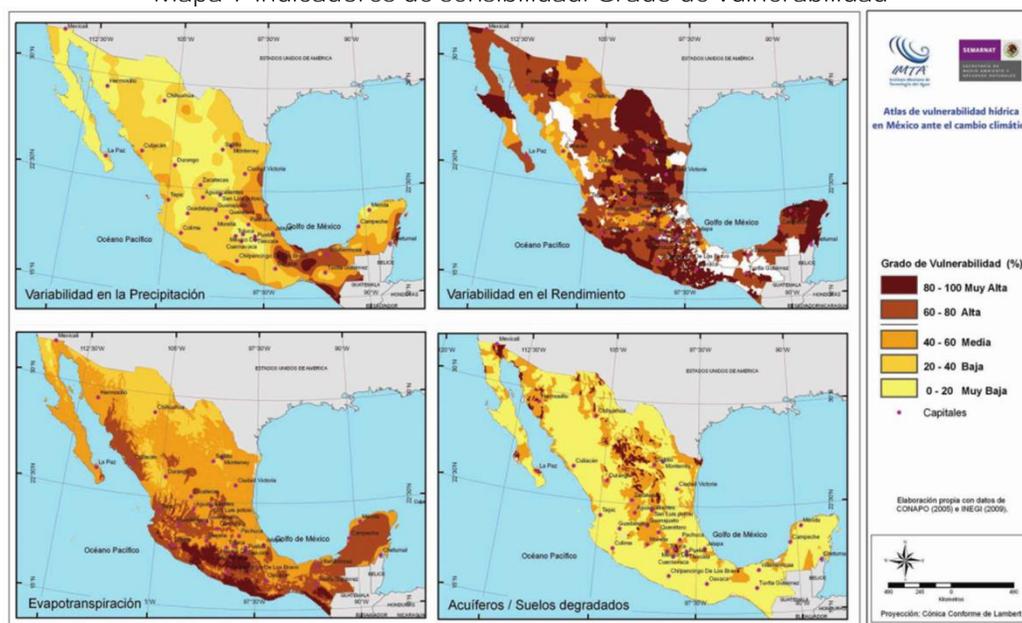
⁵ Ibíd. Pág. 102.

Baja California

La combinación de ambos factores implica una menor cantidad de agua disponible para captar, lo que eleva el costo de oportunidad de captar el agua de hoy porque ya no será recuperable. Por su parte, la mayor temperatura generaría una mayor demanda de agua para diversos usos, así como efectos de evaporación, reduciéndose el potencial a captar.

En el sentido del estudio de SAGARPA-FAO, Baja California muestra una vulnerabilidad alta respecto a la variabilidad del rendimiento

Mapa 7 Indicadores de sensibilidad. Grado de vulnerabilidad



Fuente: IMTA; SEMARNAT, Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático, pág. 132.

- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático / Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018

Para el INECC, Baja California muestra condiciones de desarrollo sociodemográfico que hacen a sus municipios tenga una cierta adaptabilidad a los cambios que proyecta. Sin embargo, al clasificar los municipios más vulnerables, incluyen a Ensenada, Tijuana y Mexicali, lo que sitúa al Estado en una alta vulnerabilidad territorial.

Mapa 8 Municipios más vulnerables al cambio climático



Mapa 9 Cambio precipitación anual



Fuente: INECC, Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018, pág.29 y <http://iecc.inecc.gob.mx/escenarios-futuro-lejano.php>.

Respecto a la variación climática, uno de los escenarios presentados respecto a la precipitación señala “en el estado de Baja California se presentaría la mayor disminución de precipitación anual alcanzando hasta un 40%”. Aunque este sería un escenario pesimista, muestra un acuerdo donde se espera una tendencia hacia la disminución de la precipitación.

1.4. Principales políticas y acciones públicas relacionadas con la conservación y restauración de suelo, agua y vegetación

La SEMARNAT, en sus lineamientos para otorgar subsidios de Conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre nativa en UMA, ejercicio 2016, en su anexo IV establece como municipios más vulnerables al cambio climático en Baja California:

- Ensenada
- Mexicali
- Tijuana

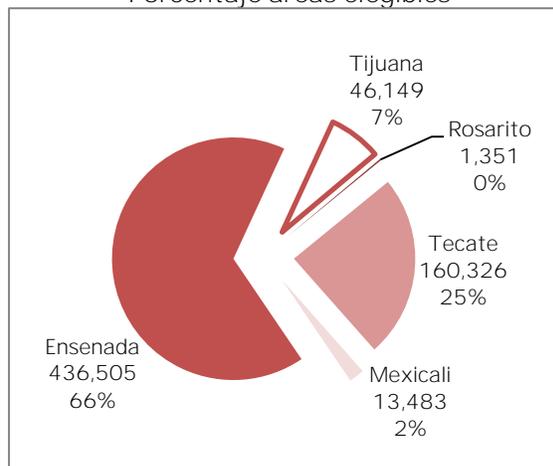
En 2016, el padrón de beneficiarios señala un monto de \$1,725,943.97 pesos, aunque la fuente consultada no especifica los municipios a los que se otorgó este apoyo.

Por su parte, la CONAFOR estableció para 2016 como parte del Programa Nacional Forestal como áreas elegibles Ensenada (66%), Tecate (25%) y el resto del estado el 9%. Parte de las zonas de Ensenada son sierras que dan origen a afluentes alimentadores de los acuíferos de algunos de los apoyos otorgados por COUSSA en 2014 y 2015.

Mapa 10 Programa Nacional Forestal. Zonas elegibles



Gráfica 2 Programa Nacional Forestal. Porcentaje áreas elegibles



Fuente: Elaboración propia con datos e información de CONAFOR.

1.5. Principales retos en materia de conservación y restauración de suelo, agua y vegetación

Baja California cuenta con escasez hídrica, que se verá agravada por las repercusiones negativas del cambio climático (mayor temperatura, menor precipitación). Ello también afectaría la situación forestal, al aumentar el riesgo de incendios y afectaría la recarga de acuíferos debido a que habría menos retención en los escurrimientos.

En particular, la escasez de agua en la zona costa se ha perfilado como uno de los puntos más importantes tanto en el aspecto urbano como agropecuario. Se vuelve relevante la gestión del recurso hídrico por dos principales razones: 1) que las decisiones de política pública tiendan a llegar a los beneficiarios que tengan las necesidades más urgentes, ya que el acceso al recurso hídrico tiende a favorecer a los grandes productores y 2) existe poca profesionalización en la evaluación económica y manejo de los recursos hídricos en materia agropecuaria.

CAPITULO 2

Análisis de los procesos de gestión



2.1. Arreglo institucional

La distinción por componentes del programa COUSSA ocasiona que en los estados los objetivos y la medición de resultados estén en responsabilidad de dos ejecutores, es decir, la gestión se complica a nivel local ampliando el número de participantes e intereses que confluyen en ello. Esto ocasiona la dispersión de los resultados y a que los recursos para la conservación no se optimicen ya que responderán a los incentivos de cada entidad ejecutora y de la responsable.

2.2. Planeación

Calendarización y ejecución: Considerando como referencia la calendarización presentada en la Memoria Documental de COUSSA 2008-2012, la priorización de municipios constituye la primera actividad a realizar para el mes de enero. Dado que los municipios prioritarios son publicados en las Reglas de Operación que aparecieron en diciembre de 2013 y que para Baja California se enlistan todos los municipios del estado (Ensenada, Mexicali, Playas de Rosarito, Tecate y Tijuana), posterior a la designación de importancia por municipio sería la priorización a nivel localidad. En la primera sesión del 3 de abril de 2014, se establece el siguiente orden municipal:

1. Ensenada
2. Playas de Rosarito
3. Tecate
4. Mexicali
5. Tijuana

Sin embargo, no se ha encontrado evidencia de que haya existido una planeación a nivel de localidad. El énfasis en la planeación a este nivel es importante, ya que siendo Ensenada el municipio prioritario, la extensión del mismo y las diferentes necesidades respecto a la situación hídrica en sus diferentes regiones y/o cuencas o acuíferos, la acción pública debería centrarse en una priorización mucho más focalizada que el simple ordenamiento de la importancia municipal. La omisión a nivel localidad hace evidente la carencia de una visión en la planeación, pero también de la falta de atención al resultado que se busca lograr con los apoyos en zonas específicas. Los lineamientos establecen la priorización municipal dentro del Comité de Selección de Proyectos, pero a la vez señala a la Unidad Responsable con la facultad de “interpretar el marco normativo del Componente y determinar los aspectos no previstos y aquellos que sean pertinentes de revisión para una mejor operación y cumplimiento de su objeto”. La priorización municipal es una actividad suficiente (porque lo marca los lineamientos), pero la priorización por localidad o micromunicipal

para Ensenada, es necesaria. Por ello, tanto la Entidad Responsable por sus facultades como la Entidad Ejecutora no empujaron a una planeación más precisa a nivel localidad durante 2014.

Con fecha de 26 de marzo se firmó el Acuerdo Específico COUSSA 2014 entre la Delegación Federal y el Gobierno del Estado (SEFOA), estableciéndose un monto total de 9,375,000 pesos, en proporción 80% SAGARPA y 20% Gobierno del Estado. La cantidad de metros cúbicos de almacenamiento que se designó como metas programadas fue de 60,000 metros cúbicos, capacidad muy baja de acuerdo a la capacidad de años anteriores.

Tiempo de ejecución de la obra en temporada de lluvias de la región. La calendarización arriba mencionada establece como periodo de ejecución de las obras a partir del mes de septiembre hasta a finales de marzo del ejercicio siguiente. Mientras que esto puede tener sentido a nivel nacional, donde la temporada de lluvias se presenta en verano, para el caso de Baja California (Mapa 11), es precisamente durante este tiempo donde la temporada inicia. Ello provoca retrasos en la ejecución y aumento en costos (se tiene que dejar de construir; afectaciones a la obra o al camino, cuyas consecuencias han sido que el avance del bordo sea arrasado o que se tenga que rehabilitar el camino) y se disminuya o se desaproveche la captación de agua del año/temporada vigente. Esta diferenciación en la temporada de lluvias en Baja California genera la necesidad de una planeación con antelación de localidades y del listado de proyectos del componente (por parte del Comité de Selección de Proyectos) para antes de febrero, y una asignación de recursos por parte federal para el mes de abril, de tal forma que puedan ejecutarse las obras antes de la temporada de lluvias en el estado, y con ello se evite que éstas afecten las labores y pueda finalizarse la obra en tiempo para poder captar su potencial en la temporada de lluvias del año en curso. Lo anterior también disminuye la posibilidad de que la lluvia sea factor de retraso en la ejecución, lo cual se argumentó como motivo del rezago en el avance durante 2014.

Mapa 11 Regímenes pluviométricos y distribución de la precipitación



Fuente: CONABIO, <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

Un consecuencia adicional de la particularidad de la precipitación en Baja California que debe evaluarse dentro de la planeación (y selección de tipo de obras) es que el periodo de captación es seguido por la temporada de verano, es decir, por los meses con temperaturas más altas del año, por lo que la captación superficial se expone a una mayor evapotransporación, convirtiéndola en un medio de almacenamiento menos óptimo (al perderse más) que en otras regiones donde el periodo de captación es seguido por el otoño e invierno. Es decir, si se busca la conservación del recurso hídrico para actividades productivas, una vez planteado una obra de captación superficial como un bordo o presa, deberá considerarse cuál es la mejor forma de almacenamiento para minimizar las pérdidas debido a que superficialmente se ve sujeta al mayor periodo de evapotransporación del año.

2.3. Atención a la población objetivo o área de enfoque

En el Acta No. 1 del Comité de Selección de Proyectos se estableció que el componente perseguía:

“Apoyando a productores de alta marginalidad de manera prioritaria” para dar “cumplimiento a la normatividad de las reglas de operación de los programas de SAGARPA 2014”⁶.

Sin embargo, en la operación se presentan inconsistencias con este propósito:

⁶ Acta No. 1. 3 de abril de 2014. Punto No. 2. Objetivo de la reunión.

Conflicto entre objetivos del programa y apoyo a beneficiarios. A partir de 2014 con la reorganización de programas por parte de SAGARPA, los objetivos específicos de COUSSA Concurrencia son difíciles de encontrar, o no se hicieron explícitos. De esta forma, se recurre a los objetivos anteriores, donde se menciona que el propósito particular es “contribuir a solventar el problema de degradación de suelos, de sobreexplotación de la vegetación y de no disponibilidad de agua; para las actividades agropecuarias”. Para 2015, se define la población objetivo como “personas físicas o morales que se dedican a actividades de producción agrícola y pecuaria, que se ubican en los municipios clasificados por la Secretaría en cada entidad federativa como de mayor prioridad por el grado de deterioro, escasez o sobre explotación de sus recursos productivos primarios (suelo, agua y vegetación),...”, es decir, parte del supuesto que la población objetivo se encuentra o es viable encontrarla donde existe la disponibilidad del recurso (ejemplo, agua) y que solventará su carencia. Esto sería una condición particular ideal, pero es posible que en una cantidad importante de casos no lo sea. Por ejemplo, al priorizar la captación de agua en una determinada zona, la priorización de la zona debe atender a maximizar la captación del agua y su aprovechamiento a beneficiarios, pero para que suceda lo segundo se debe haber elegido lo primero. Y al elegir las zonas de maximización cabe la posibilidad de que no se alcance siempre a la población objetivo.

En la recarga de acuíferos se diluye el beneficiario final. Mientras que al apoyar la obra los beneficiarios listados son los integrantes del comité Pro-Proyecto, entendible en su uso para abrevadero, al hablar de recarga se corre el riesgo que los beneficiarios últimos de la obra sean distintos que los de comité Pro-Proyecto e incluso fuera de la población objetivo que el programa busca atender.

En 2014 existieron apoyos donde es evidente que el beneficiario tiene algún grado de marginalidad. El apoyo con folio BC1400002590, aunque fue la obra de menor monto del ejercicio, se distingue por el nivel socioeconómico del beneficiario; su mayor capitalización productiva y que el aprovechamiento pueda ser prácticamente privado.

2.4. Asignación y distribución de recursos

Focalización geográfica de apoyos. En la primera sesión del Comité de Selección de Proyectos, en seguimiento a los lineamientos de operación, se priorizaron municipios resultando Ensenada el más prioritario. Sin embargo, no hay registro de una planeación de priorización de localidades. En la elección o aprobación de proyectos por parte del Comité, COUSSA Concurrencia 2014 se focalizó principalmente en dos localidades:

- 1) Ejido Bramadero, con 4 folios de 12 apoyados, representando el 52% del monto total autorizado de COUSSA Concurrencia, y
- 2) Ejido Benito Juárez, con 5 folios de 12 apoyados y un 37% del monto total autorizado.

Estas dos localidades conjuntaron el 75% de los folios apoyados y el 89% de los recursos. La focalización existe en la aprobación, pero no responde a una planeación.

2.5. Calidad de los servicios

En Baja California no existen servicios de asistencia técnica complementarios al apoyo de los proyectos. Los servicios técnicos que se presentan son los profesionales para generar el proyecto (documento) y los de construcción.

2.6. Articulación con otros programas

En la zona sur de Bramadero, los beneficiarios han contado con permisos para la cacería de venados, pero no existe un planteamiento hacia un propósito conservacionista de la zona.

En el valle de Ojos Negros, el COTAS ha generado propuestas para el estudio del acuífero y obras de captación (que en 2015 fueron apoyadas) que ha buscado o busca obtener apoyo, al menos complementario, por parte del gobierno estatal.

La Secretaría de Fomento Agropecuario contó en 2014 con un presupuesto de \$34.6 millones de pesos del programa de Sustentabilidad de las Actividades Primarias (Cuadro 10).

Cuadro 10 SEFOA. Sustentabilidad de las actividades primarias

PROGRAMA 037 - SUSTENTABILIDAD DE LAS ACTIVIDADES PRIMARIAS		
ELEMENTO	RESUMEN NARRATIVO	
FIN	COMPETITIVIDAD PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO-RECURSOS NATURALES APROVECHADOS DE MANERA SUSTENTABLE Y CON EFICIENCIA EN EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS	
PROPÓSITO	INCREMENTAR LA EFICIENCIA EN LA CAPTACION, EXTRACCION Y CONDUCCION DEL AGUA PARA USO AGROPECUARIO.	
PRESUPUESTO POR CATEGORIA PROGRAMÁTICA		PRESUPUESTO DE EGRESOS ANUAL
CAPÍTULO	DESCRIPCIÓN DEL CAPÍTULO	AUTORIZADO INICIAL
100000	SERVICIOS PERSONALES	\$3,604,141.58
200000	MATERIALES Y SUMINISTROS	\$578,707.24
300000	SERVICIOS GENERALES	\$358,893.48
400000	TRANSFERENCIAS, ASIGNACIONES, SUBSIDIOS Y OTRAS AYUDAS	\$34,629,000.00

Fuente: Gobierno del Estado de Baja California. Portal de Transparencia, <http://dceg.bajacalifornia.gob.mx/>

Entre los indicadores (selección) que corresponden al enfoque de infraestructura, hídrico-acuífero y suelos, se reportó al cuarto trimestre de 2014 una cobertura de 1,511 hectáreas en la promoción de la recuperación de suelos y el apoyo en la ordenación a 5 pozos en el mismo periodo.

Cuadro 11 SEFOA. Indicadores de Programa Sustentabilidad Actividades Primarias (parcial)

LOCALIDAD	META	UNIDAD DE MEDIDA	CALENDARIZACIÓN		METAS ESPERADAS POR TRIMESTRE							
			PROG.	REAL	1		2		3		4	
					PROG.	REAL	PROG.	REAL	PROG.	REAL	PROG.	REAL
ESTATAL	SUPERVISION Y SEGUIMIENTO AL AVANCE FISICO Y FINANCIERO DEL PROGRAMA ANUAL DE OBRA HIDROAGRICOLA EN EL ESTADO	REPORTE	60	60	0	0	60	42	60	60	60	60
ESTATAL	PROMOVER LA RECUPERACION DE SUELOS PARA USO AGRICOLA Y AGOSTADERO	HECTAREA	1,200	1,511	0	0	0	0	600	500	600	1,011
ESTATAL	PROMOVER ENTRE LOS USUARIOS AGRICOLAS DEL ESTADO, EL USO EFICIENTE DEL AGUA Y LA DIFUSION DE LOS PROGRAMAS HIDRAGRICOLAS	PRODUCTOR	250	250	0	0	100	100	100	100	50	50
ESTATAL	PROMOVER EL ORDENAMIENTO EN LA EXTRACCION DE AGUA EN ACUIFEROS SOBREEXPLOTADOS	POZO	5	5	0	0	0	0	3	3	2	2

Fuente: Gobierno del Estado de Baja California. Portal de Transparencia, <http://dceg.bajacalifornia.gob.mx/>

La actual administración estatal no cuenta aún con un Plan Estatal Hídrico concluido (la última versión corresponde al Plan 2008-2013 de la administración anterior). De acuerdo a la información disponible, se encuentra en elaboración de la versión final, que estaría compuesto por los siguientes diagnósticos⁷:

1. Nuevas fuentes de abastecimiento en la zona costa.
2. Estudio hidrológico de Mexicali.
3. Estudio Geohidrológico del Estado.
4. Estudio Hidrológico del estado.
5. Estudio de Metropolización.

Para la planeación de COUSSA Baja California, los estudios hidrológicos y geohidrológicos que contempla el Plan Estatal Hídrico a presentarse pueden ser una herramienta que ayude a mejorar la priorización y optimización de la asignación de recursos.

2.7. Supervisión de la gestión y seguimiento de resultados

La supervisión de la gestión y el seguimiento de resultados se ve limitado por el personal y los recursos disponibles tanto de la entidad responsable como de la entidad ejecutora. En el caso de la entidad responsable, aunque se siguen los

⁷ Comisión Estatal del Agua de Baja California, Programa Estatal Hídrico, <http://www.cea.gob.mx/peh.html>.

procedimientos de supervisión, los señalamientos acerca de la obra antes que anticipar con advertencias, son reactivos y se realizan con retraso, y no se observan detalles esenciales de los proyectos documentales y de las obras en sí relacionadas a metas e indicadores. La entidad responsable realiza una gestión de la inercia del componente, lo que trae como consecuencia que el principal problema es la ausencia de una gestión hacia resultados. Un reflejo claro es la falta de registro de las obras apoyadas por el componente, que señale su ubicación, status (vigente/desuso), la captación superficial actual e histórica y la evolución de los acuíferos relacionados.

La entidad ejecutora cuenta con una persona operativa encargada tanto de la prospección como supervisión de las obras. Por ejemplo, al realizar esta evaluación, el equipo evaluador visitó las 11 obras en 3 días, con una estancia promedio en cada obra de 35 minutos y al menos 1 de los 3 días requiriendo prácticamente la totalidad del día. Si se considerara bajo una jornada laboral de 8 horas, la cobertura de las 11 obras podría realizarse en 4 días. Esto significa que, si las 11 obras estuvieran en construcción simultáneamente, se requerían casi dos semanas laborales para dos visitas al mes. Esto muestra como en el caso de las obras 2014, con el poco personal que se cuenta, la cantidad y la ubicación de las obras fueron determinantes para la propia supervisión.

El problema de la ausencia de gestión de resultados por entidad ejecutora es compartida: no existe registros que permitan retroalimentar, generar conocimiento sobre obras pasadas para mejorar las obras futuras. En particular, al establecer el objetivo de la recarga de acuíferos, no ha impulsado estudios que permitan profundizar en la hipótesis con la que se trabaja y generar líneas que pudieran optimizar las decisiones sobre las obras y la recarga de los acuíferos

Para ejemplificar la supervisión y seguimiento, se muestran las siguientes situaciones detectadas del proceso 2014.

- a. Proyecto (documento) Santa Rosa/Ejido Benito Juárez señala una ubicación que es distinta al lugar donde se construyó la obra. Tanto la información del proyecto documental, como de los planos no permite relacionarla con el lugar físico construido ya que no hay correspondencia. Para la entidad responsable es una falta importante ya que la capacidad de almacenamiento reportada de la obra no está ligada georreferencialmente en el proyecto al sitio de la construcción, por lo tanto no se ha encontrado una evidencia que soporte el dato del cálculo de la capacidad del sitio de la construcción.

Imagen 1 Santa Rosa, Ejido Benito Juárez. Coordenadas de proyecto y sitio de obra



Fuente: Google Earth.

- b. Se crea una red de obras en una zona cercana (Ejido Bramadero), considerando obras pasadas, pero no se busca medir resultados. En 2014 se apoyaron las obras La Mesa y Cerro Mocho en el Ejido Bramadero. Estas dos obras se ubicaron cerca de una tercera apoyada en ejercicios anteriores. Las tres obras convergen hacia una misma cuenca y una alternativa para evaluar su resultado sería ubicar un pozo o medición antes de los bordos y en la salida de la cuenca, de esta forma pudiendo medir el impacto en el acuífero. Las obras no se plantean hacia un seguimiento del resultado sobre el acuífero y se crea un pequeño sistema de bordos de manera inercial, sin enfoque de conocer que está pasando antes y después de las obras, y antes y después de la temporada de lluvias, con el acuífero.

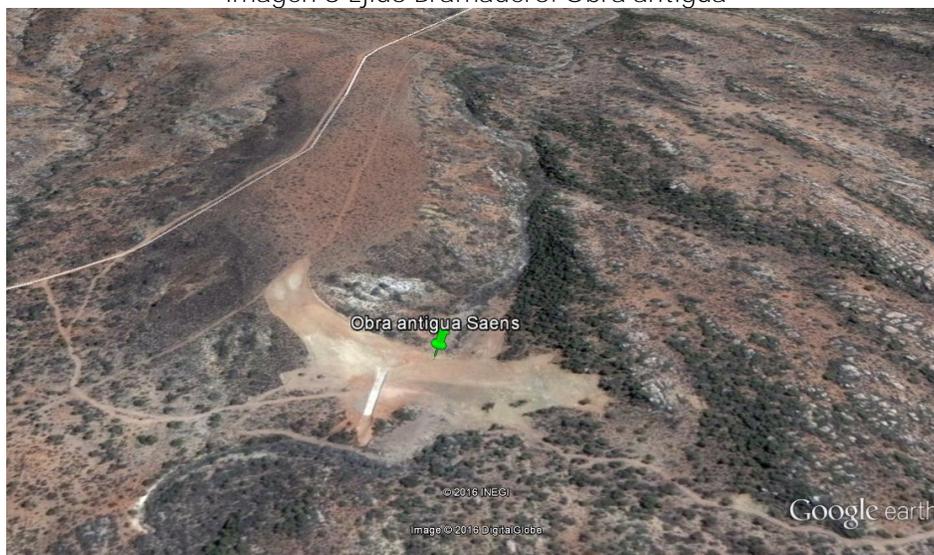
Imagen 2 Ejido Bramadero. Red de bordos inercial



Fuente: Google Earth.

- c. Obra antigua en Bramadero sujeta a azolverse. El bordo antiguo que se encuentra entre La Mesa y Cerro Mocho fue construido de tal forma que en la parte superior de un extremo del bordo, donde se encuentra el vertedero, se obtuvo arena y dejó claro esa parte del cerro. Esto ha azolvado ya una parte del vertedero pero no ha afectado más por la escasez de lluvia. Para ir a la obra Cerro Mocho tiene que pasarse por esta obra antigua, así que la supervisión de Cerro Mocho tendría que haber generado un paso obligado por la obra y llamar la atención sobre esta situación, de tal forma que pudiera generarse algún tipo de acción y que quedara registro de ella.

Imagen 3 Ejido Bramadero. Obra antigua



Fuente: Google Earth.

- d. Red de pozos de El Escondido/Ejido San Jacinto. La obra apoyada en el Ejido San Jacinto “El Escondido” cuenta con una red de pozos, algunos con una cercanía aceptable, que permitiría registrar qué pasaba en las aguas subterráneas de esa zona del acuífero de San Vicente. Sin embargo, ni el proyecto vincula los pozos con los indicadores, ni el beneficiario plantea una medición, ni la entidad ejecutora o responsable muestra un interés, principalmente porque el aspecto de medición de aguas subterráneas (medición de resultados) se ha vinculado con el costo asociado a ella. En esta obra, no existe necesidad de costo adicional, sino una gestión que registre los resultados, acción que no se ha realizado.

Imagen 4 El Escondido (Ejido San Jacinto). Red de pozos



Fuente: Google Earth.

- e. Detalles constructivos en el primer año: En el bordo El Escondido se detectó erosión al final del vertedero. Por ser el primer el año, la erosión resultaba llamativa porque podría afectar el vertedero si se presenta una mayor precipitación. La hipótesis que se manejó al principio fue que la erosión debió originarse por la cantidad de agua captada, pero al visitar uno de los bordos del área sur de Bramadero, que habían tenido una escasa captación y que por lo tanto no hubieran requerido la salida por el vertedero, se visualizó una erosión a un nivel mucho menor (en suelo distinto), por lo que se concluyó que la erosión presentada en El Escondido así como en el bordo de Bramadero fue debido al agua que escurrió directamente de la lluvia (y no por excedente del bordo) y que el trecho final de tierra no se compactó de manera adecuada, por lo que la lluvia al correr por el vertedero ocasionó la erosión al verterse en la tierra. Para efectos de supervisión en la construcción, se debería revisar cómo

se supervisó esta compactación y una vez terminada la obra, que mecanismos se tienen para detectar estos detalles y sugerir correcciones oportunas.

Imagen 5 Bordo El Escondido. Final del vertedero



Fuente: Visita a bordos, mayo de 2016

En la entidad ejecutora el componente ha quedado a cargo del área Infraestructura Hidroagrícola, lo que ha enfatizado el enfoque del apoyo en la construcción de obras. En esto reside una visión central del COUSSA: en que la obra constituye un medio para un impacto en la población objetivo. Mientras que para efectos de planeación y procesos de construcción de infraestructura es adecuada el área mencionada, para efectos productivos y de conservación podría ser deseable el involucramiento de otras áreas de la entidad ejecutora que promueven y den seguimiento a los aspectos productivos y/o conservación del proyecto.

Nivel federal. La Matriz de Indicadores para Resultados (Cuadro 12) define el indicador del componente como el porcentaje de variación de la capacidad de almacenamiento de agua:

Cuadro 12 Matriz de Indicadores para Resultados (parcial)

Nivel objetivo	Resumen Narrativo y/o Objetivo	Indicador	
		Nombre del Indicador	Método de Cálculo
COMPONENTE 3.1.2	Incentivos otorgados para la realización de obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable de suelo y agua	Porcentaje de variación de la capacidad de almacenamiento de agua	$\left[\frac{((\text{Metros cúbicos de capacidad instalada para almacenamiento anual del agua en el año } t_n) / (\text{Metros cúbicos de capacidad instalada para almacenamiento de agua en el año } t_0))}{100} \right] * 100$ ** en donde t_n = año en curso y t_0 = año base (2013)

Fuente: SAGARPA

Este indicador presenta dos aspectos importantes a observar:

1. **Centrarse en medir la capacidad instalada no es medir un resultado del componente.** La capacidad instalada es una medición hacia la construcción u obra, no hacia el objetivo que marcar el componente (“realización de obras y prácticas *para* el aprovechamiento sustentable de suelo y agua”). **El indicador confunde el medio (obras y prácticas) con el fin (aprovechamiento sustentable de suelo y agua),** por lo que los resultados que buscaría medir el componente en materia de aprovechamiento y conservación de suelo y agua no se capturan en esta medición.
Un tema adicional preocupante es que el indicador incentiva a aumentar la construcción año tras año, sin importar qué efectos estén teniendo las obras o la capacidad instalada construida. En otras palabras, es una invitación a construcción de “elefantes blancos” de capacidad instalada.
2. **La variación de la captación superficial de agua castigaría a las entidades con niveles de precipitación bajos donde escasez de agua no es un resultado sino un problema a atender.** Si bien el indicador hace referencia a la variación, en la capacidad instalada, esto sugiere que podría enfocarse en medir la variación de la captación superficial anual. Sin embargo, en estados con precipitación baja y con condiciones de sequía arriba de la normal, la captación superficial tenderá a ser baja y representa un sesgo negativo frente a los estados con niveles de precipitación mayor (centro-sur del país). Un metro cúbico de agua superficial captada en un estado de escasez de agua no tiene el mismo valor que el capturado en una entidad con un nivel de agua normal o abundante, por lo que indicador de la MIR debería ponderar la captación superficial en función de la situación hídrica de la región. Al no hacerlo, **los estados con problemas hídricos corren el riesgo de ser valorados negativamente y limitarles la asignación de recursos, agravando su situación en vez de contribuir a su atención.**

2.8. Valoración global de la gestión del COUSSA

Al establecer como objetivo del componente la recarga de acuíferos, el componente estatal ha establecido una variante del programa el cual tiene un enfoque principalmente hacia la captación superficial y mínimo hacia obras para infiltración o agua subterránea. Esto plantea retos para vincular y medir resultados, además de que diluye la población objetivo cuando se trata del aprovechamiento subterráneo. Adicionalmente, las condiciones geográficas y la tenencia de tierra en las zonas de

Baja California

captación de Baja California, complica la consecución del componente hacia el enfoque de una población objetivo con alta marginalidad.

La gestión del componente ha descuidado aspectos básicos de registro, memorias y retroalimentación técnica del componente, de tal forma que no existe un inventario de la capacidad de almacenamiento vigente y en desuso. Tampoco se ha profundizado sobre la dinámica de los acuíferos en la zona, y la operación se basa en el supuesto empírico del ciclo hidrológico, sin ponerse a prueba para lograr resultados que incorporaran mejoras incrementales. Existen bordos donde hay pozos y sin embargo no se ha medido, y existen apoyos que están creando una red de pozos los cuales pueden medirse en conjunto, y sin embargo no se está realizando medición alguna. La falla en medir un resultado es uno de los principales problemas del componente y esta omisión va en perjuicio de la justificación del componente a nivel federal, más grave aún con la situación hídrica en la que se encuentra el Estado.

Se ha optado por un enfoque estrecho del programa (hacia la recarga, excluyendo acciones de conservación de suelo o vegetación), pero ello no ha tenido como consecuencia un mejoramiento en la gestión. Por otro lado, al menos un grupo manifestó una intención conservacionista, que no ha sido potenciado, aun experimentalmente.

CAPÍTULO 3

Resultados del Componente



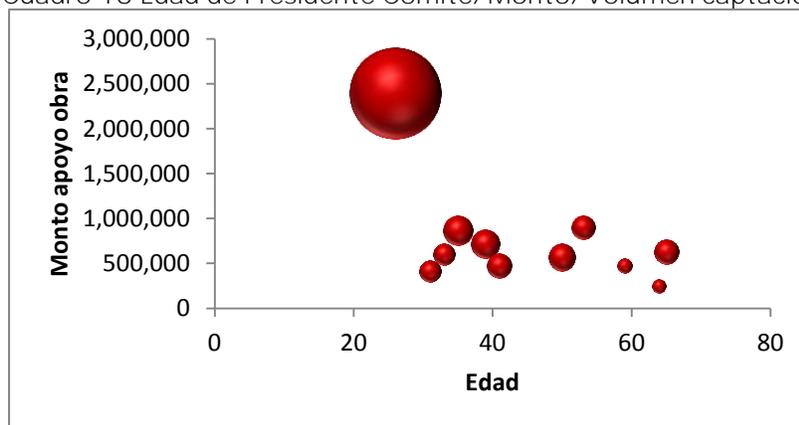
3.1. Perfil de los beneficiarios del Componente

Los comités Pro-Proyecto están integrados parcialmente por familiares y cada comité está ligada a una sola unidad de producción que es de la familia o propia. En los 5 apoyos otorgados a bordos en el Ejido Benito Juárez, 4 de los comités lo presiden 3 hermanos y el padre de ellos.

En Bramadero, los apoyos otorgados a dos obras están presididos por dos integrantes de una misma familia.

Durante 2014, la obra con mayor monto apoyado y mayor captación, fue encabezado por la persona más joven de todos los presidentes. El resto de los comités los encabezan personas entre 30 y 65 años de edad.

Cuadro 13 Edad de Presidente Comité/Monto/Volumen captación



Fuente: Elaboración propia con datos encuesta COUSSA 2014 y 2015. El tamaño de la esfera representa el volumen de captación del proyecto.

3.2. Características productivas y económicas de las comunidades apoyadas

A excepción de la obra Aguaje del Sapo en Real del Castillo, todas las obras se localizan en lugares alejados de localidades rurales.

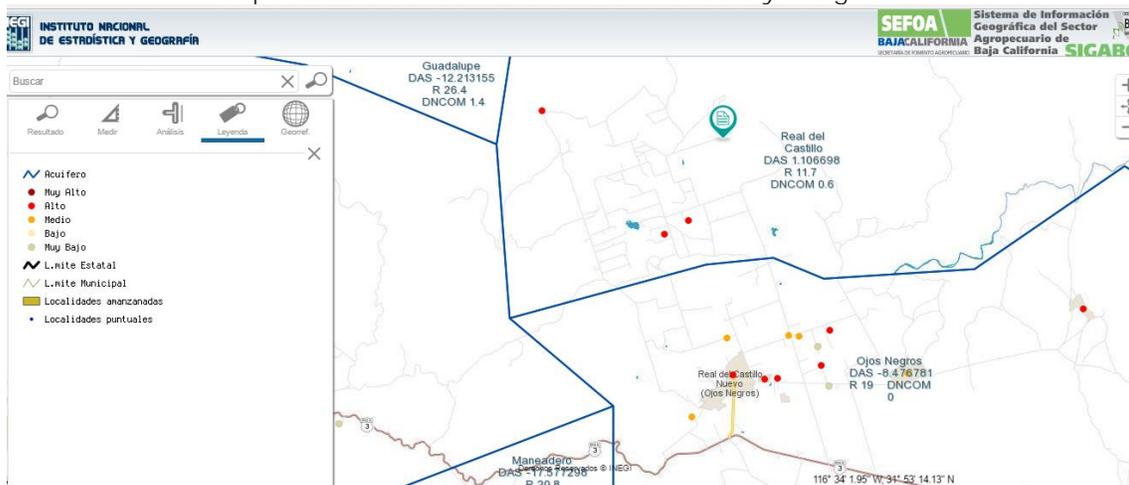
1. **Real del Castillo. Aguaje del Sapo.** La localidad de Ojos Negros muestra un nivel de marginación alto y un centro de población de 3,533 habitantes en 2010.

Cuadro 14 Zona Real del Castillo. Población y marginación

Municipio	Clave de localidad	Nombre de la localidad	Población total	Población económicamente activa	Población ocupada	Grado de marginación 2010 (CONAPO)
Ensenada	0190	Real del Castillo Nuevo (Ojos Negros)	3533	1785	1689	Alto
Ensenada	0386	Ojos Negros	4	*	*	
Ensenada	0191	Real del Castillo Viejo	6	5	5	Alto

Fuente: INEGI/CONAPO.

Mapa 12 Zona Real del Castillo. Localidades y marginación



Fuente: SIGABC. Sistema de Información Geográfico Agropecuario de Baja California

2. **Ejido San Jacinto.** El Escondido. El bordo se localiza un poco antes de la localidad de San Vicente y se ubica en un Rancho adyacente a la carretera. No existe poblado alrededor y no se encuentra dato de grado de marginación.

Cuadro 15 Zona Real del Castillo. Población y marginación

Municipio	Clave de localidad	Nombre de la localidad	Población total	Población económicamente activa	Población ocupada	Grado de marginación 2010 (CONAPO)
Ensenada	3384	San Jacinto	1	*	*	Bajo

Fuente: INEGI/CONAPO.

Mapa 13 Zona San Jacinto. Localidades y marginación



Fuente: SIGABC. Sistema de Información Geográfico Agropecuario de Baja California

3. Ejido Benito Juárez (Guerrero 1, La Mesa 1, Rafael 1, Carlos 1, Santa Rosa).
 La localidad central del Ejido tiene un grado de marginación medio y una población de 108 habitantes. En los alrededores del poblado se encuentran grandes superficies pertenecientes a grandes empresas agrícolas, cuyos cultivos principales es el tomate. Respecto a la ganadería, en general de la zona de Colonet se menciona que “es mínima; quienes se dedican a ella lo hacen con prácticas de manejo tradicional, con pequeños hatos y sujetos a las variables climáticas; cerca de 90% de la actividad se realiza de manera extensiva con prácticas de pastoreo en los agostaderos de la zona, la cual no se ha caracterizado por ser una zona ganadera”⁸.

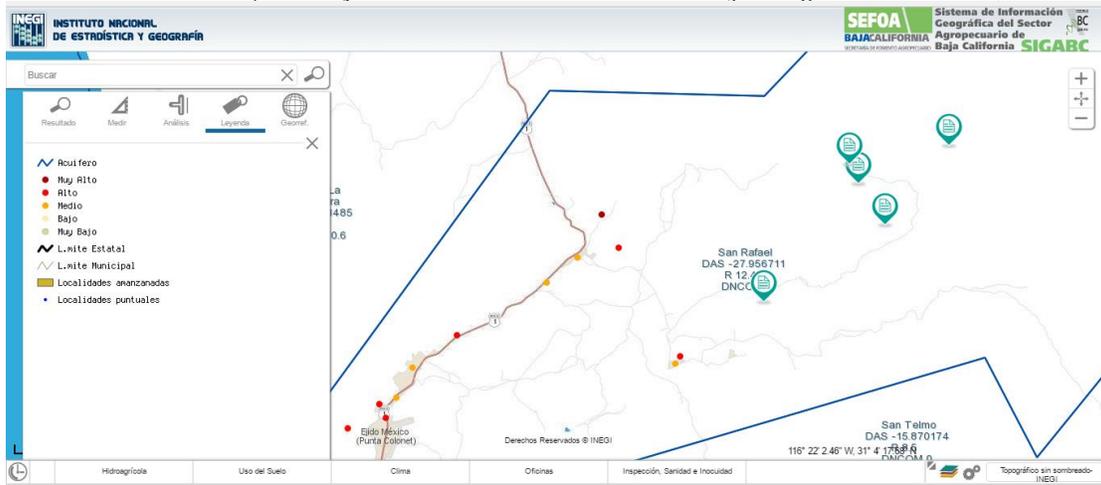
Cuadro 16 Ejido Benito Juárez. Población y marginación

Municipio	Clave de localidad	Nombre de la localidad	Población total	Población económicamente activa	Población ocupada	Grado de marginación 2010 (CONAPO)
Ensenada	3119	Ejido Benito Juárez	108	48	47	Medio

Fuente: INEGI/CONAPO.

⁸ Panorama General de Colonet 2015, SEFOA.

Mapa 14 Ejido Benito Juárez. Localidades y marginación



Fuente: SIGABC. Sistema de Información Geográfico Agropecuario de Baja California

4. Ejido Bramadero. El Ejido Bramadero tiene una superficie aproximadamente de 309 mil hectáreas y está escasamente poblado.

Cuadro 17 Ejido Bramadero . Población y marginación

Municipio	Clave de localidad	Nombre de la localidad	Población total	Población económicamente activa	Población ocupada	Grado de marginación 2010 (CONAPO)
Ensenada	0263	El Bramadero (San Telmo)	30	12	11	Bajo

Fuente: INEGI/CONAPO.

Los beneficiarios de los proyectos se ubican en el Valle de San Quintín, donde existen niveles de marginación altos en algunas localidades, pero cuentan con grandes extensiones hacia el este del Valle. Las presas Las Juntas y El Marrón se localizan al norte de Bramadero a la altura de Vicente Guerrero y Emiliano Zapata.

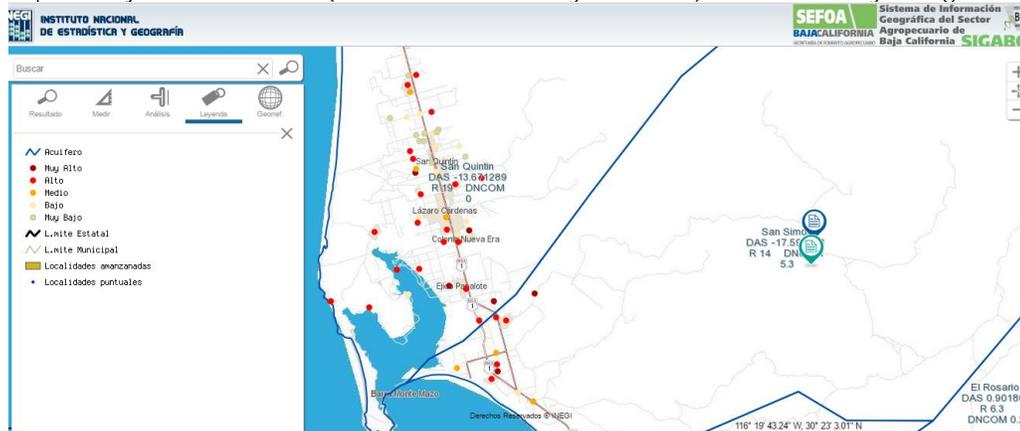
Mapa 15 Ejido Bramadero (zona El Marrón y Las Juntas). Localidades y marginación



Fuente: SIGABC. Sistema de Información Geográfico Agropecuario de Baja California

Los bordos Cerro Mocho y La Mesa se localizan en la parte sur de Bramadero, a la altura del Rancho Los Pinos.

Mapa 16 Ejido Bramadero (zona Cerro Mocho y La Mesa). Localidades y marginación



Fuente: SIGABC. Sistema de Información Geográfico Agropecuario de Baja California

3.3. Características de los apoyos entregados

En 2014 se otorgaron 12 apoyos: 2 presas, 9 bordos de tierra y un proyecto. Las presas se ubicaron en el Ejido Bramadero; los bordos de tierra se concentraron 5 en el Ejido Benito Juárez, 2 en la parte sur de Bramadero, 1 en San Jacinto y 1 en Real del Castillo. El proyecto se planteó para el Ejido San Marcos.

Gráfica 3 Montos de apoyo 2014 por localidad y tipo de obra

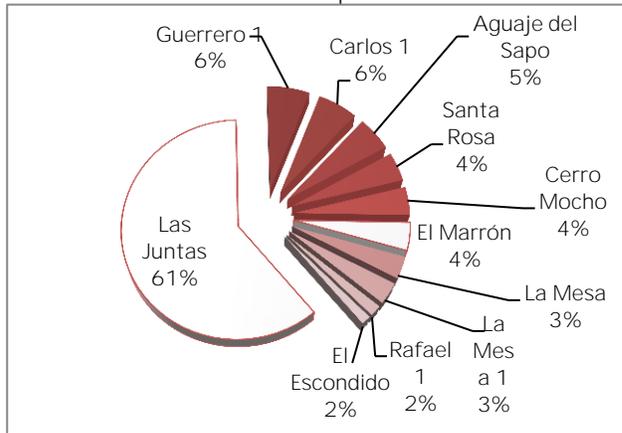


Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA/SURI

El monto total autorizado fue de \$8,906,250 pesos, concentrándose el 52% de los recursos en la localidad de Bramadero y 37% en el Ejido Benito Juárez.

La capacidad de almacenamiento construida de las obras 2014 fue de 437,429 metros cúbicos, de los cuales el 65% correspondió a presas y el 35% restante a los bordos de tierra.

Gráfica 4 Distribución porcentual de capacidad de almacenamiento por obra 2014



Cuadro 18 Capacidad de almacenamiento por tipo de obra

Proyecto	Tipo de obra	Capacidad (m3)	Porcentaje
Las Juntas	Presa	265,532	61%
Guerrero 1	Bordo de tierra	27,279	6%
Carlos 1	Bordo de tierra	25,553	6%
Aguaje del Sapo	Bordo de tierra	22,428	5%
Santa Rosa	Bordo de tierra	18,813	4%
Cerro Mocho	Bordo de tierra	18,382	4%
El Marrón	Presa	18,122	4%
La Mesa	Bordo de tierra	14,378	3%
La Mesa 1	Bordo de tierra	14,147	3%
Rafael 1	Bordo de tierra	7,090	2%
El Escondido	Bordo de tierra	5,705	1%
Total		437,429	100%
	Presa	283,654	65%
	Bordo de tierra	153,774	35%

Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA.

3.4. Análisis de resultados

3.4.1. Sequía y precipitación

Sequía

Desde 2014 a 2016, se han presentado condiciones de sequía en la parte norte y hacia el centro de Baja California. Las zonas (municipios, localidades) afectadas y el grado de intensidad variaron en las temporadas del año, siendo los municipios de Tijuana y Rosarito los que tuvieron condiciones de sequía extrema en el periodo. En 2015, la sequía se agrava durante el primer trimestre en plena temporada de lluvias, provocando que se extienda a gran parte del Estado para finales de marzo y el nivel extremo abarque una región significativa de la zona costa desde la frontera hasta el sur de la ciudad de Ensenada. Aunque en junio todavía una buena parte del Estado mantiene un nivel de sequía, el alcance disminuye en los meses subsecuentes pero el nivel extremo persiste en la zona costera norte.

Para 2016, las condiciones de sequía se presentan desde la parte sur de Ensenada hacia el norte del Estado, cubriendo casi la totalidad del estado a finales de marzo. En

Baja California

junio persistía dicha sequía, en su mayor parte moderada a condición de anormalmente seca.

Lo anterior significa que las obras se construyeron durante un periodo de sequía (2015) y que estando terminadas o a un nivel avanzado de construcción, la primera temporada de lluvias 2015-2016, principalmente el primer trimestre de 2016, afrontaron esta condición. Es de resaltar que Baja California es uno de los Estados con mayor porcentaje de afectación de sequía y que presenta condiciones de D2 (severa) y D3 (extrema).

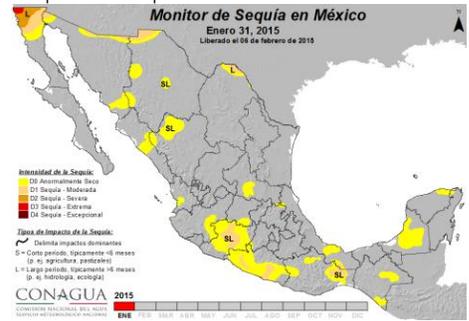
Mapa 17 Sequía al 31 de diciembre de 2014



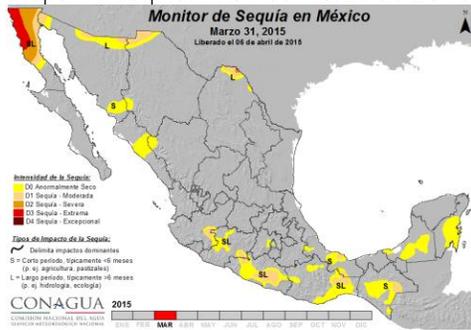
En el inicio de las obras, la sequía se presenta principalmente en la zona de los bordos de El Aguaje del Sapo (Real del Castillo) y El Escondido (Ejido San Jacinto)

Durante 2015, todas las obras se ubicaron en zonas de sequía, bajo condiciones de anormalmente seco hasta sequía severa o extrema hacia mediados del año. El inicio de la época de lluvias en diciembre se enmarca aún en condición anormalmente seca o moderada

Mapa 18 Sequía. Al 31 de enero de 2015



Mapa 19 Sequía. Al 31 de marzo de 2015

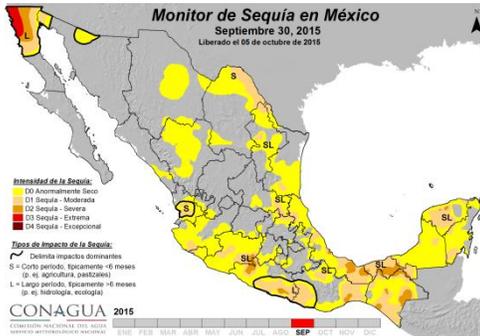


Mapa 20 Sequía. Al 30 de junio de 2015



Fuente: CONAGUA. Monitor de sequía en México

Mapa 21 Sequía. Al 30 de septiembre de 2015



Mapa 22 Sequía. Al 31 de diciembre de 2015



Las obras afrontan la temporada de lluvias del primer trimestre de 2016 bajo condiciones persistentes de sequía, siendo mas intensa hacia finales de marzo

Mapa 23 Sequía. Al 31 de enero de 2016



Mapa 24 Sequía. Al 29 de febrero de 2016



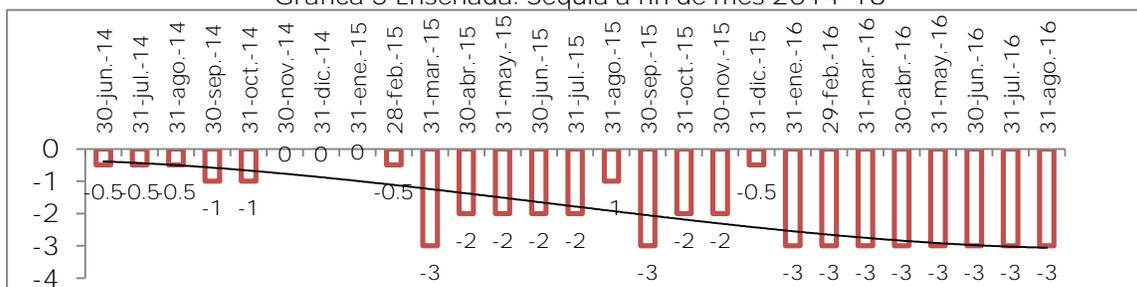
Mapa 25 Sequía. Al 31 de marzo de 2016



Fuente: CONAGUA. Monitor de sequía en México

Ensenada. El reporte municipal de sequía para Ensenada, muestra que en el periodo 2014-2016, el nivel de sequía se agrava hacia 2016. Mientras que en el segundo semestre de 2014 es entre anormalmente seco a sequía moderada, en 2015 se presenta sequía severa y dos meses extrema (marzo y septiembre). Para 2016, la situación de sequía es extrema. La tendencia muestra que la situación se agravó hacia 2016, abarcando el primer periodo de lluvias esperado dentro de la vida útil de las obras.

Gráfica 5 Ensenada. Sequía a fin de mes 2014-16



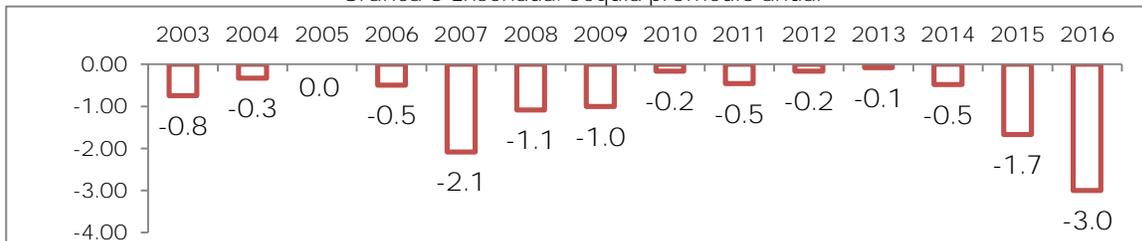
Descripción	Clave	Valor en gráfica
Anormalmente Seco	D0	-0.5
Sequía Moderada	D1	-1
Sequía Severa	D2	-2
Sequía Extrema	D3	-3
Sequía Excepcional	D4	-4

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA. Monitor de sequía en México

¿Estos niveles de sequía son normales en Ensenada? En la Gráfica 6 se muestra la sequía promedio durante el año⁹. Desde 2003 se han presentado condiciones que se aproximan a anormalmente secas en Ensenada, siendo 2007 donde la sequía alcanzó grado severo y el efecto continuó como moderado durante 2008 y 2009. La severidad del tipo de sequía presentado desde 2014 hasta el primer trimestre de 2016 dependerá de las condiciones del último semestre de 2016 para evaluar su excepcionalidad. Lo que parece advertirse es que cuando las condiciones de sequía se agravan, su efecto en el municipio perdura entre dos a tres años.

⁹ La descripción de sequía se asigna un valor de acuerdo al cuadro anterior (D0=-0.5, D1=-1...D4=-4). El valor anual es el promedio del reporte quincenal durante el año correspondiente.

Gráfica 6 Ensenada. Sequía promedio anual



Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA. Monitor de sequía en México

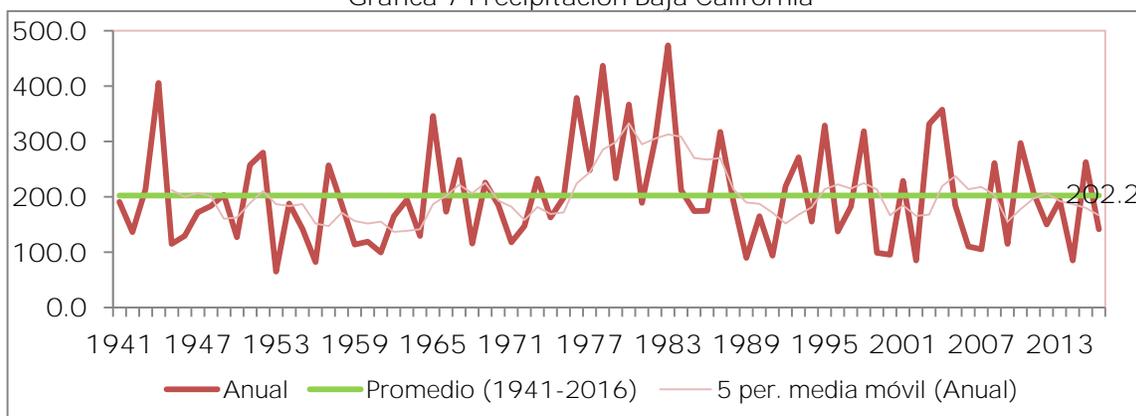
Precipitación

La precipitación es el factor con mayor peso para la captación de agua de las obras. Para conocer cómo se comportó en el periodo, se considera la información disponible tanto de CONAGUA como a nivel estatal. Se presentará en primer término la información histórica de precipitación estatal (CONAGUA), con el propósito de ofrecer el panorama general en Baja California. Posteriormente se analiza la información de estaciones locales para conocer a nivel microrregión, como una aproximación a las zonas de las obras. Se consultó información de estaciones de CONAGUA, sin embargo no abarcaba aún los meses de 2016, por lo que se considerará la información disponible de las estaciones estatales.

Precipitación histórica estatal.

La precipitación histórica en periodo muestra un promedio anual de 202 mm, existiendo periodos como la década de los 70 y principios de 1980 con niveles excepcionales arriba del promedio. Sin embargo, a partir de estos años singulares, desde la mitad de la década de los 80 la tendencia se mantiene alrededor del nivel promedio.

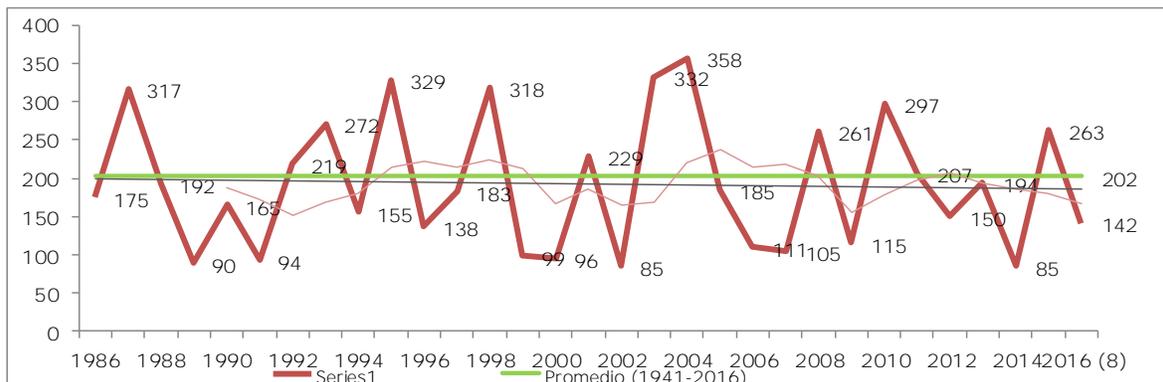
Gráfica 7 Precipitación Baja California



Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA. Precipitación a nivel nacional y por entidad federativa

Considerando los últimos 30 años, puede observarse que las precipitaciones han rebasado el promedio entre 3 a 4 años por década. Esto tiene implicaciones para la captación de los bordos, porque nos muestra que en la foto global del estado, sólo algunos años la captación podría llegar a niveles altos de la capacidad de cada obra.

Gráfica 8 Precipitación Baja California 1986-2016



Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA. Precipitación a nivel nacional y por entidad federativa

Precipitación en zonas de las obras

Las mediciones a nivel microrregión están limitadas por la cantidad y calidad de la información. Mientras que las actualizaciones de las estaciones de CONAGUA no contaban con las mediciones de la temporada de lluvias 2016, las mediciones de las estaciones estatales del sistema SIMAR mostraba alguna medición atípica o la estación de referencia no presentaba valores desde unos meses atrás. La información consultada se refiere a las estaciones estatales identificadas en el siguiente cuadro, las cuales abarcan la zona más cercana a las obras COUSSA 2014.

Cuadro 19 Obras COUSSA 2014 y estación climatológica

Localidad	Follo	Nombre del grupo	Proyecto	Capacidad de captación (m3)	Estación climatológica
Ejido Real del Castillo Viejo	BC1400002565	Aguaje del Sapo	Bordo de cortina de tierra compactada	22,428	Ojos Negros (9)
Ejido El Bramadero	BC1400002566	El Marrón	Presa de concreto ciclópeo y gaviones	18,122	San Isidro (16)
Ejido El Bramadero	BC1400002567	La Mesa	Bordo de cortina de tierra compactada	14,378	San Simón (15)
Ejido El Bramadero	BC1400002568	Cerro Mocho	Bordo de cortina de tierra compactada	18,382	San Simón (15)
Ejido El Bramadero	BC1400002570	Las Juntas	Presa de concreto	265,532	San Isidro (16)
Ejido Benito Juárez	BC1400002578	Guerrero 1	Bordo de cortina de tierra compactada	27,279	Colonet (17), Trinidad Este (10), Trinidad Oeste (11)
Ejido Benito Juárez	BC1400002580	La Mesa 1	Bordo de cortina de tierra compactada	14,147	Colonet (17), Trinidad Este (10), Trinidad Oeste (11)
Ejido Benito Juárez	BC1400002581	Rafael 1	Bordo de cortina de tierra compactada	7,090	Colonet (17), Trinidad Este (10), Trinidad Oeste (11)
Ejido Benito Juárez	BC1400002582	Santa Rosa	Bordo de cortina de tierra compactada	18,813	Colonet (17), Trinidad Este (10), Trinidad Oeste (11)
Ejido Benito Juárez	BC1400002583	Carlos 1	Bordo de cortina de tierra compactada	25,553	Colonet (17), Trinidad Este (10), Trinidad Oeste (11)
Ejido San Jacinto	BC1400002590	El Escondido	Bordo de cortina de tierra compactada	5,705	Santo Tomás (12)

Fuente: Elaboración propia

a. Zona Ejido Benito Juárez

Las obras ubicadas en la zona del Ejido Benito Juárez presentaron los niveles de captación mayores. De acuerdo a los registros de la estación de Colonet, la estación más cercana a la zona, el primer trimestre de 2016 presentó un nivel de precipitación acorde a los últimos 3 años, pero no parece ser excepcional. Para 2016 se descartó el valor de enero debido a que era atípico.

Cuadro 20 Colonet. Precipitación (mm)

Año	Acumulado anual	Ene-May	Sep-Dic	Interaño	
2012	141.8	51	90.2	2011-2012	137.1
2013	123.2	89.5	15.1	2012-2013	179.7
2014	71.9	24.5	47.3	2013-2014	39.6
2015	61	25.4	35.3	2014-2015	72.7
2016 (ago)	51.6	51.4		2015-2016	86.7

Fuente: Elaboración propia con datos de SIMAR-BC (Sistema de Información para el Manejo de Agua de Riego en Baja California).

A manera de referencia, se consideran la estación del Valle de la Trinidad como una forma de conocer dos puntos dentro de la zona, aunque el Valle de la Trinidad es una microrregión totalmente distinta que la zona de Benito Juárez y separada de éste por la sierra que atraviesa la región. La finalidad es observar que la precipitación en esa estación durante 2016, aunque con valores atípicos eliminados, no alcanzó niveles como 2012 o 2013

Cuadro 21 Trinidad Oeste. Precipitación (mm)

Año	Acumulado anual	Ene-May	Sep-Dic	Interaño	
2012	149.9	65.7	59.1	2011-2012	227.4
2013	173.6	86.6	39.7	2012-2013	145.7
2014	89.3	56.8	20.3	2013-2014	96.5
2015	130.7	58.3	43.2	2014-2015	78.6
2016 (ago)	42.4	42.4		2015-2016	85.6

Fuente: Elaboración propia con datos de SIMAR-BC (Sistema de Información para el Manejo de Agua de Riego en Baja California).

b. Zona El Bramadero/San Isidro

La estación de San Isidro es la estación más cercana a las obras de presas de la parte norte de Bramadero. Puede apreciarse que 2015 fue un año con baja precipitación comparado con el periodo 2012-14. Sin embargo, no se cuenta con datos para los meses de 2016.

Cuadro 22 San Isidro. Precipitación (mm)

Año	Acumulado anual	Ene-May	Sep-Dic	Interaño	
2012	90.8	23.7	66.6	2011-2012	38
2013	95.3	45.1	20.3	2012-2013	111.7
2014	84.8	26.1	58.7	2013-2014	46.4
2015	32.7	13.8	18.9	2014-2015	72.5
2016 (ago)	N/D	N/D		2015-2016	18.9

Fuente: Elaboración propia con datos de SIMAR-BC (Sistema de Información para el Manejo de Agua de Riego en Baja California).

c. Zona El Bramadero/San Simón

Para las obras en la parte sur de Bramadero, Cerro Mocho y La Mesa se toma la estación de San Simón, la cual carece de datos desde 2012. Los datos que se reportan tanto para la parte sur de Bramadero como la norte, tal como su zona climática lo señala, la precipitación muestra que sus niveles son abajo del promedio estatal.

Cuadro 23 San Simón. Precipitación (mm)

Año	Acumulado anual	Ene-May	Sep-Dic	Interaño	
2009	13.6	N/D			
2010	188.5	160.5	27.6	2009-2010	174
2011	113.5	47.2	65.9	2010-2011	74.8
2012	25.6	24.8		2011-2012	90.7

Fuente: Elaboración propia con datos de SIMAR-BC (Sistema de Información para el Manejo de Agua de Riego en Baja California).

d. Zona Real del Castillo/Ojos Negros

Las mediciones en Real de Castillo muestran que 2016 la precipitación se aproximó a la que se ha presentado desde 2013. La obra muestra una captación del 20%, por lo

que el nivel de precipitación deberá analizarse con el histórico de la región y considerarse que, si se acerca a la media estatal, ver que efecto ha presentado la sequía en el valle de Ojos Negros.

Cuadro 24 Ojos Negros. Precipitación (mm)

Año	Acumulado anual	Ene-May	Sep-Dic	Interaño	
2012	227.2	128.3	63.6	2011-2012	218
2013	190.4	106.6	40.6	2012-2013	170.2
2014	214.5	100.4	88.7	2013-2014	141
2015	194.6	122.7	50.5	2014-2015	211.4
2016 (ago)	182.8	182.4		2015-2016	232.9

Fuente: Elaboración propia con datos de SIMAR-BC (Sistema de Información para el Manejo de Agua de Riego en Baja California).

e. Zona San Jacinto/Santo Tomás

La estación de Santo Tomás se ubica al norte de la obra de El Escondido en San Jacinto. Los datos reportados en el periodo 2012-2015 hablan de precipitaciones altas respecto a la media estatal, sin embargo 2015 presentó una reducción respecto a los años anteriores y 2016 muestra una precipitación mucho más baja. La obra reporta un 30% de su capacidad durante 2016, lo que podría entenderse a la disminución que pudo haberse presentado en la temporada de lluvias de enero a marzo de este año.

Cuadro 25 Santo Tomás. Precipitación (mm)

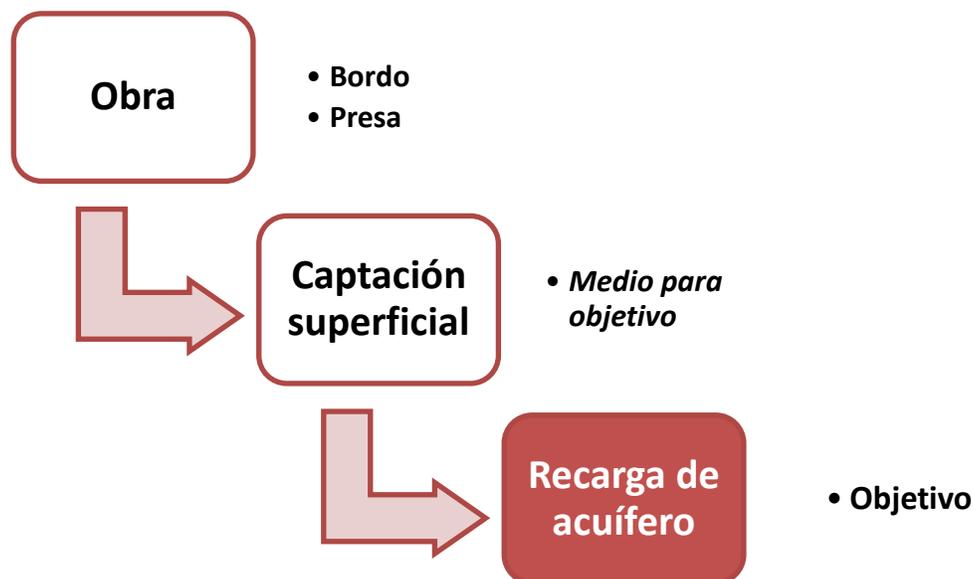
Año	Acumulado anual	Ene-May	Sep-Dic	Interaño	
2012	842.9	146.7	427.6	2011-2012	252.1
2013	763.7	344.9	154.8	2012-2013	772.5
2014	802.5	464.9	123.5	2013-2014	619.7
2015	509.3	236	214.8	2014-2015	359.5
2016 (ago)	177.2	177.2		2015-2016	392

Fuente: Elaboración propia con datos de SIMAR-BC (Sistema de Información para el Manejo de Agua de Riego en Baja California).

3.4.2. Captación de agua superficial 2015-2016

Gran parte de las obras de COUSSA tienen una orientación hacia la captación superficial. En el caso de Baja California, las obras apoyadas (bordos de tierra y presas) tienen esa función, pero adicionalmente el objetivo que se ha planteado ha sido la recarga. Por lo tanto, la captación superficial se vuelve un medio para el objetivo final que es la recarga de acuíferos.

Figura 1 Captación superficial y recarga. Medio y objetivo



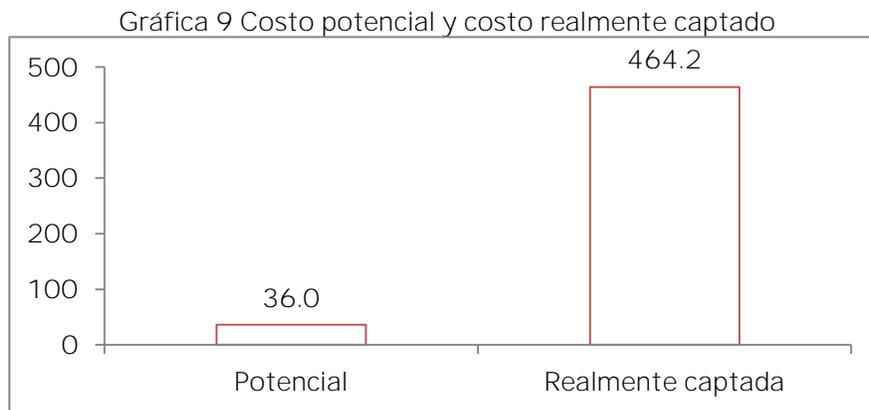
El componente no está orientado hacia la medición de resultados, por lo que el cálculo de captación es intuitivo. En el cuestionario que se levantó con los beneficiarios en 2016 se preguntó cuál fue el porcentaje de captación de la obra. En base a dicha respuesta se obtuvieron los resultados que se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 26 COUSSA 2014. Captación 2015-16. Volumen (m3) y porcentaje de la capacidad total

Localidad	Folio	Nombre del grupo	Proyecto	Capacidad de captación (m3)	Captación 2015-16 (m3)	Captación 2015-16 %
Ejido Real del Castillo Viejo	BC1400002565	Aguaje del Sapo	Bordo de cortina de tierra compactada	22,428	4,486	20%
Ejido El Bramadero	BC1400002566	El Marrón	Presas de concreto ciclópeo y gaviones	18,122	0	0%
Ejido El Bramadero	BC1400002567	La Mesa	Bordo de cortina de tierra compactada	14,378	288	2%
Ejido El Bramadero	BC1400002568	Cerro Mocho	Bordo de cortina de tierra compactada	18,382	368	2%
Ejido El Bramadero	BC1400002570	Las Juntas	Presas de concreto	265,532	5,311	2%
Ejido Benito Juárez	BC1400002578	Guerrero 1	Bordo de cortina de tierra compactada	27,279	13,640	50%
Ejido Benito Juárez	BC1400002580	La Mesa 1	Bordo de cortina de tierra compactada	14,147	7,074	50%
Ejido Benito Juárez	BC1400002581	Rafael 1	Bordo de cortina de tierra compactada	7,090	4,254	60%
Ejido Benito Juárez	BC1400002582	Santa Rosa	Bordo de cortina de tierra compactada	18,813	N/D	
Ejido Benito Juárez	BC1400002583	Carlos 1	Bordo de cortina de tierra compactada	25,553	15,332	60%
Ejido San Jacinto	BC1400002590	El Escondido	Bordo de cortina de tierra compactada	5,705	1,712	30%
Total				437,429	52,462	12%

Las obras de Bramadero, tanto los del norte como los del sur, captaron poca agua, que puede explicarse en parte a que la zona tiene un nivel de precipitación menor. En cambio en la zona del Ejido Benito Juárez respondieron captar al menos el 50% de su capacidad, lo que podría deberse a su localización un poco al norte lo coloca con un nivel de precipitación promedio mayor que la zona de San Quintín. Los bordos El Escondido y Aguaje del Sapo rondan sus captación entre 20% y 30%, si bien ubicadas en zonas distintas, la microrregión podría haber enfrentado un nivel de precipitación bajo.

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta COUSSA 2015



Fuente: Elaboración propia con datos de indicadores y encuesta COUSSA 2015

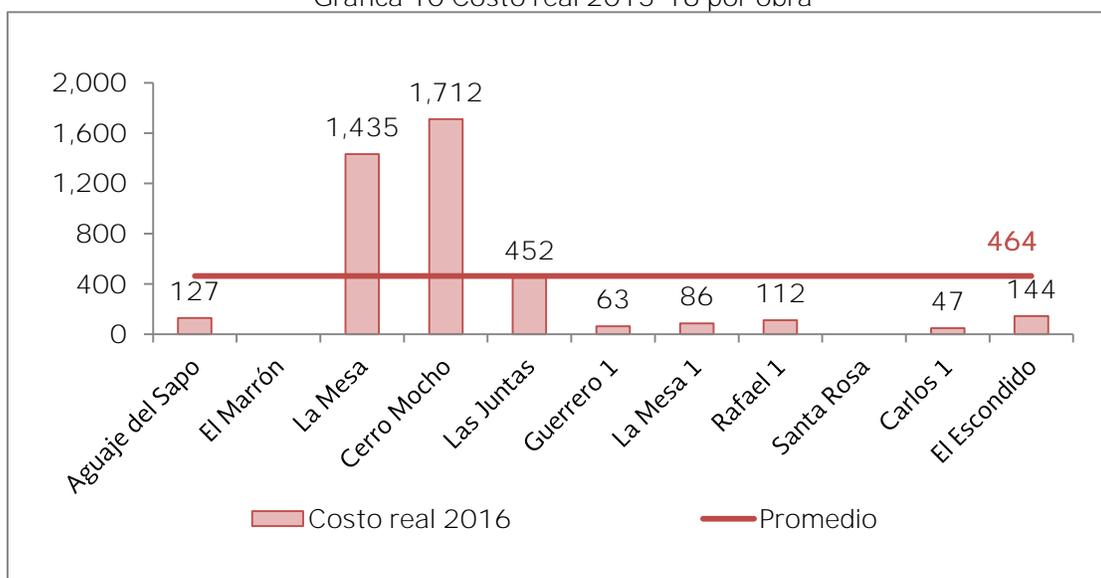
Tomadas en conjunto, el costo potencial de captación, es decir, el costo de un metro cúbico de captación al 100% de capacidad de cada obra, sería de 36 pesos. Debido a la captación lograda, el costo de agua realmente captada fue de 464 pesos. Es de observarse dos aspectos:

- 1) El diferencial entre el costo realmente captado y el potencial significa en primer lugar como los factores externos como la falta de precipitación elevan el costo de un metro cúbico captado. En segundo término podrían estar los factores internos o de ejecución, como la ubicación óptima, que indicaría si el nivel de precipitación de la zona y la cuenca generan una captación que maximice los recursos invertidos.
- 2) Si bien esta medición estimada es la primera, y que toma la captación en sentido estático (un año sobre la totalidad de la monto apoyado), no debe pasarse por alto que las obras corresponden a los apoyos de 2014 y que sería su segunda temporada de lluvias, pero debido a los retrasos en la gestión del

programa, en la primera temporada no todas las obras fueron concluidas. Por lo tanto, hay que considerar que el retraso en la gestión tiene como costo la pérdida de una temporada de lluvias y la captación de 2016 correspondería no a un primer año, sino al segundo año en condiciones ideales.

A nivel individual, el costo de agua realmente captada se eleva para aquellos proyectos con bajo nivel de captación mientras que los que logran un nivel medio se mantienen abajo del promedio. Sólo Rafael 1 muestra un nivel mayor que el resto de los proyectos de porcentaje de captación similar. Esto se debe a que, como se señala en el monitoreo 2015, el proyecto de Rafael 1 tiene el costo más alto por metro cúbico de captación. Es decir, su costo potencial es el más alto debido a que por el mismo monto de apoyo se realizaron bordos con mayor capacidad. Por ello, aunque tenga captaciones reales significativas, durante su vida útil podrán ser mayores que en otras obras con porcentaje de captación similar.

Gráfica 10 Costo real 2015-16 por obra

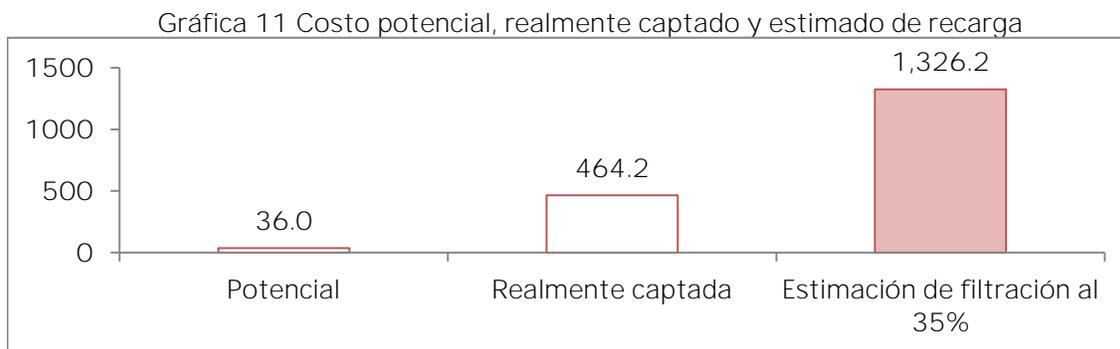


Fuente: Elaboración propia con datos de indicadores y encuesta COUSSA 2015

3.4.3. Un estimado de costo de recarga

La captación superficial y su costo es un medio para el objetivo señalado por el componente en Baja California que es el de recarga de acuífero. Para visualizar un escenario, podría considerarse una filtración de 35% del agua captada

superficialmente¹⁰, lo que pondría en perspectiva el costo final de un metro cúbico de recarga:

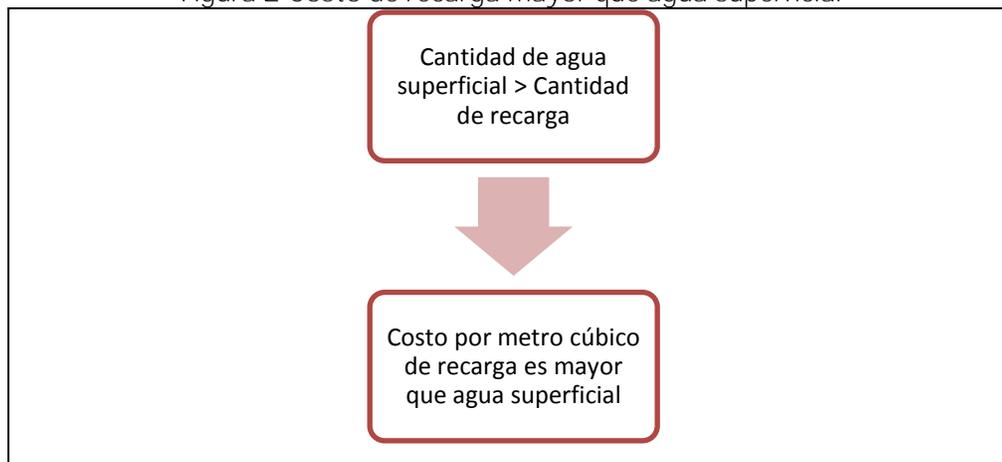


Fuente: Elaboración propia con datos de indicadores y encuesta COUSSA 2015

Es decir, un 35% casi triplica el costo de un metro cúbico en recarga. Si el porcentaje considerado de filtración aumentara a 50%, el costo se duplicaría. Debido a ello, puede derivarse que:

El costo de recarga por metro cúbico es mayor que el costo del metro cúbico superficial. Lo anterior sería válido excepto en el caso que la cantidad captada superficialmente sea equivalente a la cantidad de recarga, lo que sería poco probable.

Figura 2 Costo de recarga mayor que agua superficial



¹⁰ El porcentaje de filtración varía de acuerdo al tipo de suelo, por lo que cada obra podría tener un porcentaje distinto. Como referencia para un tipo de cuenca distinta, en el documento “Precipitación y recarga en la cuenca de La Paz, BCS, México”, Cruz-Falcón, Rogelio Vázquez, Ramírez Hernández et.al. estimaron un 16.9% de filtración en la cuenca de La Paz, Baja California Sur.

Lo anterior tiene implicaciones acerca del uso del agua captada en obras COUSSA, ya que tendría que responderse: ¿en qué momento del ciclo hidrológico es más eficiente usar el agua y optimizar su costo?.

3.4.4. Acuíferos

Como el objetivo del componente es la recarga de acuíferos, para el evaluarla se consideró cómo se mide el impacto que tiene un la captación de bordo sobre el nivel del acuífero. Tanto la entidad responsable como la entidad ejecutora en el Estado no se encuentran midiendo el efecto en el acuífero, lo que señala un omisión en la gestión y constituye una problema grave al no contar con un resultado de las acciones (obras) realizadas que permita realizar correcciones a lo que se viene haciendo. Una de las razones que puede esgrimirse es la falta de recursos, por ejemplo, para la realización de pozos que permitan conocer el nivel del acuífero. Los responsables del componente no han recurrido a apoyos obras complementarias a los bordos como pozos de infiltración que permitieran a la vez medir el nivel del acuífero. Sin explorar esta opción, tampoco se ha buscado medios más simples, como búsqueda de pozos cercanos ya en operación o alguna técnica de medición rústica pero encaminada a una mayor sofisticación, que permitan evaluar el impacto en el acuífero.

Los proyectos presentados no incluyen la situación en que se encuentra el acuífero antes de la obra, además que en sus metas, objetivos o indicadores solo llega a señalarse de manera general la recarga pero no se abunda en su medición y la meta de impacto. Durante la evaluación en 2016 se preguntó a los beneficiarios si medían la recarga y la respuesta fue negativa en todos los casos.

Cuadro 27 Medición de recarga

¿Realiza medición de la recarga/nivel del acuífero?

Entidad responsable	No
Entidad ejecutora	No
Beneficiarios	No
CONAGUA	Sí. Actualización

Fuente: Encuesta COUSSA 2015, entrevistas funcionarios COUSSA y CONAGUA.

La única medición que existe es la actualización que realiza CONAGUA de los acuíferos a nivel nacional, la cual presenta limitaciones ya que alguna de la información no corresponde a una actualización de medición sino que mantiene el cálculo realizado en anteriores estudios. Sin embargo, es la única fuente para conocer

la situación del acuífero y los cambios en sus variables permiten observar lo que sucede, bajo la limitación anterior, en el acuífero.

En el Cuadro 28 puede apreciarse las variables que contienen los acuerdos de actualización de 2013 y 2015 de los acuíferos. De las 11 obras apoyadas, 9 se encuentran en acuíferos que presentan déficit. En el caso del Aguaje del Sapo en el Ejido Real del Castillo, la obra se encuentra dentro de la zona delimitada del acuífero Real del Castillo, que no presenta déficit, sin embargo la zona comparte el Valle de Ojos Negros con el acuífero del mismo nombre, por lo que puede considerarse dentro de una zona en déficit, por lo tanto 10 obras (91%) se ubicaron dentro de un acuífero o zona en déficit. La obra de El Escondido del Ejido San Jacinto se encuentra en el acuífero de San Vicente que no mostraba déficit en 2013 ni en 2015.

Cuadro 28 Acuíferos 2013-2015. Cifras en millones de metros cúbicos

Acuífero	Recarga media anual		Descarga natural comprometida		Volumen concesionada de agua subterránea		Volumen de extracción de agua subterránea		Disponibilidad media anual de agua subterránea		Déficit	
	2013	2015	2013	2015	2013	2015	2013	2015	2013	2015	2013	2015
SAN RAFAEL	12.4	12.4	0	0	39.662	40.357	18.6	18.6	0	0	-27.262	-27.957
SAN SIMÓN	14	14	5.3	5.3	26.423	26.298	22.2	22.2	0	0	-17.723	-17.598
SAN QUINTÍN	19	19	0	0	30.967	32.671	24.4	24.4	0	0	-11.967	-13.671
OJOS NEGROS	19	19	0	0	27.476	27.477	25.5	25.5	0	0	-8.476	-8.477
SAN VICENTE	28	28	1.4	1.4	25.919	26.065	20.2	20.2	0.681	0.535	0.000	0.000
REAL DEL CASTILLO	11.7	11.7	0.6	0.6	9.534	9.973	9	9	1.546	1.107	0.000	0.000

Suma total de déficit en acuíferos exclusivos de Ensenada -156.79

Déficit de acuíferos con obras 2014 -65.43

Porcentaje de déficit atendido de acuíferos de Ensenada 41.7%

	Delimitación administrativa	Real del Castillo-Ojos Negros
Con déficit	9	10
Sin déficit	2	1
Porcentaje con déficit	82%	91%
Porcentaje sin déficit	18%	9%

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA.

El déficit total de los acuíferos que se encuentran dentro de los límites del municipio de Ensenada (que tiene prioridad de atención en el Estado) o mayormente en él¹¹, era de -156.76 millones de metros cúbicos. Las obras se ubican en acuíferos que en conjunto suman el 41.7% déficit del municipio. Debido a la extensión del municipio y

¹¹ Existen acuíferos que abarcan dos o más municipios. Para el caso de Ensenada sólo se consideran aquellos que están 1) completamente en el municipio o 2) mayoritariamente. Si un acuífero es compartido pero solo en una pequeña área, no se considera en esta contabilización.

la limitación de recursos, es muy difícil que se llegara a abarcar porcentajes arriba del 60% de cobertura del déficit, ya que los 6 mayores acuíferos acumulan el 71% del déficit del municipio y eso significaría dispersar la atención en 6 zonas distintas, con los costos de tiempo y recursos asociados. Es por ello que la selección de la zona que tenga mayor impacto de acuerdo a la capacidad de atención que impone la limitación de personal es un punto crítico de la gestión.

Dado que CONAGUA mantiene la recarga media anual fija en 2013 y 2015, los principales cambios son el aumento o disminución en el volumen concesionado. Este aumento o disminución impacta en el registro de la disponibilidad y por tanto del déficit. De los 4 acuíferos de las obras que están en déficit, 3 muestran aumentos en la concesión provocando un aumento del déficit. Sólo San Simón muestra un ligero decremento en el volumen concesionado que se ve reflejado en un menor déficit. Para el caso de los acuíferos San Vicente y Real del Castillo que no presentan déficit, existen incrementos en el volumen concesionado lo que disminuye la disponibilidad pero dada su recarga estimada no caen aún en situación de déficit.

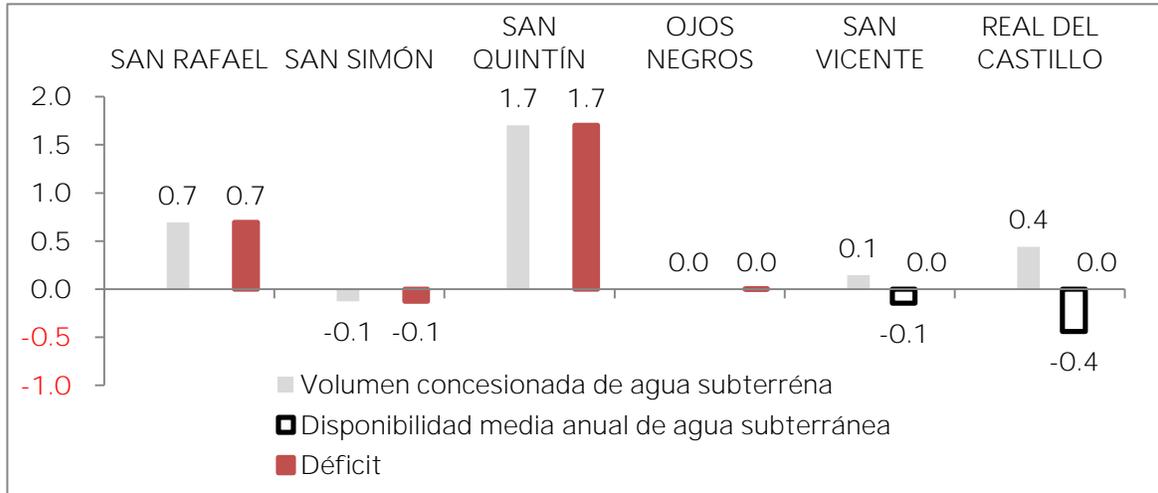
Cuadro 29 Acuíferos. Cambios 2013-2015. Cifras en millones de metros cúbicos

Acuífero	Recarga media anual	Descarga natural comprometida	Volumen concesionada de agua subterránea	Volumen de extracción de agua subterránea	Disponibilidad media anual de agua subterránea	Déficit
SAN RAFAEL	0	0	0.695	0	0	0.695
SAN SIMÓN	0	0	-0.125	0	0	-0.125
SAN QUINTÍN	0	0	1.704	0	0	1.704
OJOS NEGROS	0	0	0.001	0	0	0.001
SAN VICENTE	0	0	0.146	0	-0.146	0.000
REAL DEL CASTILLO	0	0	0.439	0	-0.439	0.000

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA .

La actualización de CONAGUA, aún con su limitación de variables fijas, nos sugiere que el déficit conocido es un producto del aumento del volumen concesionado. Por lo tanto, uno de los aspectos para incidir en la recarga es que los volúmenes en concesión no aumenten en acuíferos con déficit o desproporcionalmente a la recarga estimada. Adicionalmente, estas concesiones tienen beneficiarios directos identificados, por lo que los que mayormente aprovechen las aguas subterráneas tienen capacidad administrativa-legal y recursos para la gestión de la concesión.

Gráfica 12 Acuíferos de obras. Cambios en volumen concesionado/déficit



Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA .

A continuación se hace una breve caracterización de la información disponible de los acuíferos de las obras COUSSA 2014.

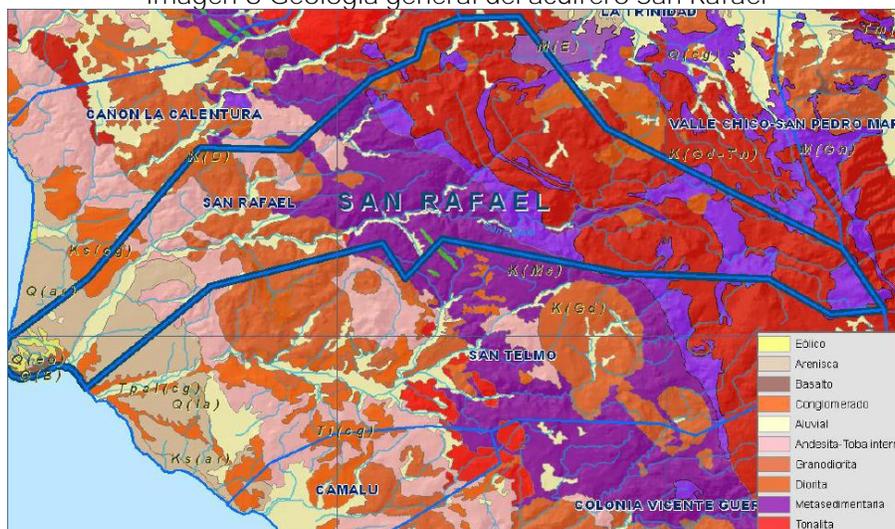
1) San Rafael

Respecto a la composición geológico y permeabilidad de San Rafael, el estudio de actualización señala que:

“el acuífero está constituido, en su porción superior, por depósitos aluviales de granulometría variada (gravas, arenas, limos y localmente arcillas), en general de alta permeabilidad y conglomerados de permeabilidad media. El espesor de esta unidad superior es de algunas decenas de metros, en la porción costera y el cauce de los arroyos, hasta desaparecer hacia los flancos de las montañas. La parte inferior se aloja en rocas sedimentarias (areniscas) y volcánicas (andesitas y tobas) que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento. Las fronteras y barreras del flujo subterráneo así como el basamento geohidrológico, están conformados por las mismas rocas fracturadas, cuando a profundidad se cierran las fracturas, así como por rocas ígneas intrusivas y metamórficas”¹²

¹² Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Rafael (O217), Estado de Baja California, 2015, pág. 11

Imagen 6 Geología general del acuífero San Rafael



Fuente: CONAGUA, 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Rafael (O217), Estado de Baja California

El material geológico de la zona donde se ubican los bordos es diorita o metasedimentaria, distinto a los materiales permeables arenisca o aluvial que se encuentran desde la costa hacia el este, alrededor de Colonet y sobre los arroyos, incluso en zonas con mayor altitud. Las concentraciones de pozos en la zona del acuífero tienden a ser en la zona de aluviales de los arroyos y a alturas bajas.

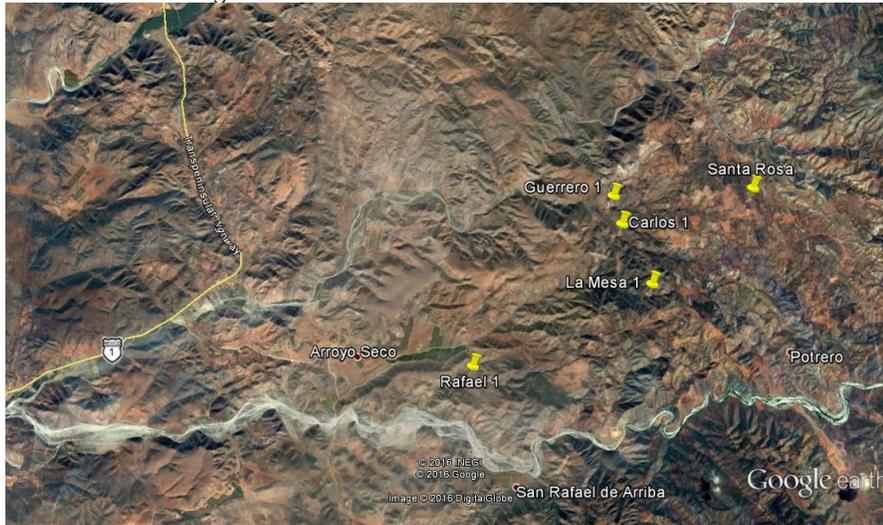
Cuadro 30 Captación y altitud de obras COUSSA 2014 en acuífero San Rafael

Nombre del grupo/bordo	Proyecto	Acuífero	Captación estimada (2015-16)	Altitud (metros)	Profundidad nivel estático conocido del acuífero	Elevación del nivel estático conocido del acuífero
Guerrero 1	Bordo de cortina de tierra compactada	San Rafael	13,640	363	6 a 27 m	10 mbnm a 130 msnm
La Mesa 1	Bordo de cortina de tierra compactada	San Rafael	7,074	461	6 a 27 m	10 mbnm a 130 msnm
Rafael 1	Bordo de cortina de tierra compactada	San Rafael	4,254	197	6 a 27 m	10 mbnm a 130 msnm
Santa Rosa	Bordo de cortina de tierra compactada	San Rafael		500	6 a 27 m	10 mbnm a 130 msnm
Carlos 1	Bordo de cortina de tierra compactada	San Rafael	15,332	385	6 a 27 m	10 mbnm a 130 msnm

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta COUSSA 2015 y CONAGUA, 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Rafael (O217), Estado de Baja California

A excepción del bordo Rafael 1, ubicado aproximadamente a 197 metros de altitud, el resto de los bordos se encuentran a alturas mayores a 300 metros, en el caso de La Mesa 1 y Santa Rosa a entre 460 y 500 metros. Por ello, excluyendo a Rafael 1, casi todos pueden ubicarse en zona metasedimentaria.

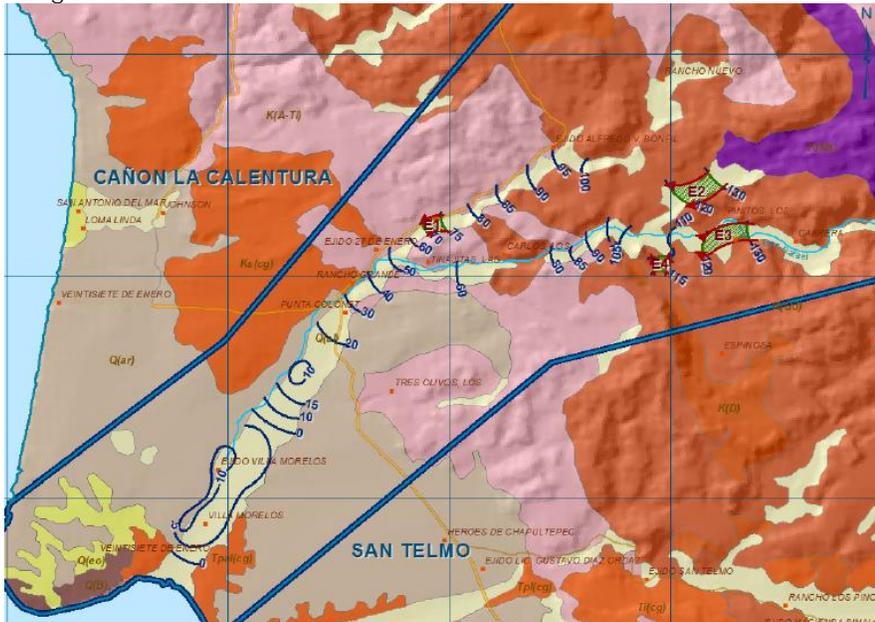
Imagen 7 Localización obras acuífero San Rafael



Fuente: Google Earth.

La elevación del nivel estático en las zonas conocidas del acuífero va de 10 msnm cerca de la costa hasta 130 msnm un poco al este del poblado del Ejido Benito Juárez. El bordo San Rafael, se encuentra ubicado a una altitud de 197 msnm entre las dos mediciones conocidas del nivel estático de 130 msnm conocidas. Para el resto de los cuatro bordos de la zona, no se encontró información cercana sobre el nivel estático del acuífero.

Imagen 8 Acuífero San Rafael. Elevación nivel estático



Fuente: CONAGUA, 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Rafael (0217), Estado de Baja California

Respecto al nivel estático, la actualización menciona que:

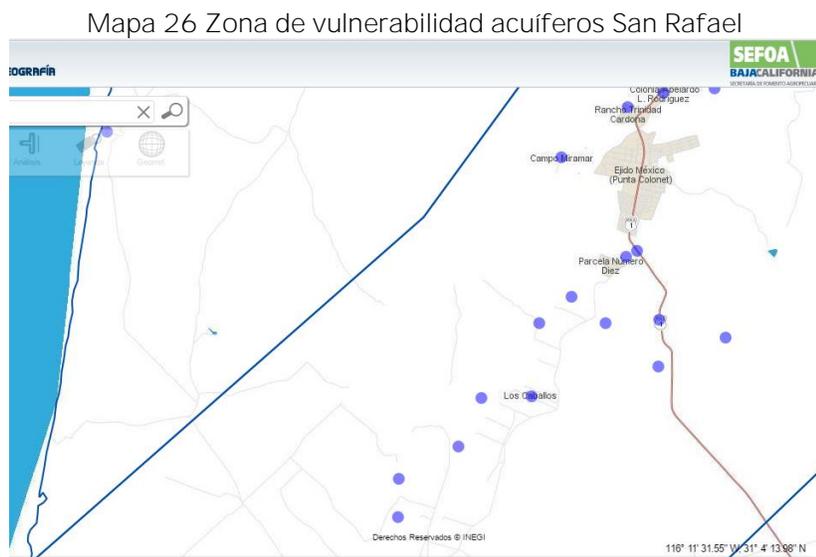
La evolución del nivel estático en el periodo 1998-2007 varió de -2 a -6, en la parte alta del acuífero ubicada entre los ejidos Alfredo V. Bonfil y Benito Juárez¹³

Es decir, en la zona interior del acuífero, un poco al oeste de donde se localizan San Rafael 1, el nivel estático ha disminuido en periodo mencionado, aunque este decremento es menor que en las zonas costeras. Esto se explica porque ante el problema que se presenta con la calidad del agua de la costa y su extracción, ha habido mayor presencia de pozos al interior de la zona del acuífero:

La relocalización de pozos de la zona costera a las áreas de recarga, los periodos de estiaje prolongados y la extracción de agua subterránea salobre en la franja costera para alimentar plantas desaladoras, han provocado intrusión marina¹⁴

Por ello es que de la zona administrativa que abarca el acuífero, la zona con mayor afectación se encuentra entre la costa y Colonet.

Existen dos zonas especialmente vulnerables a lo largo de la historia piezométrica de este acuífero donde se registran los abatimientos: la primera se localiza cerca de Punta Colonet, entre San Miguel, Rancho Los Arbolitos y Rancho Los Caballos; la segunda entre los ranchos Miramar, Buenavista y Villa Morelos (Mapa 26)¹⁵



Fuente: SIGABC. Sistema de Información Geográfico Agropecuario de Baja California

¹³ Ibid. Pág. 4.

¹⁴ Ibid. Pág. 13.

¹⁵ Ibid. Pág. 14

De lo anterior se desprende que:

- Cuatro de los cinco bordos se ubicaron en zonas altas de las cuales el material es metasedimentario y se tiene poco conocimiento de la evolución del acuífero en la zona.
- Existen pozos e información alrededor del bordo Rafael 1 que permiten situar el nivel estático del acuífero a 130 msnm mientras que el bordo se ubica a 228 msnm.
- La zona de explotación del acuífero se ubica aproximadamente del poblado del Ejido Benito Juárez hacia la costa. De este punto a la zona este, no hay información sobre explotación y transmisibilidad. Si la zona donde se ubican los bordos fuera óptima para recarga habría que conocer su grado de déficit dentro del acuífero mayor y si existe transmisibilidad.

2) San Quintín

La información de la actualización del acuífero San Quintín es antigua, en algunos casos se refieren a registros de mediciones de las década de los noventa. Aunque la situación general quizá persista, los datos estarían sujetos a más variaciones. Por ejemplo, se menciona que “la zona centro-occidental del valle presenta las mayores profundidades del nivel estático debido a la concentración de obras”¹⁶. Por esta razón, la zona central muestra las menores elevaciones del nivel estático (metros debajo del nivel del mar), mientras que en “el sector oriental del valle, en las cercanías con la sierra, los niveles superan los 100 msnm.

Cuadro 31 Captación y altitud de obras COUSSA 2014 en acuífero San Quintín

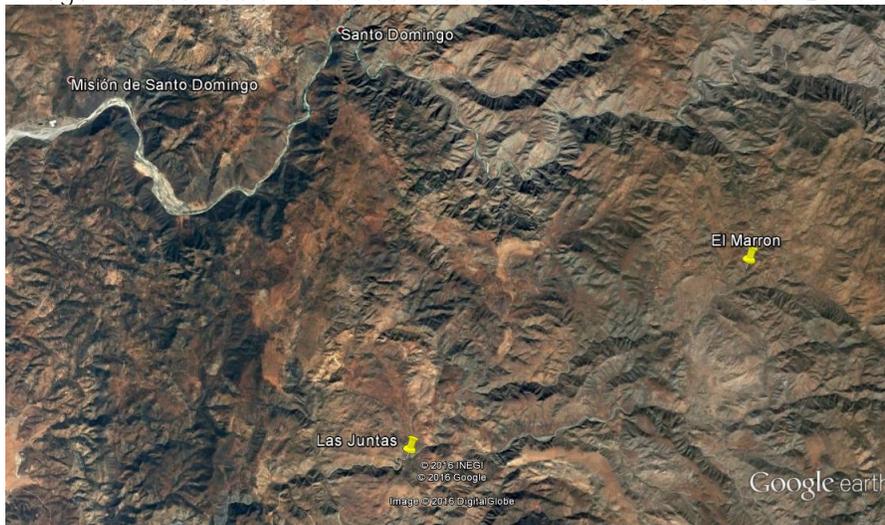
Nombre del grupo/bordo	Proyecto	Acuífero	Captación estimada (2015-16)	Altitud (metros)	Profundidad nivel estático conocido del acuífero	Elevación del nivel estático conocido del acuífero	Evolución del nivel estático
El Marrón	Presa de concreto ciclópeo y gaviones	San Quintín	0	640	1.6 a 38.4 m	Mayor a 100 msnm	(-)20 m
Las Juntas	Presa de concreto	San Quintín	5,311	360	1.6 a 38.4 m	Mayor a 100 msnm	(-)20 m

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta COUSSA 2015 y CONAGUA, 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Quintín (0221), Estado de Baja California

En este acuífero se localizan las dos presas construidas en el ejercicio 2014. Las Juntas se ubica a una altitud aproximada a 360 msnm. La segunda obra, El Marrón, se encuentra hacia el noreste, a una altitud de 640 msnm.

¹⁶ Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Quintín (0221), Estado de Baja California, 2015, Pág 9.

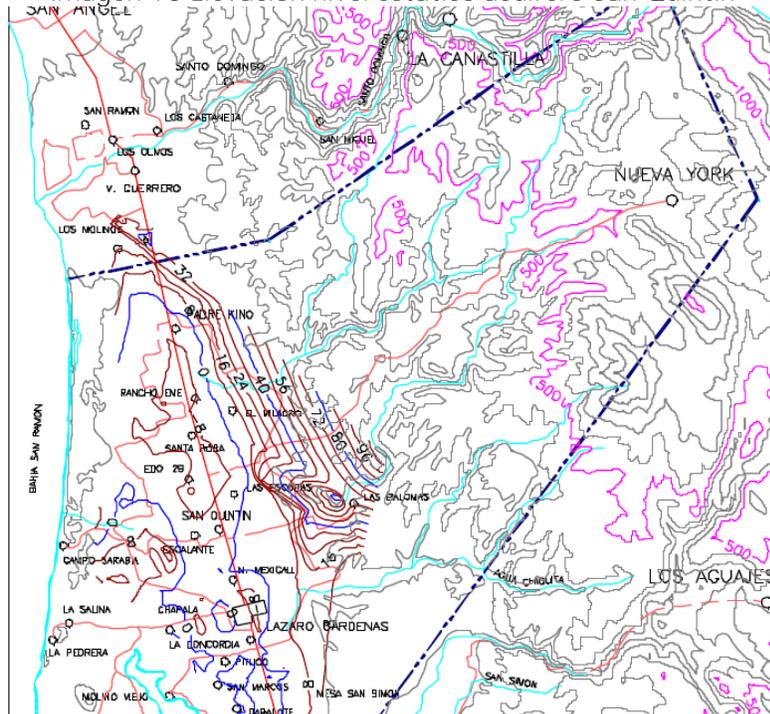
Imagen 9 Localización de obras COUSSA 2014 en acuífero San Quintín



Fuente: Google Earth.

La información consultada no ofrece un conocimiento de la elevación del nivel estático en las zonas de las obras (Imagen 10):

Imagen 10 Elevación nivel estático acuífero San Quintín



Fuente: CONAGUA, 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Quintín (0221), Estado de Baja California

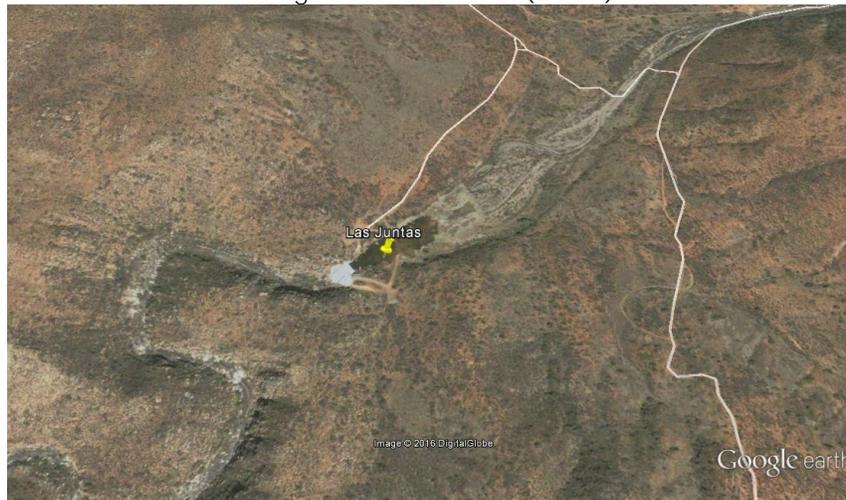
Adicionalmente, el estudio señala:

En la zona de las sierras la infiltración se realiza a través del patrón de fallas y fracturas de las rocas, la cual será mayor a medida que la densidad de estas estructuras aumente; a su vez, en los valles, ocurre a través de los materiales granulares que constituyen el relleno.

Debido a las prominentes elevaciones montañosas que se encuentran en el límite occidental del área estudiada, éstas se consideran de permeabilidad baja a media, dado que, funcionan como zonas de recarga, sin embargo, el agua derivada de las precipitaciones en las partes altas adquieren una gran velocidad debido a los elevados gradientes del terreno, lo cual impide en gran medida su infiltración al subsuelo¹⁷

El antecedente de Las Juntas es que ahí existió una obra anterior, de la cual el proyecto no menciona ni hace explícitas las especificaciones anteriores que pudieran explicar la obra actual. No hay registro que en el Comité de Selección de Proyectos se haya hecho mención a la obra anterior para contextualizar el apoyo en 2014. La velocidad de escurrimiento mencionada en el documento pudiera sugerirse como factor que influyó en la obra anterior.

Imagen 11 Las Juntas (2004)



Fuente: Google Earth.

Respecto a la permeabilidad, es posible distinguir que:

en los extremos norte y sur del valle respectivamente; esta unidad es predominantemente arenosa, sin embargo tiende a mostrarse más conglomerática en los sectores central y meridional del valle, lo cual se

¹⁷ Ibid. Pág. 6

considera como la zona en donde la unidad presentaría los mayores índices de permeabilidad¹⁸

Puede mencionarse que aunque existen las condiciones favorables para el desarrollo de un sistema acuífero dentro de un medio fracturado, que infrayace al granular, su potencial se ve altamente limitado por el bajo potencial hidrológico de la región¹⁹

Es decir, la permeabilidad del acuífero es favorecida en el valle, pero las zonas altas podrían mostrar permeabilidad menor debido principalmente a fracturas, lo que sería el caso de El Marrón y en menor medida, al tener menor altura y estar más cercano al valle, de Las Juntas.

3) San Simón

El documento de actualización señala que en el valle como el los cañones del arroyo San Simón y el arroyo Las Golondrinas²⁰ es donde se efectúa la recarga:

Valle o Llanura Costera, constituida por elevaciones muy bajas de 0 a 20 msnm, así como por los cañones del Arroyo San Simón y Arroyo Las Golondrinas con elevaciones de 20 a 100 msnm, donde se almacena el agua subterránea. En estos cañones se genera la recarga al acuífero, debido a los escurrimientos aguas arriba sobre los materiales permeables que lo rellenan, representados por arenas de grano medio a fino, arcillas y conglomerados²¹

Los dos bordos 2014 ubicados en este acuífero se localizan a una altura de 571 y 618 msnm, con un poco distancia entre ellos.

Cuadro 32 Captación y altitud de obras COUSSA 2014 en acuífero San Simón

Nombre del grupo/bordo	Proyecto	Acuífero	Captación estimada (2015-16)	Altitud (metros)	Profundidad nivel estático conocido del acuífero	Elevación del nivel estático conocido del acuífero
La Mesa	Bordo de cortina de tierra compactada	San Simón	288	618	Hasta 30 m (zona alta cañon)	7 a 26 msnm
Cerro Mocho	Bordo de cortina de tierra compactada	San Simón	368	571	Hasta 30 m (zona alta cañon)	7 a 26 msnm

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta COUSSA 2015 y CONAGUA, 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Simón (0246), Estado de Baja California

¹⁸ Ibid. Pág. 7

¹⁹ Ibid, Pág 8.

²⁰ El documento refiere a Las Golondrinas. Es posible que se refiere a Las Calandrias.

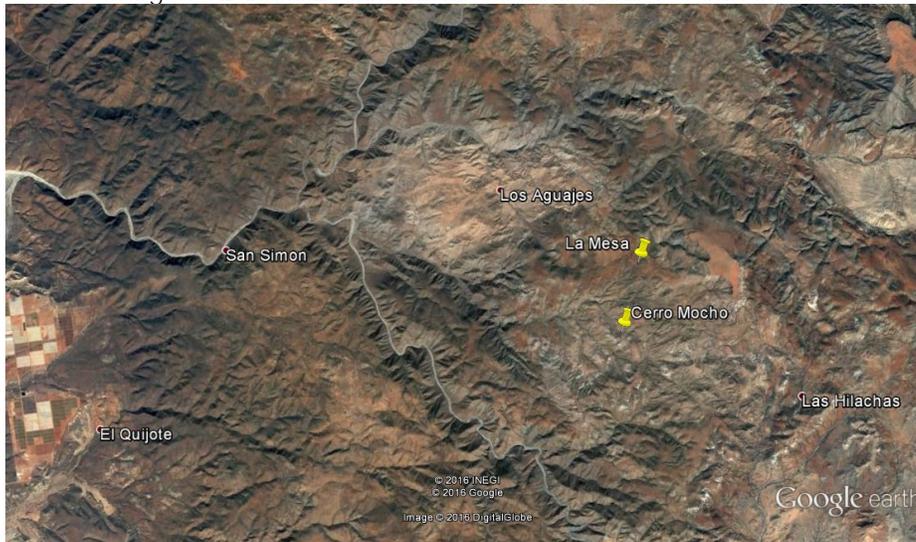
²¹ Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Simón (0246), Estado de Baja California, 2015, pág. 9.

Aunque alrededor de los bordos pueden observarse algunas mesetas, cuyos cañones y cañadas que las forman tiene como característica “de media a baja permeabilidad debido a que su composición litológica incluye arenas arcillosas así como depósitos de talud y abanicos aluviales, localizados al pie de las montañas”²², por su altura se localizaría en la zona de sierras y cerros de la región del acuífero, la cual es descrita:

En la zona de sierras la infiltración se realiza a través del patrón de fallas y fracturas de las rocas. Las fallas principales se encuentran en las zonas altas, esto permite que haya mayor infiltración y se limiten los escurrimientos. Las sierras están conformadas por rocas ígneas intrusivas como dioritas y granodioritas...

Las prominentes elevaciones montañosas que se encuentran en el límite occidental de la región hidrológica, cuya altitud varía de 500 a 2,100 msnm, se consideran de permeabilidad baja a media, dado que funcionan como zonas de recarga; sin embargo, el agua derivada de las precipitaciones en las partes altas adquiere una gran velocidad debido a los elevados gradientes del terreno, lo cual limita su infiltración al subsuelo²³

Imagen 12 Localización obras COUSSA acuífero San Simón



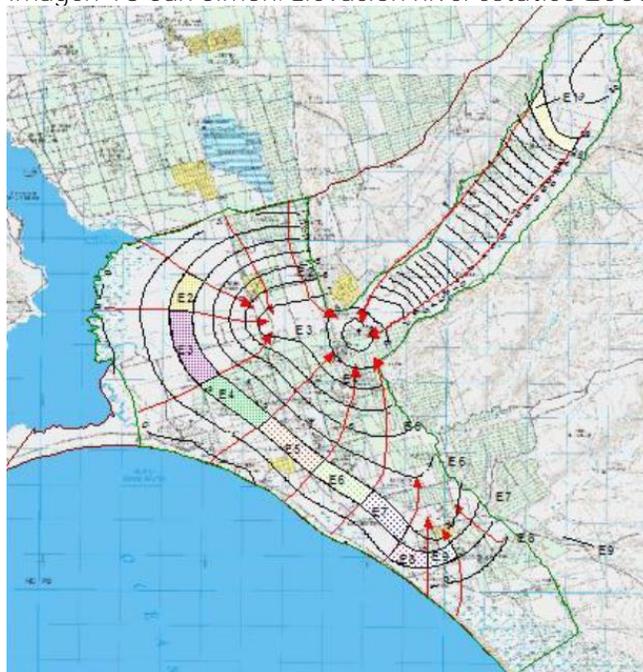
Fuente: Google Earth.

El conocimiento del acuífero se centra en la parte oeste el arroyo San Simón (Imagen 13), cuyo valor registrado de la altitud del nivel estático llegaba alcanzar en 2006 los 30 msnm, hacia la costa y en el valle costero. Este acuífero se ha caracterizado por abatimientos en la desembocadura del arroyo San Simón que han originado intrusión marina. Para efectos de recarga, si se buscará medir el efecto de una recargar artificial, habría que distinguir aumentos debido a la intrusión.

²² Ibid Pag. 9.

²³ Ibid.

Imagen 13 San Simón. Elevación nivel estático 2006

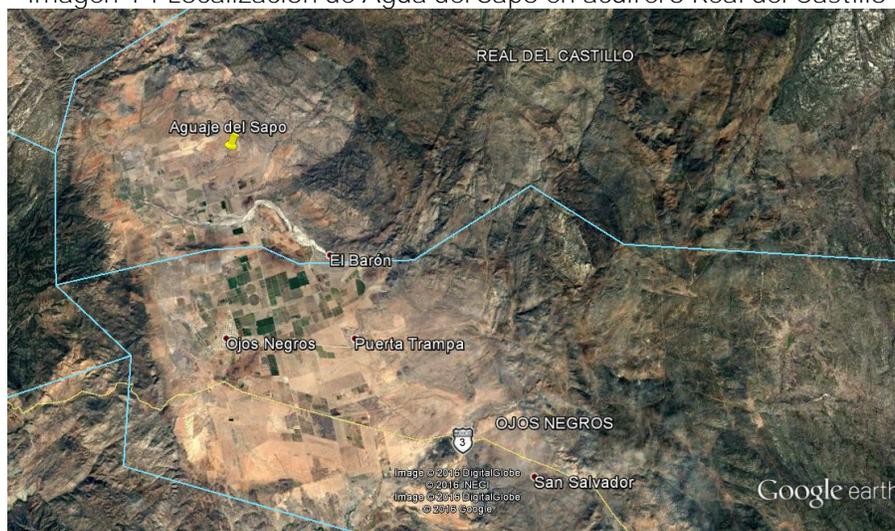


Fuente: CONAGUA, 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Simón (O246), Estado de Baja California

4) Ojos Negros /Real del Castillo

La obra el Agua del Sapo se ubica administrativamente en el acuífero de Real del Castillo, pero el valle de Ojos Negros comparte la zona con el acuífero del mismo nombre.

Imagen 14 Localización de Agua del Sapo en acuífero Real del Castillo



Fuente: Google Earth.

De acuerdo al estudio, uno de los rasgos del acuífero:

lo constituyen las partes planas del Valle Real del Castillo, en el cual se encuentra alojado el acuífero, cubierto por depósitos sedimentarios aluviales integrado por gravas gruesas, arenas de diferente granulometría, gravillas, arcillas y limos y por materiales de origen fluvial²⁴.

La obra se encuentra ubicada aproximadamente a 649 msnm (Cuadro 33), al norte del cauce del arroyo el Barbón. Respecto al nivel estático, el acuerdo señala que “siendo el un valle intermontano la elevación del nivel estático varía de 650 a 675 m sobre el nivel del mar”²⁵.

Cuadro 33 Captación y altitud de obras COUSSA 2014 en acuífero Real del Castillo

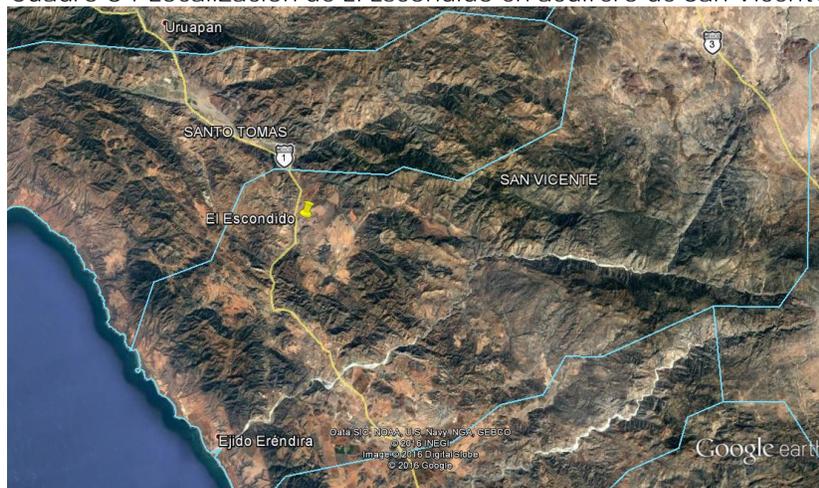
Nombre del grupo/bordo	Proyecto	Acuífero	Captación estimada (2015-16)	Altitud (metros)	Profundidad nivel estático conocido del acuífero	Elevación del nivel estático conocido del acuífero
Aguaje del Sapo	Bordo de cortina de tierra compactada	Real del Castillo	4,486	649	2 a 15 m	650 a 675 msnm

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta COUSSA 2015 y CONAGUA, 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Real del Castillo (0248). Estado de Baja California

5) San Vicente

La descripción histórica del acuífero señalaba en 1977 que “el acuífero intermontano presenta condiciones más favorables para explotar los recursos de agua subterránea, de acuerdo con los valores de permeabilidad y de calidad del agua”²⁶.

Cuadro 34 Localización de El Escondido en acuífero de San Vicente



Fuente: Google Earth.

²⁴ Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Real del Castillo (0248), Estado de Baja California, 2015, pág. 5.

²⁵ Ibid, pág. 8.

²⁶ Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Vicente (0214), Estado de Baja California, 2015, pág.4.

El bordo El Escondido se encuentra a unos metros sobre la carretera federal en la parte norte del acuífero, a una altura aproximada de 283 msnm.

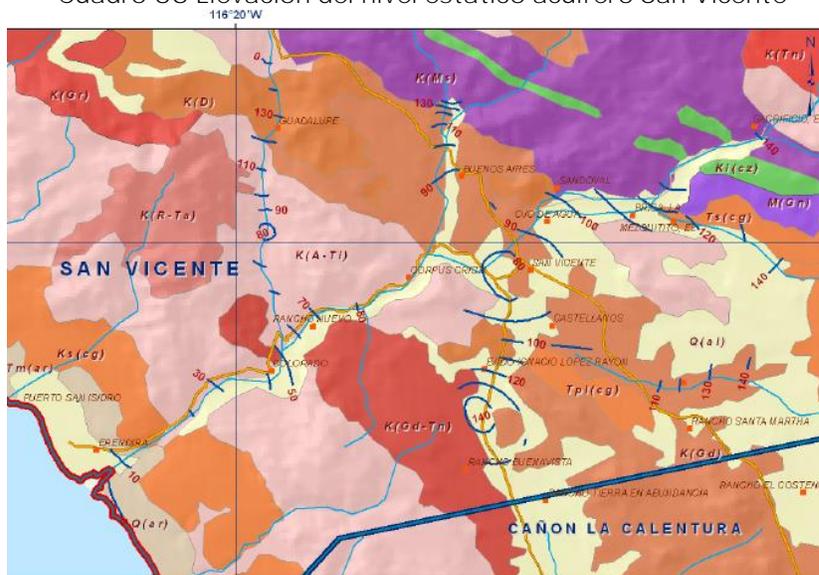
Cuadro 35 Captación y altitud de obras COUSSA 2014 en acuífero San Rafael

Nombre del grupo/bordo	Proyecto	Acuífero	Captación estimada (2015-16)	Altitud (metros)	Profundidad nivel estático conocido del acuífero	Elevación del nivel estático conocido del acuífero
El Escondido	Bordo de cortina de tierra compactada	San Vicente	1,712	283	1 a 24 m	10 a 140 msnm

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta COUSSA 2015 y CONAGUA, 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Vicente (0214), Estado de Baja California

El estudio señala que, en el cuerpo conocido del acuífero, en 2010 la elevación del nivel estático sigue el efecto de la topografía, alcanzando los 145 msnm²⁷. Cabe señalar que el área referida y estudiada del acuífero es sobre el arroyo de San Vicente y sus arroyos que se integran a él, constituida principalmente por depósitos aluviales.

Cuadro 36 Elevación del nivel estático acuífero San Vicente



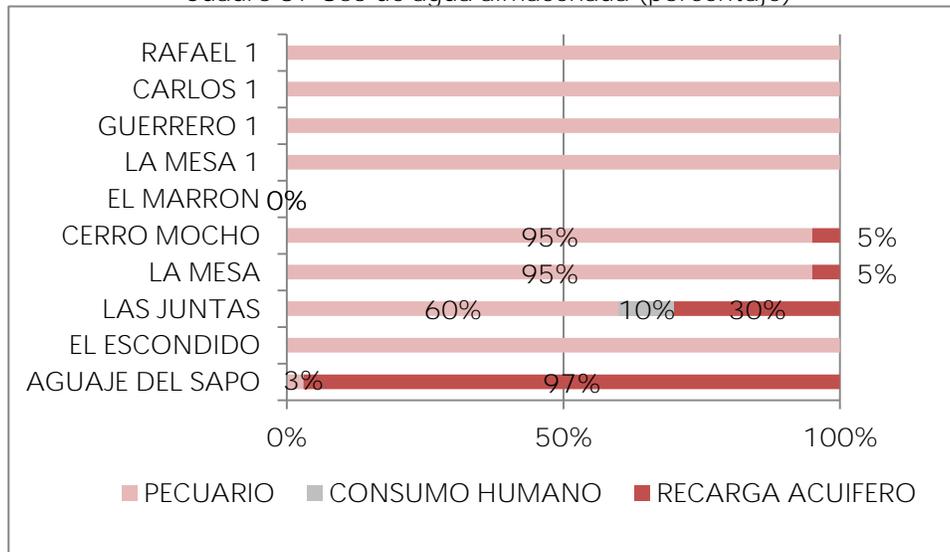
Fuente: CONAGUA, 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Vicente (0214), Estado de Baja California

²⁷ Ibid. Pág. 12

3.4.5. Utilización de agua almacenada

De los 10 beneficiarios encuestados, 9 reportaron captación en la obra, de las cuales 8 reportaron un uso preponderantemente pecuario, entre el 95% y 100% del agua captada, a excepción de las Juntas cuyo porcentaje fue el 60% para este fin y reportó un 10% de uso para consumo humano. En Real del Castillo, la obra Agua del Sapo respondió que el fin principal fue la recarga con el 97% de su captación, mientras que en Cerro Mocho, la Mesa y Las Juntas el porcentaje fue de 5% y 30% respectivamente. Esto muestra un contraste en la mayor parte de las obras respecto a la finalidad de recarga de acuíferos del componente en el estado, ya que expresan un uso del agua de manera superficial. Si bien los encuestados pudieran haber orientado su respuesta hacia el agua superficial, es decir, al preguntarles sobre el uso

Cuadro 37 Uso de agua almacenada (porcentaje)



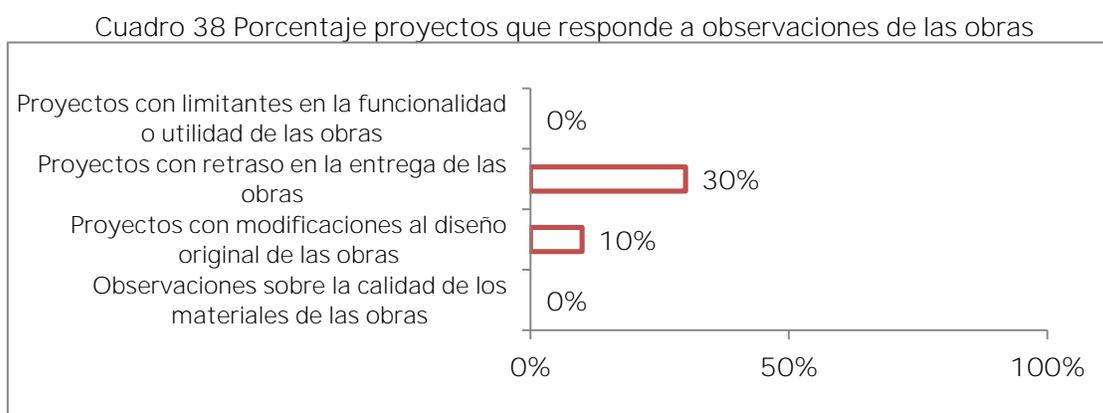
Fuente: Encuesta COUSSA 2015.

se responde sobre el agua de superficie que se usa de manera práctica y no considera que mientras se encuentra almacenada pueda infiltrarse, esto denotaría que una vez concluidas las obras no hay una orientación hacia la recarga, al menos por observación de pozos, y se pasa por alto el efecto que pueda estar teniendo a nivel subterráneo.

Uno de los aspectos del uso del agua es que 8 de las obras se encuentran cuencas en veda superficial: Aguaje del Sapo (Guadalupe); El Escondido (San Vicente); El Marrón (Santo Domingo); Rafael 1, Carlos, 1, Guerrero 1, La Mesa 1 y Santa Rosa (San Rafael). A pesar de ello, la encuesta muestra que el aprovechamiento por parte de los beneficiarios sigue siendo de manera superficial, por lo que la gestión del programa debe considerar este uso en la realidad así como ver el aspecto legal del mismo.

3.4.6. Observaciones sobre las obras e índice de calidad de servicios de empresas constructoras

Son pocos los señalamientos que se manifiestan a las obras en relación a su calidad o el proceso realizado. En 2016, no se señaló limitantes a la funcionalidad o utilidad de la obra ni sobre la calidad de los materiales. Sin embargo, al menos uno de los proyectos el cual no hubo respuesta en 2016 para la encuesta fue señalado en documentos de supervisión acerca de la calidad de los materiales.



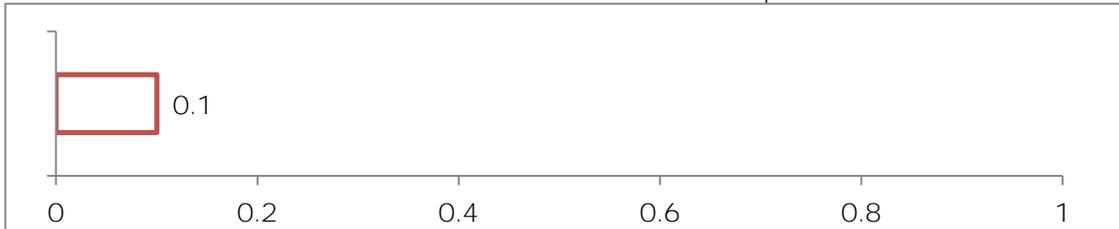
Fuente: Encuesta COUSSA 2015.

Solo un proyecto señaló alguna modificación al diseño original de las obras, mientras que 3 respondieron que hubo retraso. Este retraso manifestado en la respuesta a la encuesta no es concordante con el retraso que mostraban las obras en su avance físico durante 2014-2015. Esto puede deberse a que el beneficiario perciba el avance desde su propia perspectiva, de acuerdo con la entrega de recursos, los atrasos por lluvias o limitaciones de tiempo y recursos y no bajo la calendarización de avance físico de acuerdo a los cierres del componente. Por otro lado, también en la respuesta puede haberse sesgado a lo positivo porque en la mayor parte de los casos los beneficiarios participaron en la construcción y por ese motivo no se contestó de una manera crítica evaluativa.

Un ejemplo que escapa a la respuesta es el del grupo beneficiario de Santa Rosa en el Ejido Benito Juárez que no contestó la encuesta, pero que durante la comunicación que se tuvo para concertar una cita refirió sobre la diferencia del sitio de construcción del proyecto, es decir, el proyecto presentado para su apoyo contiene una ubicación georreferenciada distinta al lugar de construcción.

Dado las pocas observaciones en los cuestionarios, el índice de calidad, interpretado de manera inversa a los otros índices manejados en este informe (entre menos observaciones resulta en un índice cercano a cero; a mayores observaciones el índice se acerca a uno; es decir, una cercanía a cero significa una mejor evaluación), es de 0.1, es decir, en general se respondió con una percepción buena acerca del proceso y los servicios de construcción.

Gráfica 13 Índice de calidad de los servicios de las empresas constructoras

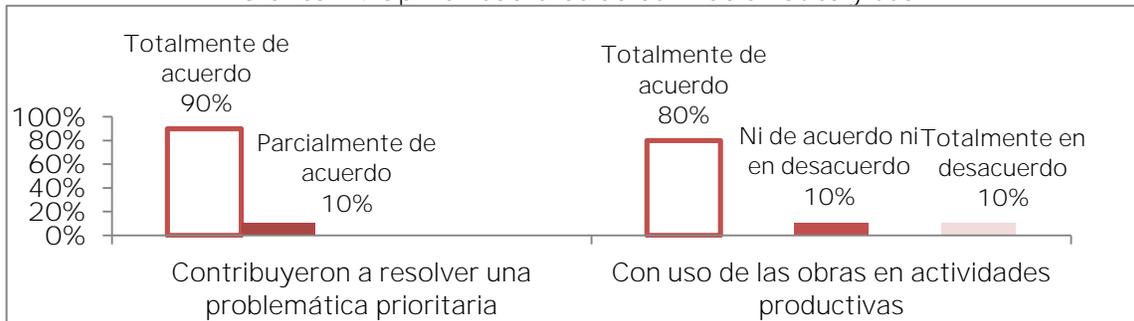


Fuente: Encuesta COUSSA 2015.

3.4.7. Contribución de las obras e índice de pertinencia

Existe una percepción positiva respecto a que las obras contribuyeron a resolver una problemática prioritaria. Un punto a resaltar es que el proyecto que no respondió de es esta manera (10%) sea porque, ante la ausencia de lluvias, la obra no captó agua y por ello no se inclinó hacia la opción totalmente de acuerdo.

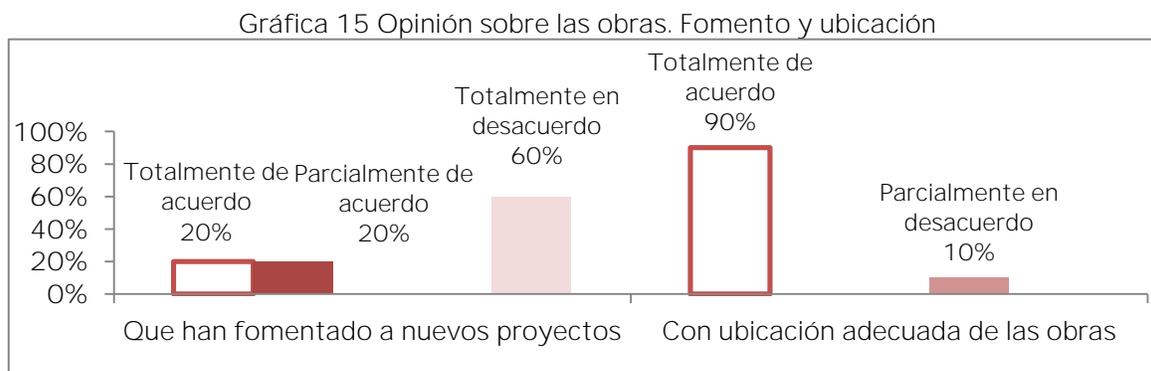
Gráfica 14 Opinión sobre las obras. Problemática y uso



Fuente: Encuesta COUSSA 2015.

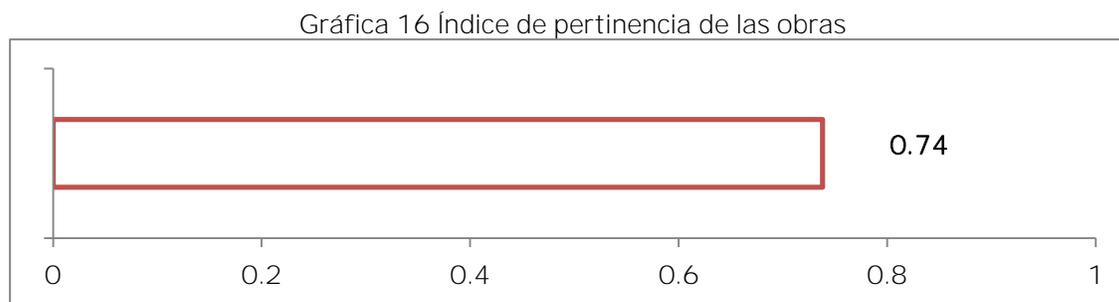
La mayor parte de los beneficiarios se muestra de acuerdo en que la obra se destinó a un uso en actividades productivas, principalmente para abrevadero de ganado. Sin embargo, la obra no ha representado la oportunidad para nuevos proyectos, lo que señala que la obra tendría un alcance limitado dentro de los planes productivos de los beneficiarios o que los resultados de captación no han sido de tal volumen que permitan pensar en otros usos del agua captada adicionales a los que se han destinado en el primer año o a los originalmente planeados.

La mayoría está satisfecha con la ubicación de la obra. El proyecto que no manifiesta estar totalmente de acuerdo es porque, en su opinión, la obra era deseable en otro lugar de su predio, distinto al sitio que fue construida.



Fuente: Encuesta COUSSA 2015.

Las valoraciones positivas de ubicación, resolución de problemática y uso en actividades productiva, impulsan el índice de pertinencia de las obras a un valor de 0.74, compensando que las obras no han generado nuevos proyectos. Este índice nos señala que existe una oportunidad en enfatizar y darle seguimiento de la contribución de la obra a las actividades que el beneficiario las ha destinado actualmente; pero además, se puede impulsar buscar ampliar el alcance de la obra hacia algo distinto o actividades de conservación. Por otro lado, ya que el 60% de las obras no han fomentado nuevos proyectos y si continuaran condiciones severas de sequía, esto señalaría una potencialidad de ser abandonados, considerando también que varios de ellos no tienen una unidad de producción cercana.



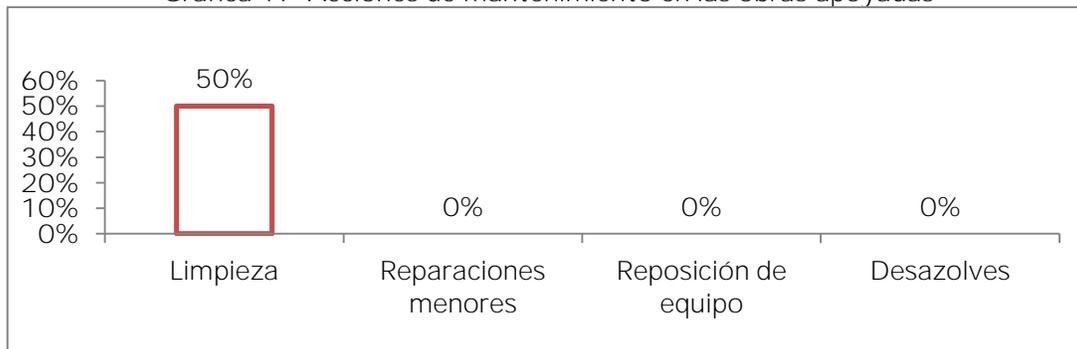
Fuente: Encuesta COUSSA 2015.

3.4.8. Corresponsabilidad de los beneficiarios

En el primer año de operación de la obra, la principal acción que manifiestan los beneficiarios es la de limpieza, producto de lo poco que se haya necesitado en los

primeros meses de funcionamiento o que apenas se haya terminado la construcción. No hablan de reparaciones ya que no han juzgado que las ocupen (aunque en la visita se observen algunos detalles que comiencen a surgir), así como no hubo respuesta explícita de realizar alguna acción de desazolve ya sea por el escaso o mínimo nivel o por no requerirlo.

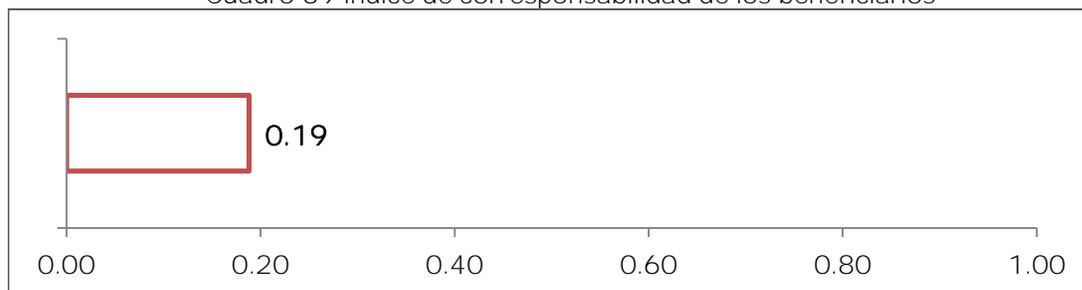
Gráfica 17 Acciones de mantenimiento en las obras apoyadas



Fuente: Encuesta COUSSA 2015.

Debido a la carencia de reglamento de los proyectos, por haberse omitido desde el inicio y porque la composición de los comités es por familiares, el indicador sobre el reglamento es nulo. De igual forma no se identifican acciones complementarias por parte de los beneficiarios, siendo una señal acerca de la vaguedad de los propósitos de la obra en el mediano y largo plazo y que debe analizarse conjuntamente con la respuesta no siempre positiva a que los proyectos fomentaron alguna actividad productiva. Por ello, el índice de corresponsabilidad es bajo, alcanzando 0.19 (siendo 1 la calificación más alta).

Cuadro 39 Índice de corresponsabilidad de los beneficiarios



Fuente: Encuesta COUSSA 2015.

Es sumamente importante poner atención a la combinación de **la falta de fomento de nuevos proyectos de las obras y la carencia de acciones complementarias**

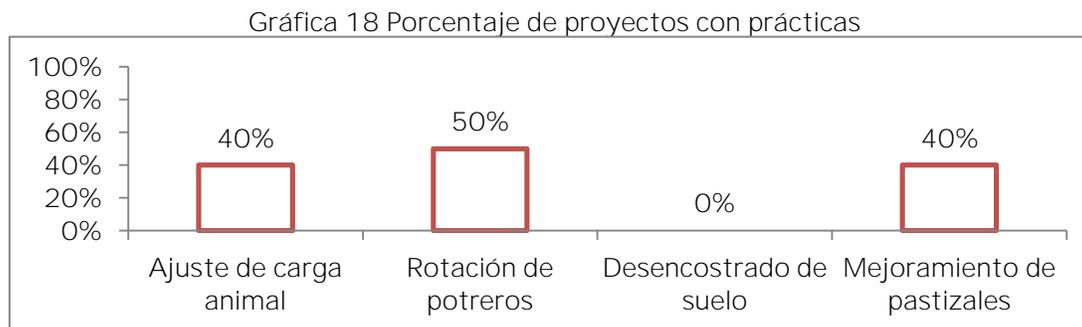
porque estos dos factores combinados con **baja precipitación** constituyen una receta para el **abandono de la obra en el mediano y largo plazo**.

3.4.9. Variación de la superficie para la conservación de especies nativas

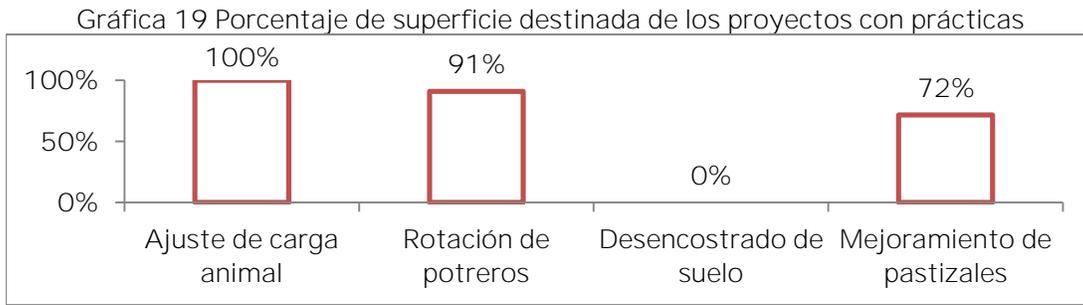
El enfoque de Baja California hacia la recarga de acuíferos no ha considerado prácticas de conservación de especies nativas integradas al proyecto. Se mencionan como efectos en las metas o a manera descriptiva en los proyectos, pero no existe un plan o seguimiento sobre alguna especie en particular. De los apoyos 2014, los beneficiarios de la obra de Santa Rosa en el Ejido Benito Juárez manifestaron desde el año pasado su intención de integrar prácticas de conservación en la zona del proyecto. Para 2016, esta intención fue manifestada de nuevo, y se solicitó el bosquejo que pudiera tenerse del plan (ya que el proyecto presentado para recibir el apoyo no habla de esta idea). No deja de ser relevante que un proyecto/beneficiario muestra una variación de la cobertura COUSSA y que no se ha retomado por la entidad ejecutora o responsable al menos como proyecto de manera experimental para tratar de ampliar el componente en materia de conservación a una mayor cantidad de proyectos.

3.4.10. Índice de adopción de prácticas sustentables

Debido a que la mayor parte de los proyectos cuentan con grandes extensiones de uso pecuario, el 50% de los beneficiarios respondió que realizaba rotación de potreros, mientras que ajuste de carga animal y mejoramiento de pastizales el 40% respectivamente.



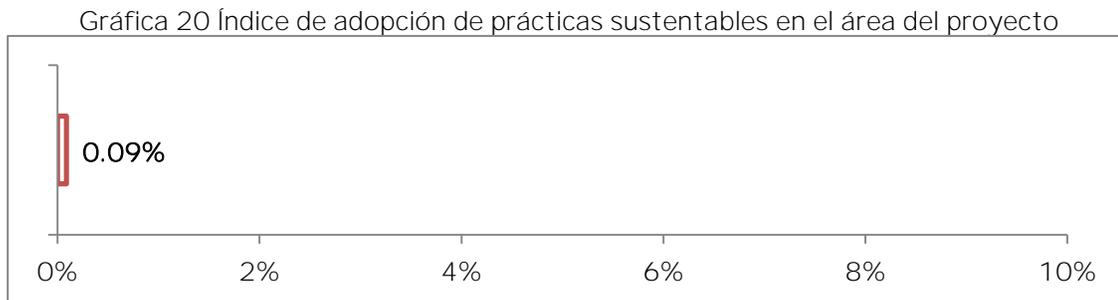
Fuente: Encuesta COUSSA 2015.



Fuente: Encuesta COUSSA 2015.

Todos los proyectos que manifiestan ajuste de carga lo realizan en la totalidad de su superficie, así como utilizan el 91% de ésta para la rotación de potreros. Para el mejoramiento de pastizales, el uso de la superficie disminuye al 72% de los proyectos que contesta realizar esta práctica.

Cabe decir que las prácticas sustentables son mínimas respecto a la totalidad de los proyectos, en concordancia con el año 2015. Esto es producto de que para efectos del componente, en el proyecto no se ha buscado una relación con prácticas que pueda ser medible y se considere como parte de las acciones derivadas o incentivadas con la obra en la zona.



Fuente: Encuesta COUSSA 2015.

Los proyectos documentales mencionan las bondades que una obra de recarga tendrá en la zona como parte de las metas, pero en el documento no se establece un estado inicial de la zona en cuanto vegetación o fauna, es decir, las metas quedan a nivel descriptivo. Otro de los aspectos a considerar es distinguir la contribución real de la obra en flora y fauna de la zona respecto a las condiciones naturales en temporada de lluvias, ya que, por ejemplo, la cobertura vegetal debería medirse en la mejor

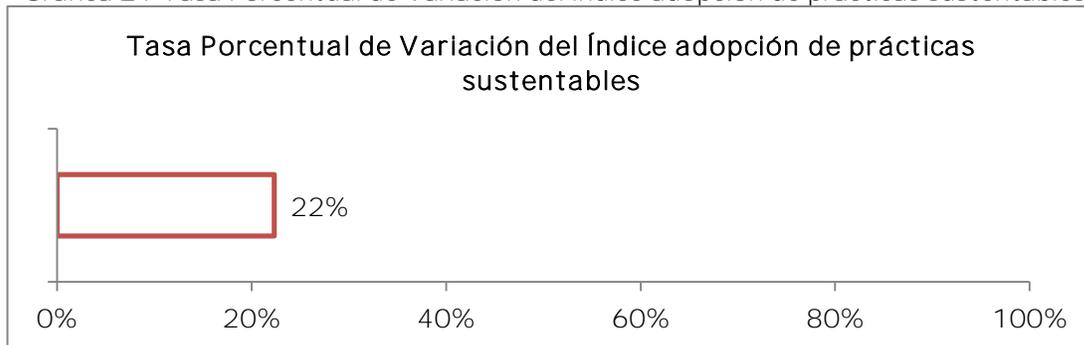
temporada para observar cuáles son los cambios marginales en la flora que provoca la obra de captación.

El propósito de conservación COUSSA en varios recursos (suelo, flora, fauna, vegetación) puede resultar contraproducente para lograr resultados, ya que complicaría la gestión del beneficiario hacia la consecución de varias metas en lugar de una sola. Es por ello importante considerar manejar objetivos específicos puedan monitorearse de manera sencilla y no implique que a partir de una sola obra, se trate de resolver varios problemas de conservación simultáneamente.

3.4.11. Tasa porcentual de variación del índice de adopción de prácticas sustentables

En 2016 fue relativamente poco las prácticas sustentables mencionadas y solo existió una ligera variación respecto a 2015. Ante el segundo acercamiento en 2016, los beneficiarios tuvieron un incremento de 22% en las respuestas, principalmente en los cambios que manifiestan los beneficiarios de la zona del Ejido Benito Juárez.

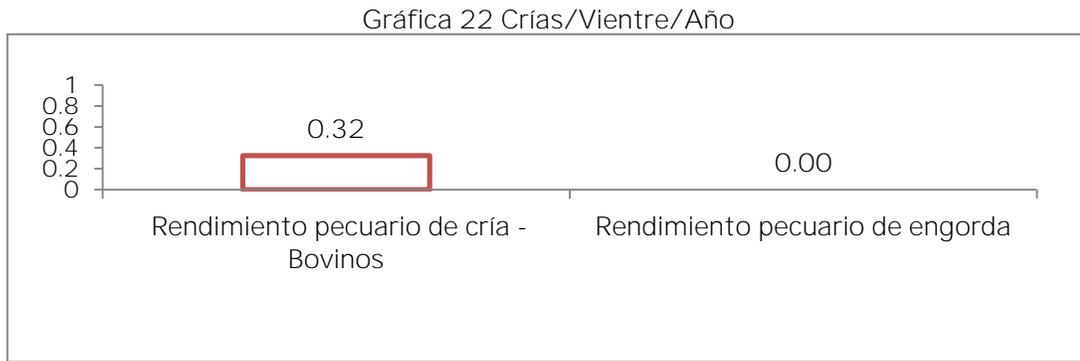
Gráfica 21 Tasa Porcentual de Variación del Índice adopción de prácticas sustentables



Fuente: Encuesta COUSSA 2015.

3.4.12. Rendimiento pecuario de cría/engorda

La actividad pecuaria que se registró fue la de cría, que muestra en promedio un rendimiento de 0.32 crías. Esto se debe a que algunos proyectos no muestran una actividad consistente mientras que otros mantienen la actividad.



Fuente: Encuesta COUSSA 2015.

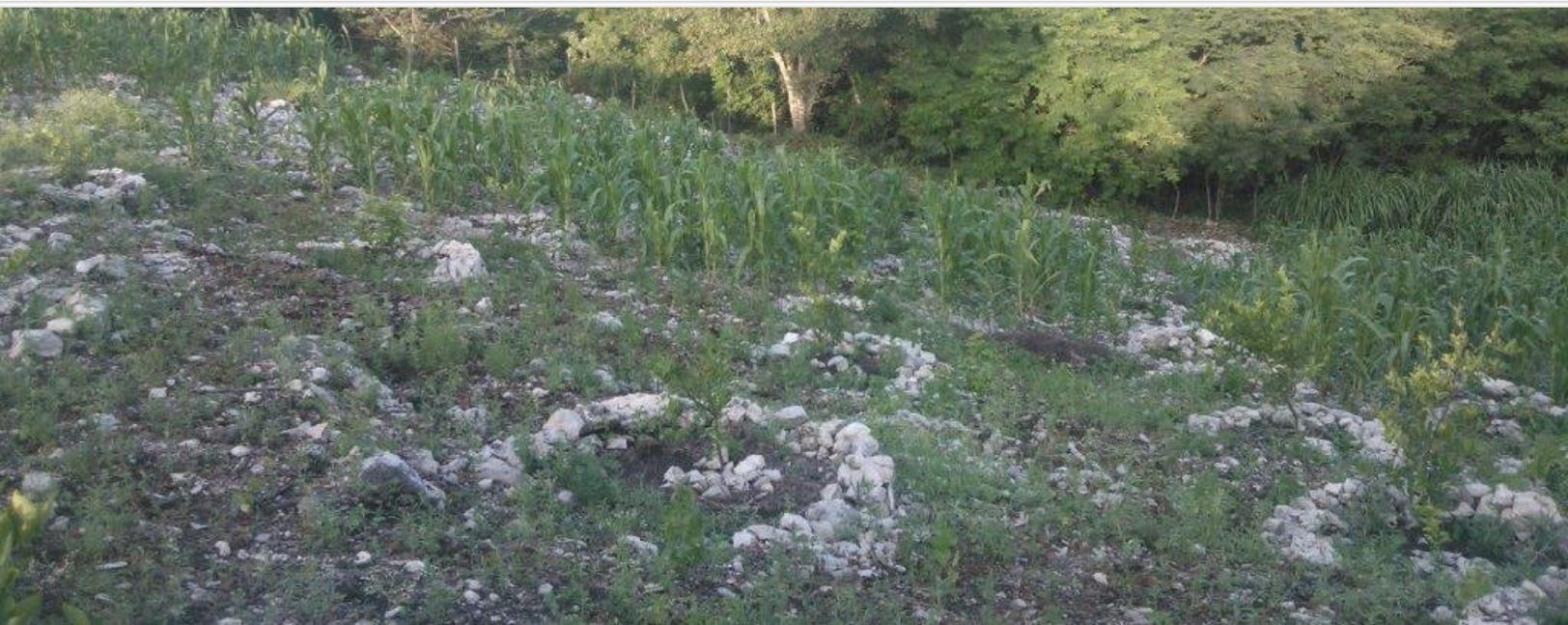
Baja California muestra coeficientes de agostadero altos y porcentaje de superficie de sobre pastoreo bajo. Las obras no se ubican dentro de una unidad de producción muy cercana y el ganado es movilizadado según la temporada del año. Los proyectos ganaderos no resultan por este motivo intensivos y debido a la sequía presentada, el que haya existido un ligero rendimiento pecuario puede significar en sí un efecto del acceso al agua en aquéllas obras que lograron captación.

3.4.13. Rendimiento agrícola

El proyecto de El Escondido en San Jacinto manifiesta actividad agrícola en vid de modalidad riego. El rendimiento mostrado fue de 6.5 toneladas por hectárea.

CAPÍTULO 4

Conclusiones y Recomendaciones



4.1. Conclusiones

- Baja California enfrenta condiciones hídricas y climatológicas complicadas, cuyos efectos pueden agravarse con el cambio climático. El área más crítica es la zona costa
- En las asignaciones de recursos federales en concurrencia no se han ponderado las condiciones hídricas estatales.
- La planeación está basada en la suposición de recarga dado el ciclo hidrológico. A través de la gestión del componente no se ha generado información empírica ni evaluación económica que soporte que las obras son óptimas en materia de recarga de acuíferos
- La planeación del componente ha ido mejorando, pero ha pasado por alto su propia limitación de recursos (tanto financieros como de personal) en la asignación de proyectos.
- Para la operación y supervisión, es importante ver cuánto puede abarcar el personal con el que se cuenta y los recursos que tiene disponibles.
- En la operación parece confundirse que la captación solo constituye un medio y no un fin en el ciclo de recarga. La optimización de la captación no equivale a la de la recarga. El problema no es sólo ubicar los mejores escurrimientos, sino dónde es mejor la infiltración para recargar el acuífero.
- La gestión no se enfoca a la medición de resultados. Ello pone en riesgo la justificación del componente en Baja California y pasa por alto la importancia que es la gestión del recurso hídrico en el Estado.
- La gestión se basa en la construcción, no en la conservación de recursos. Esto inicia desde el proyecto, donde la información del acuífero de la obra es escasa, errónea o se omite, no existe evidencia de cómo se encuentra el acuífero antes de la obra. Los objetivos y metas son generales; los indicadores equivocados; y no existe un seguimiento una vez terminada la obra
- La Matriz de Indicadores contiene un indicador (porcentaje de variación de la capacidad de almacenamiento de agua) con una orientación a la construcción que no está vinculado con el resultado del componente. Potencialmente se enfoca a resultados de captación, castigando a estados con bajo nivel de precipitación.
- Se han otorgado apoyos en zonas de acuíferos que no presentan déficit.
- En las obras del Ejido Benito Juárez y Bramadero, las obras se construyeron en sitios donde:
 - Existe nula o poca información del acuífero
 - Se ubican lejos del acuífero principal.
 - En general, los suelos no presentan las mejores condiciones para la infiltración, por lo que es probable la recarga pero a través de fracturas. Es decir, habría un porcentaje de infiltración mínimo, cuyo

aprovechamiento sería idealmente en las cercanías del bordo ya que no se tendría conocimiento del tiempo en que llegaría el agua subterránea a la zona principal del acuífero.

- Una hipótesis que se deriva es que es más oneroso un metro cúbico de recarga que un metro cúbico de agua superficial.
- La decisión de la utilización superficial o de recarga plantea que la gestión del recurso hídrico se realice con mayores elementos de decisión técnicos. Para Baja California se convierte en prioritario dada la escasez del recurso.
- Los beneficiarios se muestran satisfechos con la construcción de la obra, sin embargo no ha fomentado nuevos proyectos y los beneficiarios no han identificado acciones complementarias. Estos dos aspectos, a los que podría sumarse los efectos de la sequía en la zona, señalan que las obras corren el riesgo de ser abandonados ante una escasa precipitación.
- El índice de prácticas sustentables presenta en Baja California un nivel muy bajo. Esto es resultado del enfoque en la recarga y que no se ha buscado o fomentado acciones de conservación en torno al proyecto.
- Si se parte de que las mayores empresas agrícolas son las que han aumentado la explotación de los acuíferos en déficit, la recarga podría estar beneficiando a estas empresas y no a la población objetivo (como pequeños productores) que marca el componente.

4.2. Recomendaciones

- Deben mejorar los criterios de asignación de recursos de tal forma que ponderen las condiciones hídricas de los Estados. En caso de considerar la captación anual, la MIR debe ponderarla en cada Estado en base a su nivel de precipitación.
- Buscar abrir nuevas opciones de obras en las reglas de operación para Estados que tienen bajo nivel de precipitación. Además, poder incluir en el apoyo de las obras un monto razonable para la medición del resultado/impacto de la obra.
- Debe generarse un inventario de obras y un seguimiento de su captación anual y la medición de recarga en aquellas donde existan pozos cercanos, señalando cuáles están en operación, dónde y cuál es la captación y los cambios en agua subterránea que se presentan cada año.
- Las entidades responsables y ejecutoras deben evaluar el apoyo de otro tipo de obras que tengan viabilidad y que contribuyeran a la recarga directa de los acuíferos. Por ejemplo, pero no limitado a ello, en el catálogo de obras COUSSA se enlistan pozos de infiltración, cuya acción se ajusta al propósito de recarga de acuíferos. El almacenamiento superficial puede tener costos de evapotranspiración altos que implicaría obras que minimicen esta merma.
- Consolidar la planeación de COUSSA para lograr mayor precisión en alcanzar la población objetivo que señala el Componente. Para cada apoyo debe especificarse con mayor precisión la población objetivo que se busca impactar. En este sentido, es importante que se distinga y se detalle si el proyecto tendrá un aprovechamiento productivo superficial adicional a la recarga, ya que mientras el primero consistirá en un aprovechamiento directo por el beneficiario del apoyo, el segundo (la recarga) puede tener otros beneficiarios.
- Mejorar la calidad de los proyectos, sus metas, objetivos e indicadores, así como ampliarlos hacia los resultados de conservación del recurso natural. Se sugiere iniciar con un proyecto modelo en materia de conservación que permita observar los resultados y las acciones de los beneficiarios, para que en base a esta experiencia, puedan expandirse o complementarse otros proyectos. Los proyectos necesitan exponer las condiciones iniciales de la zona de forma medible para que pueda evaluarse posteriormente el resultado propuesto.
- Mejorar la supervisión de los apoyos, comenzando con los proyectos documentales y continuando con el proceso constructivo. La actividad de supervisión de proyectos debe ser más rigurosa especialmente en la información correcta sobre los acuíferos y su impacto buscado. La supervisión en los procesos de construcción debe generar memorias de observaciones que queden registradas en documentos para generar experiencia sobre problemas comunes y particulares. Una vez terminada las obras, debería programarse una

visita anual posterior a la temporada de lluvias, para observar la captación, registrar observaciones y hacer señalamientos sobre las necesidades y deterioro que la obra presente. La entidad ejecutora debe transmitir al beneficiario que la obra se continúa observando y realizar acciones comunicativas preventivas, como antes de la época de lluvias y en especial ante la posibilidad de fenómenos como “El Niño”.

- Minimizar costos y tiempo enfocándose en prospección (y una vez asignado el recurso en la supervisión) de obras en un área específica de acuerdo a la planeación y personal disponible. Durante 2014, se apoyaron 5 obras en el Ejido Benito Juárez que se encuentran cercanas entre ellas, ubicadas en la zona del acuífero San Rafael, el acuífero con mayor déficit de Ensenada. Aunque la zona de la obras guarde distancia y altura con el acuífero principal, puede tomarse esta zona/acuífero como modelo para medir el efecto de las obras sobre la recarga.
- En las obras 2014 que tengan pozos cercanos iniciar un proceso de monitoreo frecuente de su nivel y del bordo.
- Incorporar a la toma de decisiones y socializar en el Comité de Selección de Proyectos los estudios hidrológicos que se generarán en el Programa Hídrico Estatal
- Hasta el momento el área responsable de la ejecución COUSSA ha sido Infraestructura Hidroagrícola. Ello ha reforzado el enfoque constructivo de COUSSA pero a la vez ha limitado la visión de los apoyos para situarlos más allá de las obras. El componente COUSSA Concurrencia podría reforzarse para verlo de manera un proyecto integral, y que la parte constructiva quede a cargo del área de Infraestructura Hidroagrícola y la vinculación productiva y/o conservación se fomente a través de otra área que busque apoyos y asistencia técnica, promocióne y dé seguimiento al proyecto productivo o de conservación de los beneficiarios.
- Incorporar la medición económica de la obra de captación y recarga para evaluar contra otras alternativas de conservación del recurso hídrico.

Bibliografía

(Seleccionada)

Banco Mundial-GW-MATE. Foster, Stephen; Tuinhof, Albert; Kemper, Karin; Garduño, Héctor; Nanni, Marcella. Caracterización de Sistemas de Agua Subterránea conceptos clave e ideas erróneas frecuentes.

http://siteresources.worldbank.org/INTWRD/903930-1112347717990/21210588/GWMATEBN02_sp.pdf

Banco Mundial-GW-MATE. Tuinhof, Albert; Foster, Stephen; Kemper, Karin; Garduño, Héctor; Nanni, Marcella. 2003. Gestion de recursos de agua subterranea : una introduccion a su alcance y práctica. GW MATE briefing note series; no. 1. Washington, DC: World Bank.

<http://documents.worldbank.org/curated/en/743061468175151831/Gestion-de-recursos-de-agua-subterranea-una-introduccion-a-su-alcance-y-practica>

Campos Gaytán, José Rubén. . Simulación del flujo de agua subterránea en el acuífero del Valle de Guadalupe, Baja California, México.

<http://biblioteca.cicese.mx/catalogo/tesis/ficha.php?id=17841>

CONAFOR. 2015. Reporte de Incendios Forestales – Estadística Semanal 2014 (Histórico). Enero de 2015.

<http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/ver.aspx?grupo=10&articulo=5842>

CONAFOR. 2016. Baja California Restauración Forestal 2016.

<http://www.conafor.gob.mx/apoyos/index.php/inicio/download/7727>

CONAGUA. Resúmenes Mensuales de Temperaturas y Lluvia.

<http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/resumenes-mensuales-de-temperaturas-y-lluvias>

CONAGUA. 2012. Programa Hídrico Regional Visión 2030.Región Hidrológico-Administrativa la Península de Baja California. Marzo de 2012.

<http://www.conagua.gob.mx/conagua07/publicaciones/publicaciones/1-sgp-17-12pbc.pdf>

CONAGUA. 2014. Atlas del Agua en Mexico 2014.

<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/ATLAS2014.pdf>

CONAGUA. 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Cañón de La Calentura (O215), Estado de Baja California.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103413/DR_0215.pdf

CONAGUA. 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Colonia Vicente Guerrero (O220), Estado de Baja California.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103418/DR_0220.pdf

CONAGUA. 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Ojos Negros (0208), Estado de Baja California.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103405/DR_0208.pdf

CONAGUA. 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Real del Castillo (0248), Estado de Baja California.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103448/DR_0248.pdf

CONAGUA. 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Quintín (0221), Estado de Baja California.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103419/DR_0221.pdf

CONAGUA. 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Rafael (0217), Estado de Baja California.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103415/DR_0217.pdf

CONAGUA. 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Simón (0246), Estado de Baja California.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103446/DR_0246.pdf

CONAGUA. 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Vicente (0214), Estado de Baja California.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103412/DR_0214.pdf

CONAGUA; SEMARNAT. 2014. Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía. Consejo de Cuenca Baja California y municipio de San Luis Río Colorado Sonora. Segunda versión. Noviembre de 2014.

COTAS Ojos Negros. 2013. Líneas de acción para recarga del acuífero 028 Ojos Negros, mediante presas subválveas.

http://cotasojosnegros.com/documentos/Estudios/ANTEPROYECTO_Y_COTIZACION_RECARGA_DE_ACU%PDFERO_028.pdf

Cruz-Falcón, A; Vázquez-González, R; Ramírez-Hernández, J; Nava-Sánchez, EH; Troyo-Diéquez, E; Rivera-Rosas, J; Vega-Mayagoitia, JE. 2011. Precipitación y recarga en la cuenca de La Paz, B.C.S, México. Universidad y Ciencia, vol. 27, núm. 3, diciembre, 2011, pp. 251-263. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15421448002>

González Rojas, Delia. 2005. Simulación numérica y análisis de escenarios de manejo del acuífero del valle de Caborca, Sonora. Tesis (maestro en ingeniería hidráulica) - Universidad Autónoma de México. Facultad de Ingeniería. División de Estudios de Posgrado.

<http://repositorio.imta.mx:8080/cenca-repositorio/handle/123456789/435>

IMTA; SEMARNAT. 2010. Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático. Noviembre de 2010.

<https://www.imta.gob.mx/biblioteca/download/?key=581975>

- INECC. 2014. Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018.
http://inecc.gob.mx/descargas/difusion/2015_pecc_vdifusion.pdf
- INEGI. 2014. Anuario estadístico y geográfico de Baja California 2014.
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825064846>
- INEGI. 2015. Anuario estadístico y geográfico de Baja California 2015.
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825076092>
- Lund, Jay R.. 2013. California's groundwater problems and prospects. California WaterBlog, 30 de enero de 2013.
<https://californiawaterblog.com/2013/01/30/californias-groundwater-problems-and-prospects/>
- SAGARPA. 2012. Memoria Documental del Componente Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua (COUSSA) 2008 – 2012.
http://www.sagarpa.gob.mx/Transparencia/PNRCTCC/PNRCTCC%202012/Memoria%20Documental%20de%20COUSSA%202008-2012_f%20pdf.pdf
- SAGARPA; Colegio de Postgraduados. Sin fecha. Catálogo de obras y prácticas de conservación de suelo y agua.
- SAGARPA-Colegio de Posgraduados. Sin fecha. Hidrología aplicada a las pequeñas obras hidráulicas.
http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/noticias/2012/Documents/FICHAS%20OTECNICAS%20E%20INSTRUCTIVOS%20NAVA/INSTRUCTIVO_HIDROLOG%20C3%8DA.pdf
- SAGARPA; FAO. 2014. México: el sector agropecuario ante el desafío del cambio climático. <http://www.fao.org/publications/card/es/c/8d09a989-fdac-4e95-b869-4b13773d9ec6/>
- SEFOA. 2015. Panorama general de Colonet, Baja California, 2015. Noviembre de 2015.
http://www.oeidrus-bc.gob.mx/oeidrus_bca/pdf/biblioteca/panoramas/2015/FICHA%20COLONET%202015.pdf
- SEMARNAT. Sin fecha. Compendio de Estadísticas Ambientales 2013.
<http://www.semarnat.gob.mx/compendios-de-estadisticas-ambientales?De=PUBLICACIONES>

Páginas (sitios) electrónicos consultados

Comisión Estatal del Agua de Baja California

CONABIO

CONAGUA

CONAPO

INEGI

Portal de Transparencia del Gobierno del Estado de Baja California

Secretaría de Fomento Agropecuario de Baja California

Secretaría de Protección al Ambiente. Gobierno del Estado de Baja California

SIAP-SAGARPA

SIGABC. Sistema de Información Geográfico Agropecuario de Baja California

SIMAR-BC. Sistema de Información para el Manejo de Agua de Riego en Baja California.

Anexos

Reporte gráfico de visita a las obras. Mayo de 2016

1. Aguaje del Sapo. Real del Castillo



2. El Escondido. Ejido San Jacinto





3. Rafael 1. Ejido Benito Juárez



4. La Mesa 1. Ejido Benito Juárez



5. Carlos 1. Ejido Benito Juárez





6. Guerrero 1. Ejido Benito Juárez



7. Santa Rosa. Ejido Benito Juárez



8. Las Juntas. Ejido Bramadero





9. El Marrón. Ejido Bramadero



10. La Mesa. Ejido Bramadero



11. Cerro Mocho. Ejido Bramadero



Abreviaturas

CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
MIR	Matriz de Indicadores para Resultados
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SIAP	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera
SIGABC	Sistema de Información Geográfico Agropecuario de Baja California
SIMAR-BC	Sistema de Información para el Manejo de Agua de Riego en Baja California.
SURI	Sistema Único de Registro de Información
UMA	Unidad de Manejo Ambiental