UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

Especialidad en Gestión Ambiental

“Propuesta para el monitoreo participativo de la calidad del agua subterránea del poblado del ejido El Porvenir, Valle de Guadalupe, B.C.”

Trabajo Terminal
Para obtener el diploma de:
ESPECIALIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL

PRESENTA:
M en C. Lucia del Carmen Hoyos Salazar

Codirectoras

Dra. Mariana Villada Canela y Dra. Rosa Ana de Luca

Sinodales: Dra. Juana Claudia Leyva Aguilera y M en C. Edith Dominguez Rendón

Ensenada, Baja California. A 7 de agosto de 2023

VOTOS APROBATORIOS

Ensenada B.C. a 8 de agosto de 2023

Lucia del Carmen Hoyos Salazar
P r e s e n t e.

Por este conducto le informo a usted que después de haber leído su trabajo terminal titulado: "***Propuesta para el monitoreo participativo de la calidad del agua subterránea del poblado del ejido El Porvenir, Valle de Guadalupe, B.C,***" considero que cumple con los requisitos necesarios para aprobar la fase escrita de su examen reglamentario.

Sin más por el momento quedo de usted para cualquier aclaración.

Atentamente

Dra. Mariana Villada Canela
Directora

Dra. Rosa Ana de Luca
Codirectora

Dra. Juana Claudia Leyva Aguilera
Sinodal

M en C. Edith Dominguez Rendón
Sinodal

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) por la oportunidad de cursar mis estudios a través de la beca con número 632816.

A la Universidad Autónoma de Baja California, en especial a la Facultad de Ciencias Marinas, por brindarme la oportunidad de realizar este trabajo.

A la Dra. Mariana Villada Canela, por su guía, apoyo constante, por la oportunidad de trabajar con usted y por toda su paciencia para desarrollar esta tesina.

A mis sinodales, Dra. Rosa Ana de Luca, Dra. Juana Claudia Leyva Aguilera y a M en C Edith Dominguez Rendón, por sus valiosas recomendaciones y guías para poder mejorar este trabajo.

A la dirección de Programas Nacionales Estratégicos de Conahcyt (Pronaces), específicamente al Proyecto Nacional de Investigación e Incidencia (PRONAII 319059) titulado “Observatorios Participativos Socio-Ecológicos de zonas áridas. Etapa II: Co-definición y cogeneración del conocimiento para la protección de la diversidad cultural y biótica y el desarrollo sostenible” el cual proporcionó apoyo financiero en las salidas de campo que permitieron la consulta comunitaria y la identificación de la percepción y conocimiento de los usuarios domésticos del agua en el poblado del Porvenir, Baja California.

Al proyecto con número programático 403/3403 “Red de Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Subterránea en Baja California” de la Universidad Autónoma de Baja California.

A Ricardo que siempre ha estado aquí, proporcionándome fuerza y apoyo a lo largo del camino y has estado a mi lado celebrando cada pequeño logro.

Índice

Resumen 1

Introducción 3

Objetivos 8

Objetivo General 8

Objetivos Específicos 8

Pregunta de investigación 8

Justificación 9

Capítulo 1. Descripción del marco teórico 10

1.1 Marco conceptual 10

1.1.1 Ciencia ciudadana 10

1.1.2 Monitoreo Basado en la comunidad 11

1.1.3 Participación ciudadana 12

1.1.4 Monitoreo participativo del agua 14

1.1.5 Calidad del agua 15

1.1.6 Percepción de la calidad del agua 16

1.2 Marco jurídico, político e institucional 17

1.2.1 Tratados internacionales 17

1.2.2 Marco legal 18

1.2.3 Participación ciudadana en el marco legal 19

Capítulo 2. Sistema socioecológico del Ejido El Porvenir 22

2.1 Introducción 22

2.2 Área de estudio como sistema socioecológico 23

2.2.1 Servicios Ecosistémicos 29

2.2.2 Actores e Instituciones 31

2.3 Perfil sociodemográfico del poblado El Porvenir 32

Capítulo 3. Metodología 35

3.1 Introducción 35

3.2 Revisión del estado de conocimiento 35

3.3 Diseño del monitoreo participativo de la calidad del agua 36

2.3.1 Diagnóstico de la comunidad 36

2.3.2 Características 37

2.3.3 Diseño y planeación 37

2.3.4 Implementación 38

2.3.5 Evaluación y Comunicación 39

2.3.6 Sostenibilidad 40

3.4 Determinación de la muestra poblacional y elaboración de la encuesta 41

Capítulo 4. Resultados ***42***

4.1. Encuestas **42**
4.1.1 Variables sociodemográficas. 42
4.1.2 Conocimiento del uso y manejo del agua doméstica 47
4.1.3 Uso doméstico del agua 54
4.1.4 Percepciones de la calidad del agua 57
4.1.5 Organización y participación comunitaria 61
4.1.6 Prueba de confiabilidad 69

4.2 Propuesta monitoreo participativo de la calidad del agua subterránea en el poblado del Ejido El Porvenir **70**

Capítulo 5. Discusión ***74***

Capítulo 6. Conclusiones ***82***

Anexos ***85***

Anexo I Encuesta **85**

Anexo II Taller 1 Conceptos básicos de manejo y calidad del agua **92**

Anexo III Taller 2 Monitoreo de calidad del agua **97**

Anexo IV Taller 3 Plan de calidad del agua **103**

Anexo V Memoria fotográfica **107**

Bibliografía ***108***

Índice de figuras

Figura 1.- Mapa del poblado del ejido El Porvenir 24
Figura 2.- Adaptación propia con base en Ávila y Espejel (2020) 29
Figura 3.- Fases del monitoreo participativo de la calidad del agua 36
Figura 4.- Variable sociodemográfica: edad 42
Figura 5.- Variable sociodemográfica: género 43
Figura 6.- Variable sociodemográfica: Nivel de educación 43
Figura 7.- Variable sociodemográfica: Ocupación laboral 44
Figura 8.- Variable sociodemográfica: Ingreso mensual en el hogar 45
Figura 9.- Variable sociodemográfica: Migración 45
Figura 10.- Tiempo de residencia en el poblado del ejido El Porvenir 46
Figura 11.- Variable sociodemográfica: Tipo de vivienda 46
Figura 12.- Suministro del servicio de agua a los hogares… 48
Figura 13.- Consumo de agua en las viviendas… 48

Figura 14.- Fuentes de abastecimiento de agua..... 49
Figura 15.- Lugar donde proviene el agua de las pipas.....50
Figura 16.- Vinícolas cercanas a el ejido El Porvenir.....50
Figura 17.- Obtención de agua para riego vinícola.....51
Figura 18.- Uso de aguas residuales tratadas para riego agrícola 52
Figura 19.- Conocimiento técnico del agua.....52
Figura 20.- Conocimiento del ciclo del agua.....54
Figura 21.- Uso del agua de grifo en las viviendas… 54
Figura 22.- Métodos de tratamiento.....55
Figura 23.- Proveedores de agua purificada 56
Figura 24.- Destino de las aguas grises… 57
Figura 25.- Principal problema en el Porvenir.....58
Figura 26.- Características del agua percibidas por los habitantes del poblado del ejido El Porvenir 59
Figura 27.- Percepción de la calidad del agua con respecto al tiempo.....61
Figura 28.- Organizaciones dentro de la comunidad.....62
Figura 29.- Participación en la comunidad en las reuniones….....63
Figura 30.- Actividades realizadas por la comunidad en el Poblado de el ejido El porvenir.....64
Figura 31.- Motivos y limitaciones para participar 65
Figura 32.- Principales necesidades de la comunidad 65
Figura 33.- Principales organizaciones que realizan actividades para beneficio de la comunidad.....66
Figura 34.- Principales Actividades para beneficio de la comunidad 67
Figura 35.- Motivos para la información en el proyecto.....67
Figura 36.- Motivos para la participación en el proyecto 68
Figura 37.- Medios de comunicación.....69

Índice de tablas

Tabla 1.- Servicios ecosistémicos (SE) del socioecosistema del poblado El Porvenir 30
Tabla 2.- Actores del socioecosistema del poblado El Porvenir 31
Tabla 3.- Instituciones del socioecosistema del poblado El Porvenir 32
Tabla 4.- Indicadores Sociodemográficos de la población en el poblado El Porvenir 33
Tabla 5.- Vivienda particulares habitadas (VPH) por servicio disponibles en el poblado El Porvenir 34
Tabla 6.- Variables sociodemográfica: Servicios e equipo en los hogares..... 47
Tabla 7.- Estadísticas de fiabilidad Alfa de Cron Bach 69
Tabla 8.- Fase de Diseño y Planeación: Recursos… 71
Tabla 9.- Comparación INEGI 76

Resumen

El presente proyecto aborda una propuesta para el monitoreo participativo de la calidad del agua subterránea en la comunidad del ejido El Porvenir, Baja California, México. Se centra en la participación ciudadana en la gestión de los recursos hídricos, a la vez que ofrece una visión general de la legislación y los tratados internacionales pertinentes. Se destaca la Ley de Aguas Nacionales de México y el Acuerdo de Escazú, pues ambos fomentan la participación de la ciudadanía en la toma de decisiones medioambientales y su influencia en la política del agua.

El análisis del sistema socioecológico (SSE) para el ejido El Porvenir, se centró en las interacciones del sistema social y ambiental, analizando básicamente los componentes del sistema que abarcan aspectos sociales, económicos, culturales, políticos y biológicos, estos son dinámicos y se retroalimentan. Además, ser revisó de manera breve cómo los factores como el conocimiento local, las prácticas sociales, las instituciones y las tecnologías juegan un papel esencial en las interrelaciones del sistema. Este enfoque es crucial para entender la gestión del agua en la región.

En este estudio, se investiga la percepción de la comunidad sobre la calidad del agua y su uso. Se examina el concepto de "Calidad del agua" según los habitantes, quienes lo definen en términos de "Buena, Mala", "Dulce, Salada", "Agua Limpia", "Contaminada o no". Estas categorizaciones se basan en características organolépticas y en su percepción sobre los atributos físicos, químicos y microbiológicos que hacen segura el agua para su uso y consumo. La utilización de agua en actividades domésticas también se analiza en el contexto de diferentes usos, como aseo personal, actividades del hogar, consumo humano y de animales, e irrigación de plantas y jardines. La percepción de la calidad del agua emerge como un problema derivado de la escasez del agua y la distribución desigual del agua en el ejido El Porvenir.

De las encuestas se obtuvo que, aunque la comunidad reconoce la existencia de leyes que dictan las condiciones que debe cumplir la calidad del agua para uso y consumo humano, cree que éstas no se aplican de manera efectiva en la comunidad. Sin embargo, reconocen que la comunidad se organiza y participa a través de varias organizaciones, incluyendo el comité de agua potable de El Porvenir (CAPP), ejidatarios, grupos religiosos y los ciudadanos.

El proyecto culmina con el diseño de una estrategia de monitoreo participativo de la calidad del agua en el poblado del ejido El Porvenir, Valle de Guadalupe, Baja California. Al respecto, el 64% de la población manifestó su interés en participar en el proyecto, ya que consideran que es importante para toda la comunidad, porque les gustaría estar informados sobre la situación actual. El 30% sostuvo que no le interesaba participar, pero si le gustaría recibir la información, siendo el principal motivo la falta de tiempo por el trabajo y las labores del hogar.

Esta estrategia se concibió a partir de una revisión bibliográfica, incorporando las necesidades y particularidades de la comunidad en el diseño, donde se identificaron seis etapas del MPCA: 1) Diagnóstico de la comunidad, 2) Características, 3) Diseño y planeación, 4) Implementación, 5) Evaluación y Comunicación, 6) Sostenibilidad. El desarrollo de la estrategia de monitoreo participativo de la calidad del agua ha reflejado que uno de los aspectos más relevantes es la promoción del sentido de pertenencia y conciencia en torno a la administración del recurso hídrico en el ejido El Porvenir. Es esencial implementar iniciativas que fomenten el diálogo y la colaboración entre la comunidad y el CAPP.

En conclusión, se identifica que la formación y empoderamiento de la comunidad, la colaboración entre diferentes actores, la comunicación transparente y la participación activa de la comunidad son componentes fundamentales para alcanzar resultados exitosos y sostenibles en la mejora de la calidad del agua y la preservación de este recurso vital. Este estudio subraya la necesidad de una gestión eficiente y participativa del agua en el Valle de Guadalupe, Baja California.

Introducción

El acceso al agua potable, el saneamiento y la higiene son las necesidades humanas más básicas para la salud y el bienestar (ECOSOC, 2022). La escasez de recursos hídricos, la mala calidad del agua y el saneamiento inadecuado pueden tener consecuencias devastadoras para el medio ambiente y pueden limitar o revertir el desarrollo sostenible (Naciones Unidas, 2020).

Los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), como directrices de la política pública, incluyen el objetivo N. 6: Agua limpia y saneamiento, y mencionan que se debe de “garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos”, y en su meta 6.b busca “Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento” (UN CEPAL, 2019), mediante la identificación del nivel de participación de las partes interesadas en la gestión del agua y el saneamiento dentro del país (Naciones Unidas, 2023). En este sentido, hay una oportunidad para atender el manejo local del agua mediante la intervención de la ciudadanía.

El gobierno mexicano, ha formalizado el derecho al agua y saneamiento. Esto se logró a través de la reforma de los artículos 4, 27 y 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. El artículo 4 expresa que: “Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible”. Además, establece que: “El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines”.

Por otro lado, el Artículo 27 establece que la propiedad de las tierras y aguas dentro del territorio nacional pertenece originalmente a la Nación. Este artículo subraya el derecho de la Nación de imponer restricciones a la propiedad privada por

interés público y de regular el uso de los elementos naturales para beneficio social. Además, la ley protegerá la integridad de las tierras de los grupos indígenas y fortalecerá la vida comunitaria de los ejidos y comunidades, regulando el aprovechamiento de tierras, bosques y aguas de uso común.

Finalmente, el Artículo 115 delega a los municipios la responsabilidad de funciones y servicios públicos esenciales, entre los que se incluyen el agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales. Otros servicios públicos a cargo de los municipios incluyen el alumbrado público, la limpieza, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos, la gestión de mercados y centrales de abasto, panteones, rastros, calles, parques y jardines y su equipamiento.

Institucionalmente, en México el agua es regulada principalmente por la Ley de Aguas Nacionales (LAN), que reconoce al modelo de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) como el modelo a implementar y que requiere de entidades gubernamentales organizadas, descentralizadas y una alta participación de los usuarios de la cuenca hidrológica (Domínguez, 2006).

Como caso de estudio sobre el manejo del agua en el ámbito local, se tienen el Valle de Guadalupe y sus poblados (San Antonio de las Minas, Francisco Zarco y El Porvenir), que históricamente han dependido de la disponibilidad y el uso eficiente del agua subterránea del acuífero Guadalupe para el sostenimiento de sus pobladores, la agricultura, actividades turísticas recreativas, ecoturismo, conservación, agroindustria, ranchos, conjuntos habitacionales, entre otras del ramo de servicios y comercios. Estas actividades ejercen una presión creciente sobre los escasos recursos hídricos de la zona. Como consecuencia, a medida que aumenta la demanda de agua subterránea de la región, también se incrementan los conflictos relacionados con su distribución y calidad (IMIP, 2018; Leyva & Espejel, 2013; SPA, 2006).

Como se mencionó al principio, los problemas del agua requieren, entre otras cosas, de la participación de los usuarios, de las comunidades locales y de la sociedad en general (CONAGUA, 2020b). Es por ello que, entre varias formas de involucrar a los ciudadanos en el manejo del agua local, es importante considerar un monitoreo participativo, el cual impulse el acceso a la información sobre estudios de disponibilidad, de calidad, la accesibilidad del servicio y la protección de las fuentes de abastecimiento a través de legislación aplicada al organismo operador y a los ciudadanos (García-Searcy, 2018).

El monitoreo participativo del agua (MPA) proporciona los datos necesarios para permitir que los tomadores de decisiones aborden problemas críticos relacionados con el recurso hídrico a nivel local, generando datos sobre tendencias a largo plazo y cambios estacionales sobre la calidad del agua. Dicha información puede ser utilizada en diferentes actividades orientadas a: la educación ambiental, la protección y restauración y la gestión y política, y pueden fungir como sistemas de alerta temprana en la comunidad.

Con base a la literatura, se identificaron tres conjuntos de factores para lograr proyectos exitosos de ciencia ciudadana y ambiental en MPA, distribuidos entre los ciudadanos (conocimiento y experiencia en la recolección de datos, conciencia de los problemas ambientales, motivación y antecedentes socioeconómicos de los ciudadanos), las instituciones (motivación, tipo de organización, financiamiento consistente y adecuado) y la interacción entre ambos (estructura de apoyo, comunicación y retroalimentación) (San Llorente Capdevila et al., 2020). Sin embargo, puede presentar una serie de desafíos, por ejemplo: la participación no remunerada por parte de la comunidad (monitores), la cual se compromete a participar a mediano y largo plazo; el proceso de aprendizaje inicial requiere tiempo y esfuerzo, siendo posible que se necesite una recapacitación de los monitores, y las dificultades de la vinculación académica, gubernamental y social (Flores-Díaz et al., 2018; Perevochtchikova et al., 2016).

En este documento, el objetivo es presentar una propuesta para llevar a cabo el monitoreo participativo de la calidad del agua en el poblado del ejido El Porvenir, en Baja California. Esta propuesta puede funcionar como una estrategia para facilitar el conocimiento con base en evidencias científicas, complementado con el conocimiento empírico de la comunidad. Para ello, se evaluó la percepción de la calidad del agua, conocimiento del uso y manejo de aguas domésticas, las aptitudes y actitudes hacia la participación ciudadana del poblado del ejido El Porvenir. Con esto, se espera contribuir al fomento de la participación comunitaria en la gestión del agua, identificar problemas de calidad del agua y mejorar la toma de decisiones en la gestión del recurso hídrico.

Se llevó a cabo una revisión de literatura de artículos a través de los buscadores Pudmed y Elsevier, publicados en inglés y español. La búsqueda se enfocó en artículos relacionados con el monitoreo participativo de la calidad del agua (MPCA). A partir del análisis de la literatura, se identificaron seis etapas en las que puede ocurrir un MPCA: 1) Diagnóstico de la comunidad, 2) Características, 3) Diseño y planeación, 4) Implementación, 5) Evaluación y Comunicación, 6) Sostenibilidad.

Se aplicó una encuesta tipo cuestionario, empleando un muestreo no probabilístico a individuos mayores de 18 años residentes del poblado, con el objetivo de recopilar información sociodemográfica, económica y de acceso al agua. Esto contribuyó a una mejor comprensión de las necesidades y prioridades locales. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante estadística descriptiva.

Con los datos obtenidos, se diseñó una serie de talleres en el poblado El Porvenir, donde se abordarán conceptos básicos de la calidad del agua, la importancia de la calidad del agua en la salud y las pruebas que se utilizan para determinar la calidad de agua, con el fin de integrar grupos de monitoreo e impulsar una estrategia de MPCA adaptada a las condiciones específicas del El Porvenir.

La presente investigación se estructura en las siguientes secciones: 1) Descripción de su marco teórico y jurídico, 2) Descripción del área de estudio como sistema socioecológico del Ejido El Porvenir, 3) Análisis de los resultados de las encuestas para identificar las perspectivas y percepciones de los pobladores sobre la calidad del agua, y 4) Diseño del monitoreo participativo de la calidad del agua en el poblado del ejido El Porvenir.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar una estrategia de monitoreo participativo de la calidad del agua (MPCA) que integre el análisis socioecológico, las actitudes hacia la participación ciudadana y la percepción de la calidad del agua, incorporando los conocimiento y saberes de los habitantes en el poblado del ejido El Porvenir, Valle de Guadalupe, Baja California.

Objetivos Específicos

1. Definir el estado del conocimiento respecto al MPCA y del sistema socioecológico del poblado del ejido El Porvenir, con base en datos estadísticos e investigación documental.

2. Analizar las prácticas sobre el manejo del agua y las actitudes hacia la participación ciudadana, así como la percepción de la calidad de agua que reciben los ciudadanos del poblado del ejido El Porvenir en sus pozos mediante aplicación de cuestionarios (encuesta).

3. Elaborar una propuesta de monitoreo participativo de la calidad del agua que integre información de calidad del agua existente y los saberes de los habitantes del poblado del ejido El Porvenir.

Pregunta de investigación

¿Qué es lo que debe de contener una estrategia de MPCA para el poblado del ejido El Porvenir que integre información de calidad del agua existente y los saberes de la comunidad?

Justificación

La principal problemática del poblado del ejido El Porvenir es el acceso en cantidad y calidad suficiente al agua, debido a la sobreexplotación del acuífero Guadalupe, ocasionado principalmente por las actividades de uso agrícola, turístico, industrial y doméstico. Estos problemas afectan a los pobladores de la zona de “El Porvenir”, lo que a su vez impacta negativamente las actividades socioeconómicas de la zona (CONAGUA, 2020a; Guzmán, 2022).

La problemática es gestionada desde el nivel local por medio de instituciones como el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS) y el Comité de Agua Potable del Porvenir (CAPP), conformadas por los mismos colonos, ejidatarios y usuarios de agua, quienes son partícipes de la toma de decisiones referentes al manejo del recurso hídrico en la región, para mejorar su capacidad real de acceso al agua, administrando el acceso a los pozos, el mantenimiento de las instalaciones y la distribución del agua (Sánchez-Elizondo, 2019). Además de contar con su apoyo y asegurar que el agua llegue a sus hogares, es necesario producir datos y contar con herramientas, enfocados hacia la mejora del manejo del agua a nivel local, manteniendo una relación cercana con las autoridades locales y el organismo operador (Dominguez-Rendón, 2021), en este caso, la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Ensenada (CESPE), el Organismo cuenca región I Península de Baja California (OCPBC) y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Por último, este estudio es pertinente ya que existen pocas investigaciones que propongan desarrollar las capacidades de la ciudadanía y que permitan generar información veraz y objetiva respecto a la cantidad y calidad del agua, a fin de que la comunidad conozca si el agua que consume cumple o no con lo establecido en la NOM-127-SSA1-2021, con las Directrices de la OMS para agua potable o si existen concentraciones significativas de contaminantes en el agua subterránea que representen un riesgo a la salud pública.

Capítulo 1. Descripción del marco teórico

1.1 Marco conceptual

A continuación, se presentan algunos conceptos clave para comprender y diseñar el monitoreo participativo de la calidad del agua subterránea.

Al comprender los conceptos clave y aplicarlos en el diseño y ejecución del monitoreo participativo, se puede promover una gestión sostenible y una mayor participación de la comunidad en la protección y conservación del agua subterránea.

1.1.1 Ciencia ciudadana

La ciencia ciudadana (CC) o ciencia comunitaria, es definida por el *Oxford English Dictionary* como: “El trabajo científico realizado voluntariamente por miembros del público en general, a menudo en colaboración con o bajo la dirección de científicos profesionales e instituciones científicas”. La CC se centra en la recopilación de información (Renn, 2006), para fines de la observación, procesamiento y el análisis de un problema previamente determinado (Conrad & Daoust, 2008).

Las áreas de estudio más destacadas por la CC son la monitorización de la calidad de agua (Jollymore et al., 2017), con fines como conocer la calidad del agua (Brouwer et al., 2018), los niveles de aguas subterráneas (Baalbaki et al., 2019), o mediante mediciones de parámetros físicos, químicos y biológicos (Kirschke, et al., 2022). Los datos recopilados han sido útiles en el análisis de tendencias y cambios, reportados en la literatura científica, o bien, para informar la gestión y toma de decisiones (Bonney et al., 2009).

1.1.2 Monitoreo Basado en la comunidad

El monitoreo basado en la comunidad (CBM, por sus siglas en inglés), es un proceso en el que los ciudadanos interesados, las agencias gubernamentales, la industria, la academia, los grupos comunitarios y las instituciones locales colaboran para monitorear, rastrear y responder a los problemas de interés común de la comunidad (ambiente), facilitando el intercambio de información entre científicos y ciudadanos, jugando un papel educativo importante en la comunidad, esforzándose por ayudar a los tomadores de decisiones a hacerlo de manera informada (Conrad & Daoust, 2008; Conrad & Hilchey, 2011; Whitelaw et al., 2003).

Las actividades de monitoreo incluyen tipos diferentes de evaluaciones de ecosistemas: evaluación del estado (monitoreo de población), evaluación de impacto (efecto de la contaminación) y manejo adaptativo (manejo basado en el monitoreo) (Stem et al., 2005).

Existen tres enfoques de CBM (Conrad & Hilchey, 2011):

- **Consultiva/Funcional:** Una agencia central (gobierno) solicita información al público o toma decisiones y luego involucra a la población local, este tipo de participación se denomina tradicionalmente como de arriba hacia abajo, su propósito es proporcionar una detección temprana de los problemas ambientales, que luego pueden ser investigados por expertos científicos.
- **Colaborativa o multipartidista:** Se encuentran organizados por grupos que representan tantas facetas de la comunidad como sea posible, a menudo se encuentra basado en un área no delimitada políticamente, cuentan con un gran poder de decisión.
- **Transformadores o comunitarios:** se rigen desde “abajo hacia arriba”; la comunidad local proporciona la iniciación, organización, liderazgo y financiamiento, y al transferir la autoridad sobre la toma de decisiones a los más afectados, se tomarán decisiones mejores y más sostenibles.

1.1.3 Participación ciudadana

Existen tres aspectos fundamentales de la participación ciudadana en la gestión del agua: 1) el legal, cuando cumplen con acuerdos y reglamentos actuales, 2) el ideológico, cuando apela a la participación democrática y gobernabilidad y 3) el instrumental, cuando es un medio para la educación y el aprendizaje (Villada-Canela et al., 2019).

En el aspecto jurídico, y en el ámbito nacional, además de la LAN, la Ley General Del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente (LGEEPA), tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para: “Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente”.

Respecto a la participación social, los artículos 157 y 159 (título V, capítulo I) de la LGEEPA establece que El Gobierno Federal deberá promover la participación corresponsable de la sociedad en la planeación, ejecución, evaluación y vigilancia de la política ambiental y de los recursos naturales. El artículo 159 establece que la Secretaría debe integrar órganos de consulta con la participación de entidades y dependencias de la administración pública, instituciones académicas y organizaciones sociales y empresariales, con funciones de asesoría, evaluación y seguimiento en materia de política ambiental. Estos órganos pueden emitir las opiniones y observaciones que estimen pertinentes, y la Secretaría debe expresar las causas de aceptación o rechazo de dicha opinión al resolver un asunto relacionado (Ley General Del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente, 2022).

Estas disposiciones legales refuerzan la importancia de la participación ciudadana en la gestión del agua, y establecen un marco para la colaboración entre el gobierno, la sociedad y las organizaciones interesadas en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

En el estado de Baja California, la Ley de Participación Ciudadana del estado de Baja California establece como objetivo “fomentar, impulsar, promover, consolidar y establecer los instrumentos y mecanismos que permitan regular el proceso democrático de participación ciudadana en el ámbito de competencia del Estado y de los Ayuntamientos”. Los principales mecanismos de participación ciudadana incluidos en la Ley son (Ley de Participación Ciudadana Del Estado de Baja California, 2001):

1 **Plebiscito**: tiene por objeto el consultar a los ciudadanos para que expresen su aprobación o rechazo decisiones administrativas de gran relevancia, tales como: I.-Los actos del Poder Ejecutivo, que se consideren como trascendentes en la vida pública del Estado; II.- Los actos de los Ayuntamientos, que se consideren trascendentes para la vida pública del municipio de que se trate, y III.- Los actos del Congreso del Estado referentes a la formación de nuevos municipios dentro de los límites de los existentes o la supresión de alguno de estos.

2 **Referéndum:** es el proceso mediante el cual los ciudadanos manifiestan su aprobación o rechazo a leyes o decretos ya promulgados.

3 **Iniciativa ciudadana:** Es el mecanismo mediante el cual los ciudadanos del Estado podrán presentar al Congreso del Estado, proyectos de creación, modificación, reformas de Leyes o Decretos, incluyendo modificaciones a la Constitución Federal o a la Constitución del Estado.

4 **Consulta popular:** es el instrumento permite que el Ejecutivo del Estado, el Congreso y los ciudadanos, planteen preguntas directas para expresar su opinión sobre temas de amplio interés en el Estado.

En el aspecto instrumental, el monitoreo participativo está relacionado con la localidad, teniendo como objetivo conectar a un grupo comunitario con las técnicas científicas adecuadas para comprender y proteger sus recursos (Flores-Díaz et al., 2013). El grado de participación es la medida en la que las personas están involucradas en el proceso de investigación científica. Se utiliza el término “calidad de la participación” para describir la medida en que las metas y actividades de un

proyecto se alinean, responden y resultan relevantes para las necesidades e intereses de los participantes (Shirk et al., 2012; Wilmsen et al., 2008). Además, se evalúa el nivel de compromiso y colaboración entre los investigadores en el proyecto.

Se dividen en tres modelos según el grado de participación:

- **Contributivo:** Los estudios están diseñados por científicos y los ciudadanos contribuyen con la recopilación datos o muestras.
- **Colaborativo:** Generalmente, están diseñados por científicos, los ciudadanos aportan datos, pero también ayudan con el diseño del proyecto, analizan datos y/o difunden los hallazgos.
- **Cocreación:** Los estudios son diseñados por científicos y ciudadanos que trabajan juntos, y para los cuales, al menos algunos de los participantes, están activamente involucrados en la mayoría de los aspectos del proceso de investigación.

1.1.4 Monitoreo participativo del agua

El monitoreo participativo del agua (MPA) es una herramienta valiosa que involucra un proceso que permite recoger y analizar los datos relacionados con la calidad y cantidad del agua, comunicar los resultados y manejar de manera conjunta el recurso. Busca vincular a diferentes actores sociales (comunidades, instituciones, industria y academia) que intervienen en el manejo del agua en todas las etapas del proceso, incorporando métodos de análisis e indicadores de calidad adaptados y significativos para cada uno de los participantes. Cada grupo o programa de monitoreo debe ser adaptado a los rasgos biofísicos, sociales y políticos únicos en cada región (Flores-Díaz et al., 2018; UICN, 2018).

El MPA en México ha sido utilizado por diferentes investigaciones, por ejemplo, Global Water Watch-México, A.C. (GWW-México), que desde el 2005 ha promovido el monitoreo a través de redes comunitarias de monitoreo de calidad de agua, mediante capacitaciones de los ciudadanos en análisis biológicos y

fisicoquímicos del agua, en el estado de Veracruz (Flores-Díaz et al., 2013). También está el caso de una comunidad forestal en la periferia suroeste de la Ciudad de México, donde se realizó un monitoreo del agua en fuentes de abastecimiento potable, utilización de encuestas sobre la percepción social del servicio de agua y la toma de muestras de calidad de agua (biológico y fisicoquímico) (Perevochtchikova & Sandoval-Romero, 2020). En Baja California, en la delegación de Camalú, San Quintín, se han realizado estudios donde promueven el MPA mediante talleres de capacitación para el análisis de calidad de agua de la comunidad (Dominguez-Rendón, 2021)**.** Todas estas investigaciones confirman el valor y la importancia de involucrar a las comunidades locales, para generar conocimiento. Esta participación ayuda a comprender mejor los recursos hídricos y mejorar la toma decisiones dentro de la comunidad

1.1.5 Calidad del agua

La calidad del agua es el conjunto de características químicas, físicas y biológicas del elemento, que le hacen apto para distintos usos como: consumo humano, usos en la agricultura y ganadería, uso en la industria, uso para la generación de energía, uso para navegación, uso para recreación o para el mantenimiento de las funciones de los ecosistemas (UICN, 2018). En México, la calidad del agua para consumo humano es definida como: "*Toda aquella agua que no causa efectos nocivos a la salud y que no presenta propiedades objetables o contaminantes en concentraciones fuera de los límites permisibles y que no proviene de aguas residuales tratadas*". Está regulada por la NOM-127-SSA1-2021 "Agua Para Uso y Consumo Humano. Límites Permisibles de Calidad Del Agua", de 2021, la cual establece los límites en cuanto a sus características microbiológicas, físicas, químicas y radiactivas, con el fin de asegurar y preservar la calidad del agua.

La calidad del agua es un tema crucial en la actualidad, ya que el acceso al agua de calidad es un derecho humano fundamental y es esencial para garantizar la salud y bienestar de las personas y de los ecosistemas. El agua contaminada y

el saneamiento deficiente están relacionados con la transmisión de enfermedades infecciosas causado por bacterias, virus, parásitos, tales como: el cólera, la disentería, la hepatitis A, la fiebre tifoidea y la poliomielitis. Además, la presencia productos químicos, como: arsénico, fluoruro y nitratos presentes en aguas subterráneas que se pueden encontrar de manera natural o son resultado de la lixiviación (WHO, 2023). La falta de seguridad en el abastecimiento de agua (ya sea en la fuente, en el tratamiento o en la distribución) puede generar contaminación y la población estará expuesta a riesgos para su salud, es por ello que el importante vigilar la calidad del agua y su distribución (WHO, 2011)

1.1.6 Percepción de la calidad del agua

Existen diversos factores que pueden influir en la percepción de la calidad del agua, tales como el color, sabor, turbidez, presencia de sustancias extrañas y contaminantes, así como la información que se brinda acerca de su origen, el tratamiento y sus usos. Es importante tener en cuenta que la percepción de la calidad del agua puede variar entre individuos y estar influenciada por factores psicológicos y sociales, tales como la confianza en el sistema de suministro de agua, la sensación de seguridad o los efectos en la salud. Entender cómo las personas perciben los individuos su entorno natural, y cuáles factores incluyen en los cambios de esta percepción nos permite acercarnos a una comprensión más holística de la percepción de la calidad del agua. Esto con el fin de identificar qué incide en la percepción de la calidad del agua, permitiendo la tolerancia de malas condiciones perjudiciales para su integridad (Benez et al., 2010).

1.2 Marco jurídico, político e institucional

1.2.1 Tratados internacionales

El Acuerdo de Escazú es un tratado internacional firmado en Costa Rica en 2018 por 24 países de América Latina y el Caribe, con el objetivo de garantizar la implementación plena y efectiva de los derechos de acceso a la información ambiental, la participación pública en los procesos de toma de decisiones ambientales y el acceso a la justicia en asuntos ambientales, así como la creación y el fortalecimiento de las capacidades y la cooperación. Esto permite contribuir a la protección del derecho de cada persona, de las personas, de las generaciones presentes y futuras, a vivir en un medio ambiente sano y al desarrollo sostenible. Se considera como una expresión tangible del objetivo último de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible: no dejar a nadie atrás.

El Acuerdo se basa en el Principio 10 de la Declaración de Río 2012 sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, en el que se establece lo siguiente: “El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el ámbito nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre estos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes”.

Una de las principales características de este acuerdo es la promoción de la participación ciudadana en la toma de decisiones ambientales. El acuerdo reconoce el derecho de la sociedad a participar en la gestión ambiental, establece

mecanismos para garantizar la transparencia y el acceso a la información ambiental, promueve la creación de espacios de diálogo y de participación ciudadana en la elaboración de políticas y programas ambientales, establece mecanismos para la investigación y la reparación de daños ambientales, y define un mecanismo de consulta previa a las comunidades indígena. Además, el acuerdo reconoce a las organizaciones de la sociedad civil como actores clave para la implementación y seguimiento del acuerdo, y se establecen mecanismos para fortalecer su capacidad y su capacitación (CEPAL, 2022).

1.2.2 Marco legal

Existen varios elementos del orden jurídico mexicano que intervienen en la propuesta de un monitoreo participativo de la calidad del agua. Aquí se revisan los más importantes.

En primer lugar, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su Artículo 27, determina que las aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originalmente a la nación y es sujeto de administración de los tres niveles de gobierno. Especifica que la explotación, el uso o aprovechamiento de los recursos se realizará mediante concesiones otorgadas por el poder ejecutivo, con base en las leyes (DOF, 2022).

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) regula la distribución y control del agua, reconoce al modelo de la Gestión Integral del Recurso Hídrico (GIRH) como el modelo a implementar; este requiere de entidades gubernamentales organizadas, descentralización y una alta participación de los usuarios (Domínguez, 2006), mediante consejos, comisiones y comités en cada cuenca o acuífero, distritos de riego y asociaciones de usuarios de agua. A nivel federal, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) es el órgano responsable de ejercer la autoridad y administración del recurso hídrico (DOF, 2022).

Para poder ejercer sus atribuciones, la CONAGUA se organiza en dos modalidades: la primera a nivel nacional y la segunda a nivel regional hidrológico-administrativo, a través de sus Organismos de Cuenca (OC). En su artículo 5to, la LAN exhibe que fomentará la participación de los usuarios del agua y de los particulares en la realización y administración de las obras y los servicios hidráulicos (CONAGUA, 2017).

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (RLAN) tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. El reglamento consta de disposiciones preliminares, administración del agua, programación hidráulica, derechos de uso o aprovechamiento de aguas nacionales, zonas reglamentadas, de veda o de reserva, usos del agua, prevención y control de la contaminación de las aguas, inversión en infraestructura hidráulica, bienes nacionales a cargo de la comisión, infracciones, sanciones y recursos, conciliación y arbitraje (DOF, 2014).

La Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento establecen la importancia de la participación ciudadana en la gestión hídrica, promoviendo y propiciando la investigación científica y el desarrollo tecnológico, incluyendo el monitoreo de la calidad del agua, haciendo énfasis en la calidad de aguas residuales y residuales tratadas. Reconoce el derecho de los ciudadanos a participar en la planificación, toma de decisiones, ejecución, evaluación y vigilancia de la política hídrica, así como el acceso a la información sobre la calidad del agua en sus comunidades.

1.2.3 Participación ciudadana en el marco legal

Los Organismos de Cuenca (OC) son los responsables de administrar y preservar las aguas nacionales en cada una de las trece regiones hidrológico-administrativas en que se ha dividido el país; estos deben de trabajar en armonía con el Consejo de Cuenca (CC), que es el mecanismo establecido en la Ley de Aguas Nacionales para incorporar la participación ciudadana en la toma de decisiones sobre el agua. Baja California pertenece a la región hidrológico-administrativa No. I Organismo de

Cuenca “Península de Baja California” y al Consejo de Cuenca de Baja California y San Luis Río Colorado.

El territorio que comprende esta región se encuentra completamente vedado a nuevas extracciones de agua subterránea, sujeto a las disposiciones del “Decreto por el que se establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en el estado de Baja California”, publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 15 de mayo de 1965. Esta veda es tipo III, en la que la capacidad de los mantos acuíferos permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros (CONAGUA, 2013, 2016, 2020b).

La LAN establece que parte de las atribuciones de la CONAGUA, los Organismos de Cuenca (OC), y el Consejo de Cuenca (CC), son fomentar la organización y participación de los usuarios y la sociedad en la toma de decisiones, ejecución, evaluación y vigilancia de la política nacional hídrica (Armenta-Pérez, 2015).

Para ejercer sus funciones, el consejo de cuenca (CC) se auxilia de las comisiones, cuyo ámbito de acción es a nivel de subcuenca o grupo de subcuencas que corresponden a una cuenca hidrológica en particular, de los Comités cuyo ámbito de acción corresponde a nivel microcuenca o grupos de microcuencas de una subcuenca específica y de los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS).

Los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS) desarrollan sus actividades en relación con un acuífero o grupos de acuíferos determinados que sean necesarios, tienen como rol la formulación, promoción y seguimiento de la ejecución de programas y acciones que contribuyan a la estabilización y recuperación de los acuíferos sobreexplotados, así como la preservación de aquellos que se encuentran en equilibrio (CONAGUA, 2017; Sánchez-Elizondo, 2019).

El Comité Técnico de Aguas Subterráneas del Valle de Guadalupe, A.C. es una organización auxiliar del Consejo de Cuenca de Baja California que contribuye a sus fines en el ámbito territorial del Acuífero Guadalupe. Su objetivo es lograr la estabilización y preservación del Acuífero Guadalupe, logrando su manejo sustentable (SPA, 2016).

Dentro del poblado El Porvenir existe el Comité de Agua Potable del Porvenir (CAPP), el cual se encarga de surtir de agua a la comunidad, cubrir los costos de averías, realizar reparaciones, se encarga de atender los intereses de los pobladores, junto con el Comisario Ejidal de El Porvenir. Su principal preocupación es la falta de agua y la concentración de esta en monopolios y empresas del Valle de Guadalupe (Guzmán, 2022).

Investigar el marco jurídico, político e institucional de la gestión del agua proporciona el contexto necesario para diseñar programas de monitoreo participativo de la calidad del agua que sean eficaces, legales, participativos y sostenibles, y que contribuyan a una mejor gestión y conservación de este recurso vital.

Capítulo 2. Sistema socioecológico del Ejido El Porvenir

2.1 Introducción

La población del poblado del ejido El Porvenir depende del acuífero Guadalupe para sus necesidades y donde el manejo de las aguas subterráneas representa un desafío constante. Sin embargo, el crecimiento de la agricultura y el turismo ha generado tensiones alrededor del uso y conservación del agua, lo que ha llevado a conflictos sobre los derechos de agua y desafíos para mantener la calidad del agua dentro de los límites permitidos. La población local se esfuerza por acceder a servicios públicos básicos, incluyendo un suministro adecuado de agua potable.

El objetivo de este capítulo es presentar el sistema socioecológico del ejido El Porvenir, siendo el agua el recurso clave que vincula las interrelaciones entre el sistema natural, los recursos naturales y el entorno en el que se encuentra el ejido y el sistema social, la comunidad que vive y trabaja en él. Esto se logra mediante el estudio de las relaciones entre la ciencia ecológica, social y económica (Berkes & Folke, 1994; Binder et al., 2013). Otros factores relevantes que influyen en la definición del tipo de interrelaciones puede ser el conocimiento local (científico o tradicional), las practicas sociales, las instituciones y las tecnologías (Ávila & Espejel, 2020).

Se revisó la investigación científica producida sobre el Valle de Guadalupe, Baja California, México. Se revisaron bases de datos electrónicas como Elsevier, Scopus, Scielo, tesis académicas, literatura gris (documentos oficiales) y notas periodísticas. Se encontró información relacionada con ubicación geográfica, clima, vegetación, fauna, hidrología, calidad y cantidad de agua, actividades económicas y conflictos sociales, lo cual se describe a continuación.

2.2 Área de estudio como sistema socioecológico

La Región Hidrológica 01 Tijuana-Maneadero, está ubicada en el estado de Baja California, México. Esta cuenca de 8,904.57 km^2 pertenece a la vertiente del océano Pacífico, dividida en seis subcuencas que abarcan los municipios de Tijuana, Tecate, Playas de Rosarito y Ensenada (CONAGUA, 2020a).

El Valle de Guadalupe pertenece a la región hidrológica RH1, subcuenca C, denominada Guadalupe, que cubre una superficie total hasta su desembocadura de 2,400 Km^2; se localiza a 25 kilómetros (Km) al norte de la ciudad de Ensenada y a 85 Km al sur de la ciudad de Tecate, cuenta con una extensión de 66,353 hectáreas. Se ubica entre las coordenadas geográficas 32º 00' y 32º 08' de Latitud Norte y 116º 30' y 116 º 42' de Longitud Oeste. Es de origen fluvial y está flanqueado por cerros entrecortados por diversas cañadas, en esta se encuentra el arroyo Guadalupe teniendo una longitud aproximada de 20 Km con dirección suroeste, cambiando paulatinamente su dirección en una amplia curva al oeste-suroeste a la altura de los Ejidos Francisco Zarco y El Porvenir, donde sus escurrimientos son aprovechados para usos agrícolas e industriales. Además, el acuífero Guadalupe se encuentra vedado, sujeto a las disposiciones del "Decreto por el que se establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en el Estado de Baja California", publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 15 de mayo de 1965 (SPA, 2006).

La zona de estudio se enfoca en el poblado del Ejido El Porvenir, ubicado en el Valle de Guadalupe, la cual pertenece al acuífero Guadalupe, definido con la clave 0207 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas de la Comisión Nacional del Agua (SIGMAS). Se localiza en la porción noroccidental del estado de Baja California, entre los paralelos 31° 51' y 32° 16'' de latitud norte y los medianos 116° 0' y 116° 45' longitud oeste, es un acuífero de tipo libre, se encuentra integrado por dos depresiones adyacentes llamadas fosa "Calafia" con una profundidad de 350 m al noreste, localizada al noreste, y "El Porvenir" con una profundidad de 100 m al suroeste. Las fosas se delimitan por un

sistema de fallas que recargan el acuífero y se conforman en su mayor parte por sedimentos de origen aluvial, fluvial y lacustre, los cuales son de granulometría variada y conglomerados, constituidos por arena gruesa, gravillas, arena, lentes arcillosos y canto rodados (CONAGUA, 2020a).

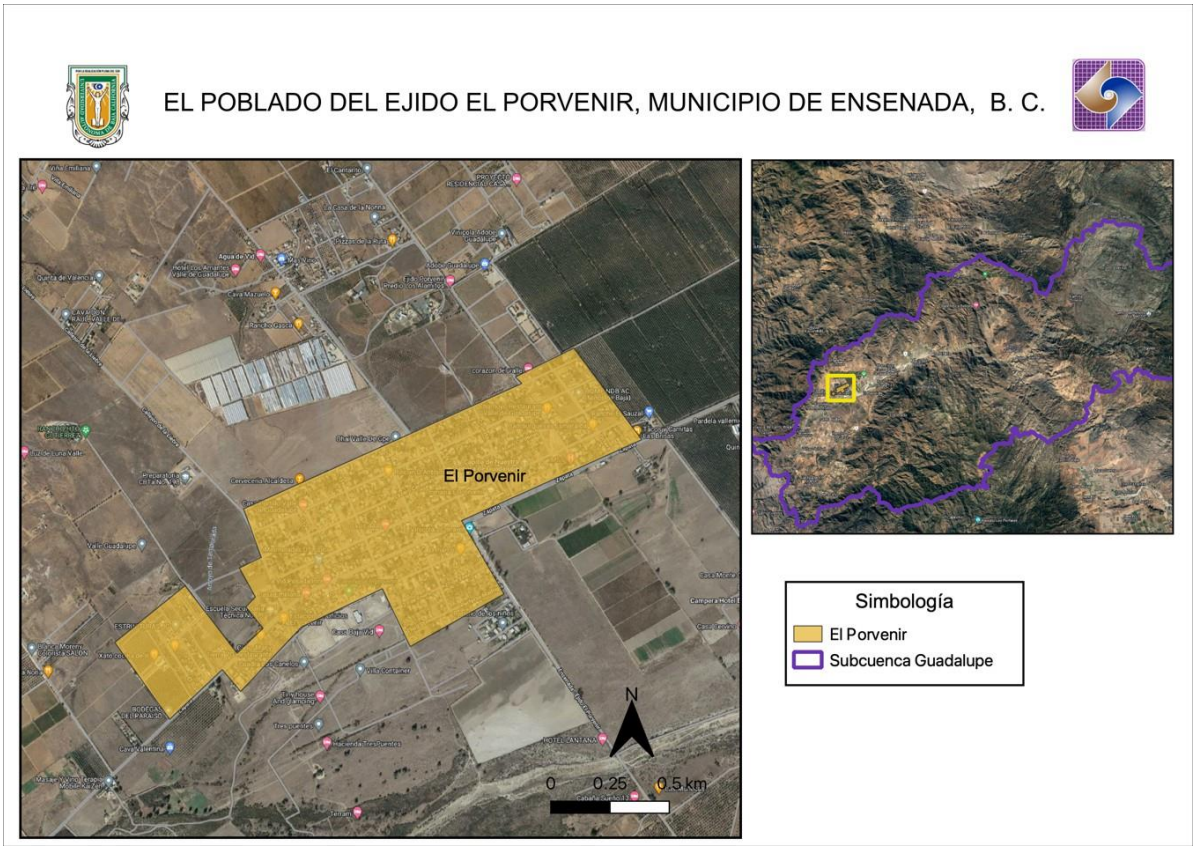

Figura 1. Mapa del poblado del ejido El Porvenir.
Elaboración propia con datos de Sistema Nacional de Información del Agua (SINA)

En la fosa El Porvenir se encuentra el ejido El Porvenir localizado a 32° 4′ 33″ norte y 116° 37′ 37″ con una superficie aproximada de 92-70-00 hectáreas. (SPA, 2006, 2016). Al poblado del Ejido El Porvenir le correspondiente la unidad de gestión ambiental (UGA) 15a, la cual se define como política de aprovechamiento por impulso, según el Programa de Ordenamiento Ecológico del Corredor San Antonio de la Minas-Valle de Guadalupe (POEVG, 2006).

Bajo esa política de aprovechamiento por impulso, se permite el inicio de nuevas actividades humanas, así como continuar con las actividades humanas

actuales, en ambos casos se debe optimizar la productividad y el uso de la superficie que utilizan actualmente. Con la aplicación de esta política se busca disminuir los impactos ambientales derivados de la inserción de nuevas actividades humanas y los conflictos que se deriven de la incompatibilidad entre las mismas. Esta política se aplica en áreas que requieren un estímulo efectivo para lograr el desarrollo sustentable de las actividades productivas, así como en áreas con características adecuadas para el desarrollo urbano medio (SPA, 2006, 2016).

El clima predominante es un clima seco-mediterráneo-templado, donde se presentan tormentas en invierno que ocasionan lluvias entre noviembre y abril y veranos secos. La principal fuente de recarga es el escurrimiento desde el Arroyo Guadalupe, sin embargo, la recarga del acuífero también ocurre por precipitación e infiltración más local desde el frente de montaña (Andrade-Tafoya, 2019).

La vegetación nativa del área de estudio es tipo chaparral y riparia. La de tipo chaparral cumple la función de proteger el suelo, ralentizando el flujo de agua en la temporada de lluvias y facilitando la infiltración y tipo riparia cercana a ríos, arroyos y cañadas, la cual posee una importancia ecológica y paisajística por ser el único ambiente donde de manera natural se desarrollan árboles frondosos y ancestrales como los encinos (*Quercus agrifolia*) y fresnos (*Fraxinus trifoliata*) y arbustos densos como el guatamote (*Baccharis glutinosa*). La fauna en el chaparral representa la mayor diversidad de especies, 50.5 % son mamíferos, el 43 % aves, el 4.3 % reptiles. Los ecosistemas riparios son importantes para especies que requieren de ambientes acuáticos y terrestres para su ciclo vital; por ejemplo, los anfibios (ranas y salamandras); insectos acuáticos (libélulas y mosca), y aves como las garzas, que buscan alimento en ambientes acuáticos, pero se resguardan en la vegetación terrestre (SPA, 2006, 2016).

El agua es vital para el sostenimiento de sus pobladores y actividades económicas de la zona, destacando en particular la agricultura como actividad principal que genera insumos básicos para la producción de vino, aceite de oliva y en menor medida producción de hortalizas. Tanto para el abastecimiento local como

para exportación, el cultivo de vid ha aumentado considerablemente en la región, dando lugar aún importante sector agroindustrial vitivinícola de importancia regional y nacional, que aporta con el 90 % en la producción de vino nacional. En los últimos años, se ha observado un incremento importante de la actividad turística, la venta de terrenos en parcelas y fraccionamientos rústicos para la construcción de hoteles y complejos habitacionales turísticos, el cual ejerce una presión creciente sobre los escasos recursos hídricos de la zona (IMIP, 2018; SPA, 2016).

La disponibilidad de agua se ha visto comprometida, lo que ha generado controversia social debido al uso limitado del recurso hídrico y al deterioro de la calidad de las aguas subterráneas. La concentración de sólidos disueltos totales (STD) del agua del Valle de Guadalupe varía entre 344, a 3,489 mg/L, mientras que la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021 establece como límite máximo permisible 1000 mg/L para el agua destinada al consumo humano. Los mayores valores de concentración de STD y de conductividad eléctrica se registran dentro de la fosa El Porvenir (CONAGUA, 2020a). Los perfiles con mayor salinidad, alta concentración de nitratos y sulfatos se localizan en la zona de explotación intensiva, en la región central y suroccidental de la fosa El Porvenir. El deterioro de la calidad del agua se debe a factores como el flujo de las aguas subterráneas y las tasas de recarga son mucho menores que en la región de la fosa Calafia, esto se ha asociado a la salinización, la percolación de sustancias nocivas asociadas a la mala disposición de aguas residuales y al uso de plaguicidas y fertilizantes y efectos del cambio climático, principalmente en el área de El Porvenir (Daesslé et al., 2020; IMIP, 2018; SPA, 2016).

Se estima que la extracción de agua actual se divide en tres principales partes: 1) Uso agrícola: 60.4 % de agua extraída del acuífero es utilizada en la agricultura (principalmente para el cultivo de uva que se utiliza en la elaboración de vinos); 2) Uso público-urbano 34.6 %, y 3) Otros usos 5.0 %. Actualmente, el acuífero se encuentra sobreexplotado, el volumen total anual estimado de extracción de agua mediante pozos es de **37.11 hm³**, se cuenta con una recarga anual de **18.8 hm³** , teniendo un déficit anual de **18.4151 hm³** (CONAGUA, 2020a;

DOF, 2020)**.** A partir del año 1998, los volúmenes concesionados superan la recarga media anual del acuífero, llegando a una sobre concesión de aproximadamente 49 % para el año 2015, el sector agrícola es el propietario de al menos el 87.5 % de las concesiones otorgadas, según el Registro Público de Derechos del Agua (REPDA, 2023).

El ejido El Porvenir se formó el 19 de septiembre de 1937. Originalmente se nombró Guadalupe, pero el 18 de octubre del mismo año cambió por El Porvenir. El poblado el Porvenir es el núcleo urbano del ejido del mismo nombre y concentra la mayoría de los servicios públicos de la zona. Muchos de los terrenos asignados al ejido pertenecían originalmente a los indígenas kumiai de la comunidad de San José de la Zorra, cuyas tierras resultaron afectadas por la dotación ejidal. Posteriormente, a través de algunos acuerdos, se buscó conciliar los reclamos de derechos de los kumiai y se les invitó a formar parte del ejido. Actualmente dichas tierras se destinan a cultivo tipo mediterráneo (Leyva & Espejel, 2013).

A lo largo de los años, el Porvenir ha tenido un crecimiento pausado, esto se refleja en los datos obtenidos a partir de 1970 se reportan van solo 23 habitantes y 20 años después (1990) se registra un crecimiento muy alto con 1,218 habitantes; pero hacia el año 2000 aumenta el número de habitantes a 1,642, lo cual coincide con el boom del sector vitivinícola en el valle de Guadalupe, ocasionando que el ejido El Porvenir alberge a la mayor parte de las empresas vitivinícolas, hoteleras y restaurantes de la región (SPA, 2006; Cuevas-Gutiérrez, 2019).

Actualmente, el ejido El Porvenir enfrenta un rezago en la cobertura de servicios públicos básicos como el abastecimiento adecuado de agua potable, el sistema de drenaje para conducir aguas negras y plantas para su tratamiento y reciclaje (SPA, 2016). Además, existen conflictos sociales entre los usuarios del agua en el Porvenir, por cantidad y calidad de agua a la cual tienen acceso. Es el comité de Agua Potable del Porvenir (CAPP) quien se encarga del suministro de agua a la comunidad mediante pozos. La comunidad debido a la escasez del

recurso hídrico se abastece mediante la compra de pipas privada o garrafones de agua purificada, la comunidad carece de datos sobre la calidad del agua subterránea que llega a los hogares (CAPP, 2023). El CAPP y el Comisariado Ejidal de El Porvenir han reclamado acceso al agua, se ha señalado que el agua se concentra en monopolios y empresas del valle de Guadalupe, generando desigualdades en su distribución (Guzmán, 2022).

El sistema socioecológico o socioecosistema surge del acoplamiento entre un sistema social y uno ambiental, siendo su objetivo el investigar cómo aplicar la resiliencia, que es la capacidad de adaptación ante perturbaciones. Esto se logra mediante el estudio de las relaciones entre la ciencia ecológica, social y económica (Berkes & Folke, 1994; Binder et al., 2013).

Los componentes que interactúan y se retroalimentan dentro del sistema socioecológico pueden abarcar aspectos sociales, económicos, culturales y políticos, así como biológicos. Otros factores relevantes que influyen en la definición del tipo de interrelaciones puede ser el conocimiento local (científico o tradicional), las practicas sociales, las instituciones y las tecnologías (Ávila & Espejel, 2020).

En este enfoque, es fundamental identificar los servicios ecosistémicos y los actores sociales involucrados para comprender el sistema social y ecológico (Berkes y Folke, 1994; Liehr et al., 2017).

En la figura 2 se describen los componentes y procesos del socioecosistema del poblado del ejido El Porvenir, destacando sus interrelaciones entre el sistema natural, el sistema social y los actores e instituciones relevantes para entender la problemática del agua en la región.

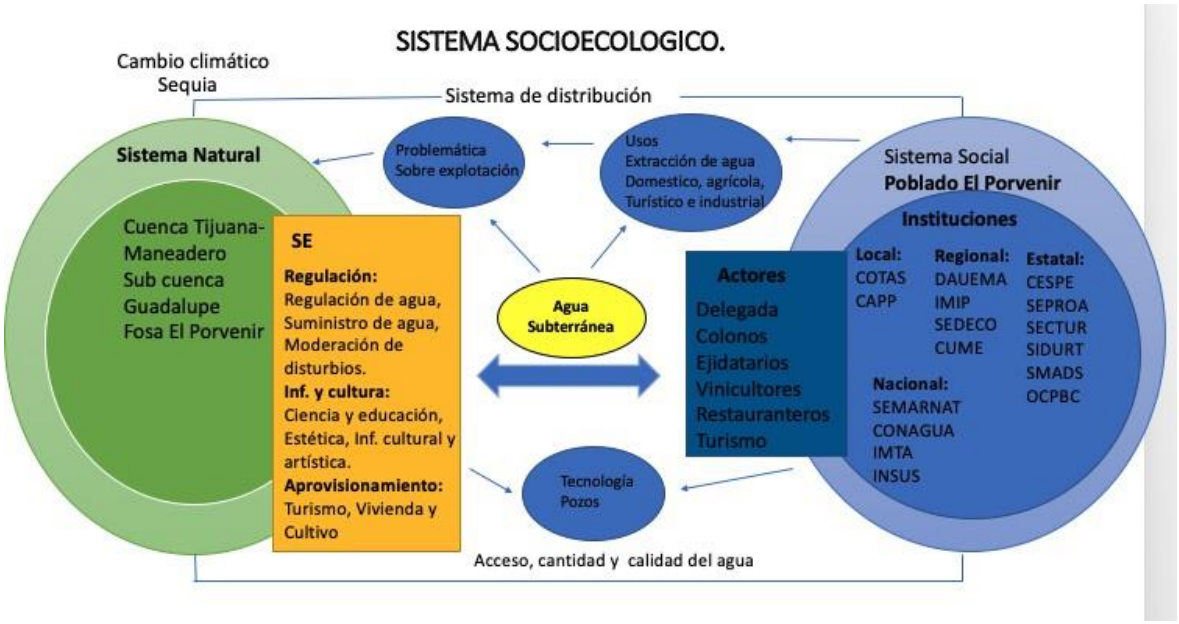

Figura 2.- Adaptación propia con base en Ávila y Espejel (2020).

2.2.1 Servicios Ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos (SE) son los beneficios que los humanos obtienen de las interacciones con el ecosistema. En el socioecosistema de El Porvenir se identificaron 10 servicios ecosistémicos, siendo los de principal importancia el de regulación del agua y suministro de agua, en la Tabla 1 se presentan los SE encontrados (Uscanga-Tejeda, 2021).

Tabla 1.- Servicios ecosistémicos (SE) del socioecosistema del poblado El Porvenir

Ámbito	Tipo	Descripción
Regulación	Regulación del agua	Estudios de humedad relativa, escorrentías, infiltración, dinámica del agua subterránea y estudios hidrológicos.
	Suministro de agua	Acuíferos como principal fuente de agua potable, estudios del ciclo hidrológico en la subcuenca, disponibilidad y volumen de extracción, fuentes artificiales de provisión de agua potable para uso humano y de algunas especies silvestres de fauna.
	Moderación de disturbios	Uso de los acuíferos ante sequias extremas
Información y cultura	Ciencia y Educación	La cuenca como área de estudio para investigaciones académicas sobre el uso de aguas tratadas para riego agrícola, agricultura de precisión, ecología de comunidades, análisis hidrológicos, búsqueda de energía geotérmica, estudios biológicos de conservación, ecología de poblaciones, estudios de paisaje, investigaciones de dinámica fronteriza y desarrollo de comunidades indígenas.
	Estética	Los matorrales y chaparrales como elemento paisajístico, uso del capital natural y cultural como claves para la conservación del paisaje rural ante la presión de urbanización campestre en diferentes puntos de la subcuenca
	Recreación	Oferta de actividades recreativas como recorridos guiados, camping, hoteles, restaurantes, balnearios
	Información cultural y artística	Proceso de producción de vino industrial y artesanal
Aprovisionamiento	Turismo	Se alude a las características naturales, culturales y económicas que permiten el desarrollo de actividades y programas de turismo recreativo, de aventura, cultural, enológico, gastronómico y ecoturismo.
	Vivienda	Características naturales, administrativas, económicas, sociales y políticas de la ubicación de localidades.
	Cultivo	Producción vitivinícola y su importancia económica: técnicas de cultivo y riego, producción de hortalizas, cítricos, olivos y alimento para ganadería.

Fuente: Extraída de Uscanga-Tejeda, 2021.

2.2.2 Actores e Instituciones

Los actores son grupos de personas o personas cuyas acciones pueden modificar las funciones ecosistémicas, los servicios o los impactos que reciben del sistema natural. Además, también influyen en las decisiones de manejo sobre estos aspectos. Es evidente que los beneficios o perjuicios que experimenten variarán según el tipo de actor al que pertenezcan (Liehr et al., 2017]), en la Tabla 2 y 3 se presentan los actores e instituciones involucrados con el agua subterránea del poblado del ejido El Porvenir.

Tabla 2.- Actores del socioecosistema del poblado El Porvenir

Actores					
Ámbito	**Acciones**	**Local**	**Regional**	**Estatal**	**Nacional**
Funcionarios	Gestión de los intereses y necesidades	Delegada del poblado el Porvenir	Presidente municipal	Gobernador	
Comunidad	Permitir y tolerar acciones	Colonos del poblado el Porvenir Ejidatarios			
Empresas	Inversión económica	Bravo Inmobiliarias			
Organizaciones Empresariales	Inversión económica	Vinicultores del porvenir Provino BC Amigos del valle Unidos por un valle de verdad Ruta del vino	Uva-Vino		
Academia	Educación e investigación	COBACH	UABC CICESE		UNAM COLEF
Institución de Asistencia	Educación e investigación				CONAHCYT
Organizaciones Sociales	Administración del recurso hídrico	CAPP			
No organizados	Inversión económica	Restaurantes Turismo			
Medios de comunicación	Comunicación	WhatsApp	Facebook Instagram		

Tabla 3.- Instituciones del socioecosistema del poblado El Porvenir

Instituciones			
Local	**Regional**	**Estatal**	**Nacional**
Comité técnico de aguas subterráneas (COTAS)	Dirección de administración urbana, ecología y medio ambiente	Secretaria para el Manejo, Saneamiento y Protección del agua (SEPROA)	Comisión nacional del agua (CONAGUA)
Comité de agua potable el Porvenir (CAPP)	Instituto municipal de investigación y planeación (IMIP)	Secretaría de medio ambiente y desarrollo sustentable	Secretaria de medio ambiente y recursos naturales (SEMARNAT)
	Secretaria de desarrollo económico de Ensenada (SEDECO)	Organismo de cuenca península de Baja California	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)
	Consejo de urbanización municipal de Ensenada (CUME)	Comisión estatal de servicios públicos de Ensenada (CESPE)	Instituto Nacional de Suelo Sustentable (INSUS)
		Secretaria del turismo del estado de Baja California (SECTUR)	
		Secretaria de infraestructura y desarrollo humano y reordenación territorial (SIDURT)	

2.3 Perfil sociodemográfico del poblado El Porvenir

En el Censo de Población y Vivienda de 2020, elaborado por Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se registraron en el poblado El Porvenir un total de 1,806 habitantes (Tabla 4), de los cuales 50.5 % son mujeres y 49.5 % son hombres. En promedio educativo de la población es el segundo año de secundaria; sin embargo, hay un 3.2 % analfabeta. El 45.6% es población económicamente activa y cuenta con empleo, como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4.- Indicadores Sociodemográficos de la población en el poblado El Porvenir.

Variables	Mujer	Hombre	
Población			
Total	911	895	1,806
Población de 18 años o más	611	617	1,228
Educación			
Grado promedio de escolaridad	8.76	8.57	8.66
Población de 15 años o más analfabeta	27	31	58
Migración y Etnicidad			
Población nacida en otra entidad	280	259	539
Población indígena	sd	sd	48
Población afromexicana o afrodescendiente	23	17	40
Salud			
Población afiliada al servicio social	sd	sd	506
Población con discapacidad	sd	sd	127
Empleo			
Población de 12 años o más ocupada	309	515	824
Población de 12 años o más desocupada	1	2	3
Religión			
Persona que profesan una religión	sd	sd	1,491

sd: Sin datos. Fuente: Elaboración con datos de INEGI (2020

El 29.8 % de la población proviene de entidades diferentes a la de Baja California; el 2.6 % pertenece a un grupo indígena, 2.2 % se considera afro mexicana o afrodescendiente y el 82.5 % profesa una religión (católica, cristiana, protestante, entre otras) (INEGI, 2020).

Los servicios públicos disponibles (Tabla 5) en el poblado El Porvenir son la electricidad y el agua entubada, cerca del 11.2 % de la población no cuenta con el servicio de agua potable en su vivienda. El 90 % de los hogares tienen alguna forma de almacenar agua (tinacos, cisternas o aljibes). No existe drenaje o alcantarillado en la zona, por lo que la comunidad utiliza fosas sépticas: el 82 % cuenta con este servicio en su vivienda y el 16.6 % utiliza una letrina. La mayoría de los hogares cuentan con algún tipo de tecnología de la información, el 94.2 % de las viviendas cuenta con por lo menos un teléfono celular y el 36.7 % disponen de una computadora. En cuanto a los medios de comunicación, el 90.4 % cuenta con televisor, un 60 % con radio en sus hogares y el 49.2 % está conectado a Internet.

Tabla 5.- Vivienda particulares habitadas (VPH) por servicio disponibles en el poblado El Porvenir.

Total, de VPH	542	Promedio de ocupantes por vivienda	3.25
Servicios disponibles		**Disponibilidad TIC**	
Electricidad	532	**Radio**	325
Agua entubada	481	**Televisión**	490
Tinaco	236	**Computadora, tablet o laptop**	199
Cisterna o ajibe	246	**Línea telefónica fija**	203
Excusado o sanitario	447	**Celular**	511
Letrina (pozo u hoyo)	90	**Internet**	267
Drenaje	446	**Sin TIC**	7

Drenaje: viviendas particulares que disponen de drenaje y sanitario con admisión de agua. TIC: Tecnologías de la Información. Fuente: Elaboración con datos de INEGI (2020)

Capítulo 3. Metodología

3.1 Introducción

El monitoreo participativo del agua es un proceso de colaboración entre científicos, ciudadanos, autoridades, este proceso, no solo genera datos e información creíbles, sino que crea confianza y ayuda a resolver o evitar el conflicto alrededor de impactos percibidos o reales.

Los programas de monitoreo participativo deben de llevarse a cabo de manera correcta para que los datos sean confiables (San Llorente Capdevila et al., 2020b). Es por ello que en este capítulo se presenta una revisión exhaustiva sobre el monitoreo participativo de la calidad del agua, a través de un análisis de literatura, donde se identificaron y analizaron diversas publicaciones relevantes para entender mejor el estado actual del monitoreo participativo de calidad de agua.

3.2 Revisión del estado de conocimiento

Se realizó una revisión de literatura de artículos a través de los buscadores Pudmed y Elsevier, publicados en inglés y español, del 2000 al 2023. La búsqueda se centró en artículos sobre el monitoreo participativo de la calidad del agua. Se realizó una búsqueda booleana, definida por los siguientes criterios: (water quality monitoring) AND (participatory monitoring) OR (citizen participation) OR (citizen science) OR (community-based monitoring).

Se identificaron 198 artículos, de los cuales se excluyeron aquellas publicaciones que se efectuaron en el océano, relacionado con monitoreo utilizando animales, análisis basado en sensores remotos y artículos duplicados, obteniendo 82 artículos. Al realizar una revisión del resumen de cada artículo, se excluyeron aquellos trabajos que hablaran sobre calidad de agua sin incluir el monitoreo participativo, monitoreo de calidad de agua mediante la utilización de sensores y el monitoreo participativo que no incluía a la comunidad, en la selección sólo se

incluyeron artículos que se relacionaban con el monitoreo participativo, participación ciudadana, ciencia ciudadana y calidad de agua. Posterior a este análisis, se revisaron 53 artículos internacionales, dentro de la revisión de literatura se incluyeron seis tesis de posgrados.

3.3 Diseño del monitoreo participativo de la calidad del agua

Se identificaron seis fases a partir de la revisión de la literatura, las cuales son las siguientes: 1) Diagnóstico de la comunidad, 2) Características, 3) Diseño y planeación, 4) Ejecución e implementación, 5) Evaluación y comunicación, 6) Sostenibilidad (Figura 3).

Figura 3. Fases del monitoreo participativo de la calidad del agua

2.3.1 Diagnóstico de la comunidad

En esta primera fase se busca contextualizar a la comunidad, a la que se debe analizar haciendo una previa identificación de las características sociodemográficas, socioculturales, niveles educativos, necesidades, problemas, recursos y comportamientos comunales. Se basa en la revisión de la información existente de la comunidad, el tipo de información que se busca generalmente se asocia a los indicadores sociales, como: edad, raza, sexo, estado civil, escolaridad, educación, ingresos, densidad poblacional, infraestructura, número de viviendas, patrones de organización social, entre otros, para inferir los problemas y necesidades de los miembros de esa comunidad (Mori-Sánchez, 2008; Kirschke, et al., 2022).

2.3.2 Características

En la segunda fase se identifican las características generales de los ciudadanos, y para entender el contexto social, se aplica una encuesta tipo cuestionario (Baalbaki et al., 2019; Brouwer et al., 2018), donde se identifican la edad, el sexo, la educación, el nivel de participación social, el conocimiento de los ciudadanos sobre la conciencia medioambiental, se analizan los factores motivacionales intrínsecos y extrínsecos de los ciudadanos, como la mejora de las condiciones medioambientales locales, la creación de redes o la contribución a la investigación científica (Jollymore et al., 2017; Perevochtchikova et al., 2022). Además, se analiza el contexto geográfico y físico del proyecto, como las características del proyecto, el objeto de estudio “Agua”, área geográfica del estudio, se analiza el alcance en (tiempo y frecuencia) y el estado del recurso hídrico en la comunidad (CAO, 2008).

Los datos obtenidos en esta fase sirven no sólo para establecer la línea base del programa, además permiten la justificación del tipo de programa, técnicas y estrategias a usar durante la implementación.

2.3.3 Diseño y planeación

El programa de monitoreo requiere de recursos financieros, humanos y técnicos para llevar a cabo el monitoreo a lo largo del tiempo (Hobson et al., 2014). Obtener financiamiento requerido para la ejecución del programa, está relacionado con el personal académico o de expertos en la calidad del agua, equipos de campo y de laboratorio usados para el análisis de las diferentes variables, así como del número de puntos, gastos de traslado, y el compromiso del tiempo para la realización del monitoreo (Flores-Díaz et al., 2018; Rutten et al., 2017a; D. Walker et al., 2016).

Deben de definirse los parámetros de calidad de agua que se estudiarán, los materiales utilizados, las técnicas de medición en el laboratorio y análisis *in situ* en los sitios de muestreo (Baalbaki et al., 2019; Cakmak et al., 2021; Flores-Díaz et al., 2018). Para el monitoreo *in situ* se utilizan kits de bajo costo (Hanna HI3817) para

medir parámetros físico-químicos: temperatura ºC, turbidez, pH, oxígeno disuelto (OD), sólidos disueltos totales (SDT), conductividad eléctrica, salinidad, alcalinidad, dureza, nitratos, fosfatos, hierro, cloro residual, y características organolépticas del agua, así como los análisis microbiológicos para determinar la presencia de bacterias coliformes fecales, *E. Coli,* que serán realizados en un laboratorio, según lo establecido en la NOM-127-SSA1-2021.

Se recomienda, asimismo, realizar una proyección de los gastos para los primeros dos años de operaciones del proyecto. Esta proyección deberá actualizarse de manera periódica, especialmente cuando se produzcan cambios en los objetivos del proyecto o en las circunstancias que lo rodean (Dominguez-Rendón, 2021). Esta práctica permite mantener un control financiero del proyecto y asegurar su viabilidad a largo plazo.

2.3.4 Implementación

Se recomienda iniciar con un taller que reúna a todos los involucrados, voluntarios, científicos (universidades, centros de investigación), autoridades del gobierno, organizaciones no gubernamentales (ONG) y sector privado (empresarios, agricultores). Estos deberán de estar comprometidos con los objetivos del programa; los roles y responsabilidades de los participantes deberán de estar bien definidos para el inicio del programa (Brouwer et al., 2018; CAO, 2008).

Se realiza una serie de talleres donde se capacita a aquellos ciudadanos que muestran interés en contribuir al monitoreo de la calidad del agua en su comunidad. A través de estos talleres, se conforma el equipo de monitoreo ciudadano y se definen los puntos clave para llevar a cabo el monitoreo del agua por parte de los monitores. Este proceso se desarrolla a través del mapeo participativo que refleja el conocimiento local sobre su territorio para la identificación y selección de los puntos de monitoreo (Perevochtchikova et al., 2016). Además, se define la duración del proyecto y se establecen las fechas tentativas en las que se llevarán a cabo las

diferentes actividades del monitoreo, mediante la utilización de un cronograma de actividades, facilitando la organización y gestión del tiempo (CAO, 2008).

Posteriormente, se organizan talleres específicos para capacitar a los miembros del equipo de monitoreo en el uso de técnicas de medición *in situ*, así como en el seguimiento de protocolos de monitoreo estandarizados y la toma de datos. Estas habilidades serán esenciales para evaluar diferentes aspectos de la calidad del agua: i) características organolépticas (olor, color, sabor) y ii) parámetros físico-químicos (temperatura ºC, turbidez, pH, oxígeno disuelto (OD), sólidos disueltos totales (SDT), conductividad eléctrica, salinidad, alcalinidad, dureza, nitratos, fosfatos, hierro, cloro residual) (Dominguez-Rendón, 2021; Kirschke, et al., 2022; Perevochtchikova & Sandoval-Romero, 2020; UICN, 2018).

Es recomendable acompañar a los monitores a realizar los muestreos, pues se fortalece la confianza del participante al asumir la responsabilidad de entregar datos confiables y para evitar errores en la calidad de los datos (Brouwer et al., 2018; Rutten et al., 2017).

2.3.5 Evaluación y Comunicación

La evaluación es uno de los mecanismos utilizados para la retroalimentación sobre el proceso de monitoreo, ya que permite determinar su eficiencia y eficacia. Este proceso se enfoca en verificar la alineación de los objetivos de seguimiento establecidos, los indicadores utilizados y la efectividad de los protocolos de supervisión implementados. En este punto, se usan los comentarios reunidos para efectuar actualizaciones y realizar ajustes pertinentes a situaciones que están en constante cambio y que pueden influir en los programas de monitoreo (Khair & Mokhtar., 2020).

Al compartir los resultados a la comunidad, esta tiene la oportunidad de analizarlos y plantear sus opiniones o sugerencias sobre el modelo que se aplicó. Además, se pueden extraer lecciones valiosas, mostrando a la comunidad los aspectos que se han fortalecido y su importancia (Mori-Sánchez, 2008).

En relación con la divulgación de los resultados obtenidos a través del monitoreo, es esencial que estos sean compartidos de manera accesible y transparente con el público. Para ello, se deben presentar en una base de datos que sea de libre acceso para todos los interesados (CAO, 2008) La literatura recomienda utilizar diferentes medios de comunicación como las redes sociales, plataformas Web y aplicaciones para su publicación (Walker et al., 2020). Además, es de vital importancia que todo el proceso que lleva desde la recolección de los datos hasta la interpretación de los mismos, la generación de los resultados y la formulación de conclusiones, esté debidamente documentado. De este modo, se asegura la transparencia y la trazabilidad del proceso, permitiendo que cualquier persona pueda entender y verificar el trabajo realizado (Hobson et al., 2014; CAO, 2008).

2.3.6 Sostenibilidad

La continuidad y el éxito a largo plazo de este tipo de proyectos de MPA dependen de su sostenibilidad, la cual se ve influenciada por diversos factores. Estos incluyen la motivación y participación de la comunidad, la colaboración con otras organizaciones interesadas, y la disponibilidad de recursos financieros a largo plazo (Conrad & Hilchey, 2011).

La motivación ciudadana juega un papel crucial para continuar con el monitoreo, pues incluye el interés personal, la curiosidad científica, compromiso social y la preocupación con el medio ambiente. Se reporta en la literatura que la motivación de los ciudadanos aumenta cuando los científicos aseguran la calidad de los datos y proporcionan una retroalimentación, provocando que los ciudadanos fortalezcan sus motivaciones (San Llorente Capdevila et al., 2020; Whitelaw et al., 2003). Además, la colaboración con otras organizaciones interesadas, desde instituciones de gobierno, organizaciones no gubernamentales, empresas del sector privado (Whitelaw et al., 2003), ayudan a aumentar el compromiso, la motivación y los recursos de la comunidad. Para mantener la participación de la comunidad en el monitoreo, se debe ser sensible para poder prestar atención a los comentarios de

la comunidad a lo largo del programa, para que la comunidad no se siente rechazada (Conrad & Hilchey, 2011; Hobson et al., 2014).

Otro de los elementos importantes para la sostenibilidad del monitoreo es el aspecto financiero. Se requiere de un compromiso financiero a largo plazo para garantizar que el proyecto se lleve a cabo sin problemas y constante, por lo que necesita del compromiso de las instituciones relacionadas. Por estas razones, un programa de monitoreo debe crear alianzas y colaborar con varias partes interesadas como ONG, organizaciones locales e internacionales, universidades y otras organizaciones comunitarias, para que haya viabilidad de recursos (físicos, humanos y económicos) que permitan la continuidad del monitoreo comunitario (Whitelaw et al., 2003).

3.4 Determinación de la muestra poblacional y elaboración de la encuesta

Se llevó a cabo una revisión a las bases de datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), para recabar datos relevantes del tipo social, económico y de acceso al agua del poblado del Ejido El Porvenir, posteriormente se aplicó una encuesta modifica de la diseñada por Dominguez-Rendón (2021) que consta por 116 items distribuidos por siete apartados: 1) aspectos sociodemográficos, 2) conocimiento del uso y manejo del agua doméstica, 3) uso doméstico del agua, 4) percepción de la calidad del agua, 5) organización comunitaria, 6) actitudes hacia la participación ciudadana, 7) información adicional. (Anexo I).

En el poblado El Porvenir, Valle de Guadalupe, se aplicó un cuestionario (encuesta) presencial utilizando un muestreo no probabilístico por cuotas a individuos mayores de 18 años que sean residentes del poblado (INEGI, 2011). El análisis estadístico se realizó mediante análisis de estadística descriptiva.

Capítulo 4. Resultados

4.1. Encuestas

En el poblado del ejido El Porvenir, se aplicaron 53 encuestas a diversos miembros de la comunidad. Esta encuesta fue diseñada para recabar datos relevantes del tipo social, económico y de acceso al agua del poblado del Ejido El Porvenir.

4.1.1 Variables sociodemográficas.

Los encuestados fueron hombres (57 %) y mujeres (43 %) de entre 18 y 81 años, con una edad promedio de 46.37 años y 44 años respectivamente (Figura 2 y Figura 3). La frecuencia más alta fue en el rango de edad de 18 a 30 años.

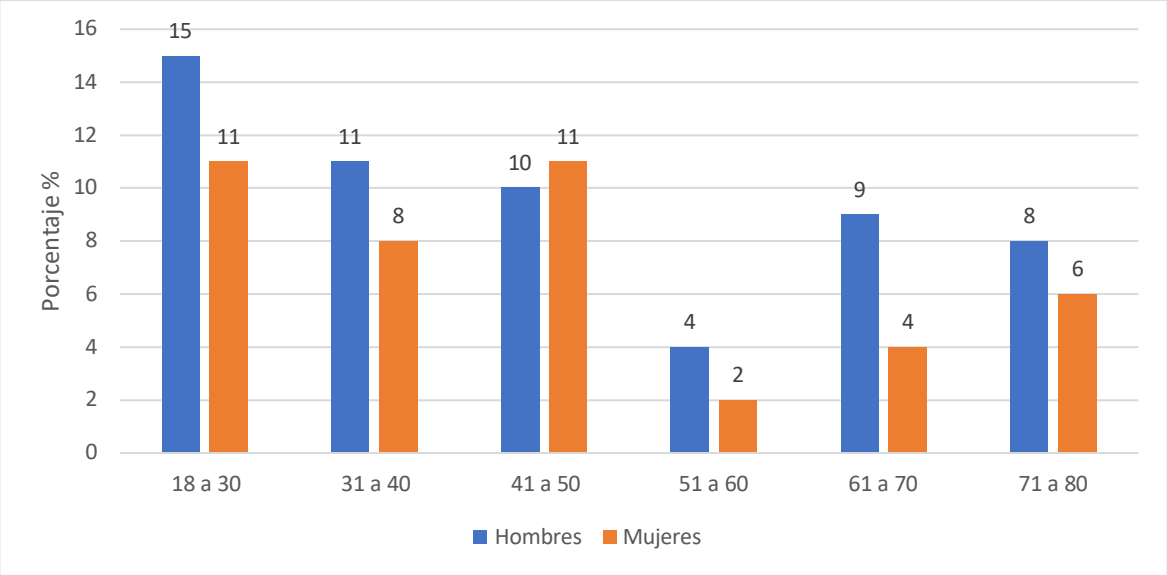

Figura 4.- Variable sociodemográfica: edad

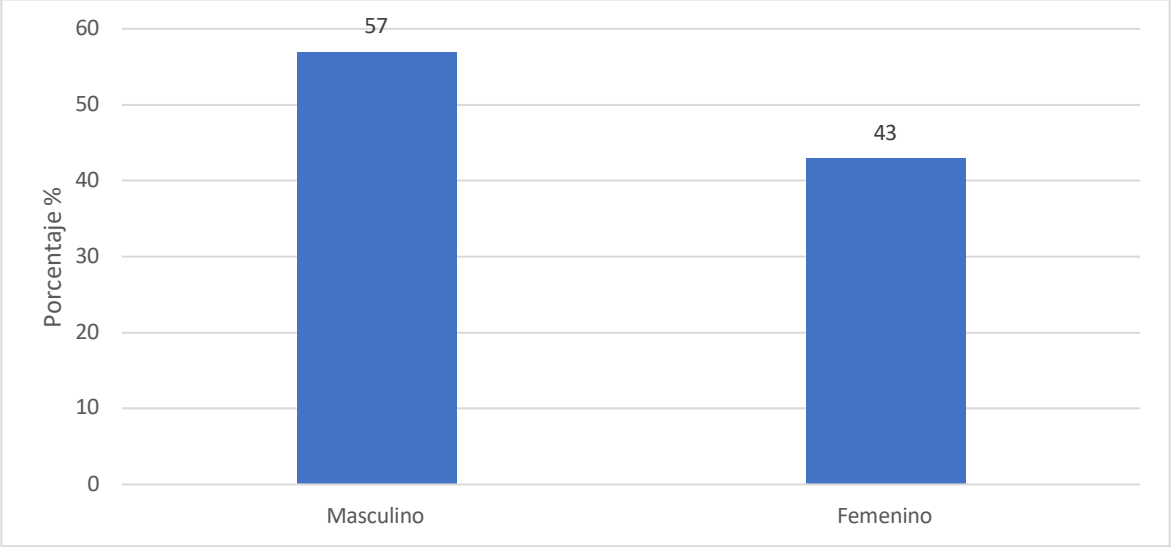

Figura 5.- Variable sociodemográfica: género

El 55 % de la población cuenta con educación básica (primaria y secundaria), lo que corresponde con los datos proporcionados por INEGI en su censo de población y vivienda 2020 (INEGI, 2020), donde menciona que el nivel educativo de la población es el segundo año de secundaria (Figura 6). Dentro de la comunidad existen personas con educación media superior (25 %) y licenciatura (14 %).

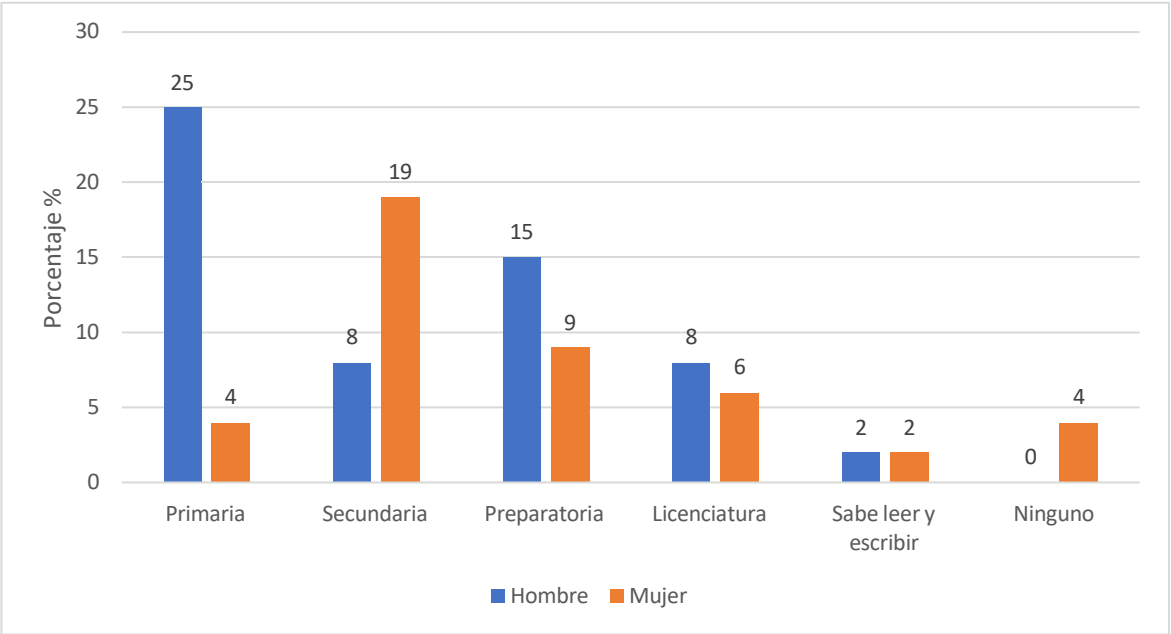

Figura 6.- Variable sociodemográfica: Nivel de educación

El 13 % de la población masculina se dedica al comercio y a la construcción 9 %, el 23 % de la población femenina trabaja como ama de casa o tienden pequeños comercios 9 % (Figura 7). Dentro de la población encuestada observamos la misma cantidad de profesionistas masculinos 4 % y femeninos 4 % dentro de la comunidad.

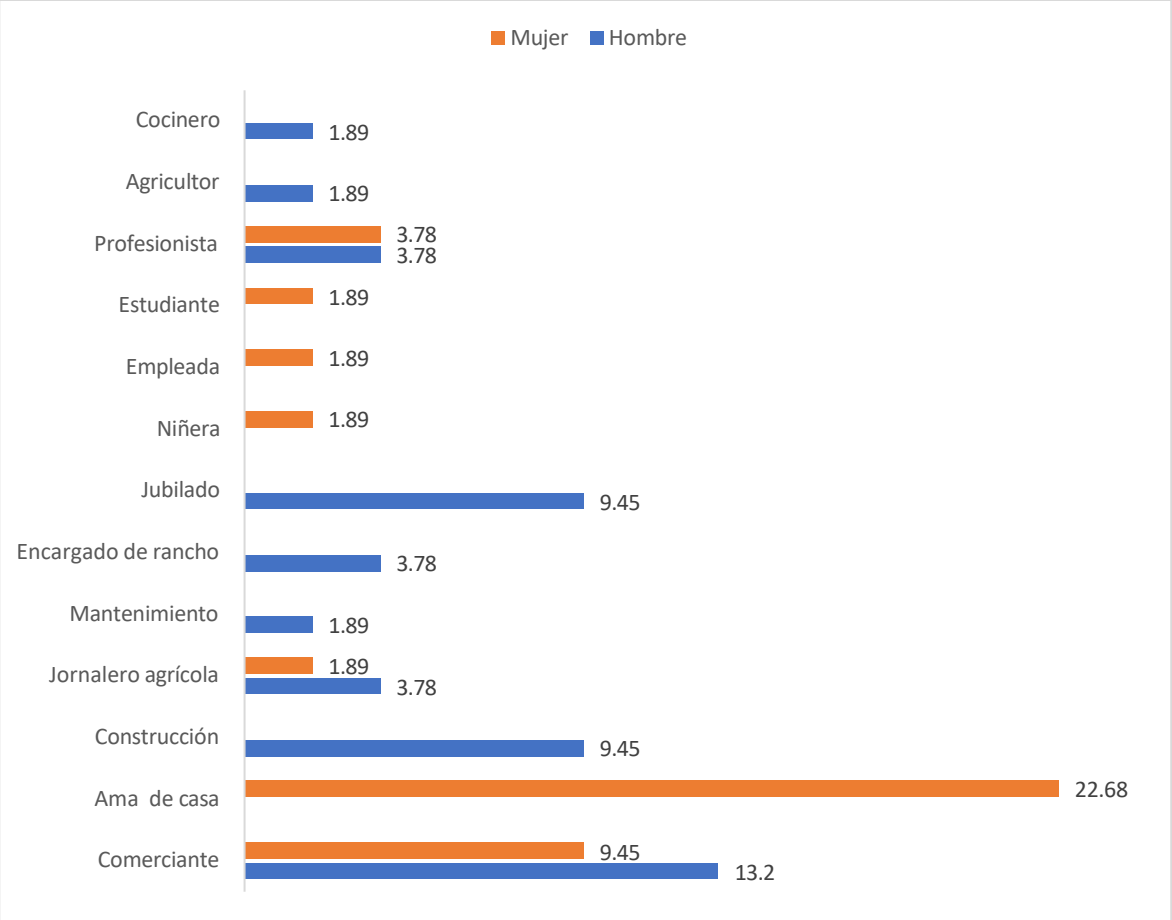

Figura 7.- Variable sociodemográfica: Ocupación laboral

El ingreso promedio mensual de la población encuestada varía entre los $2,000 a $5,000 pesos (Figura 8).

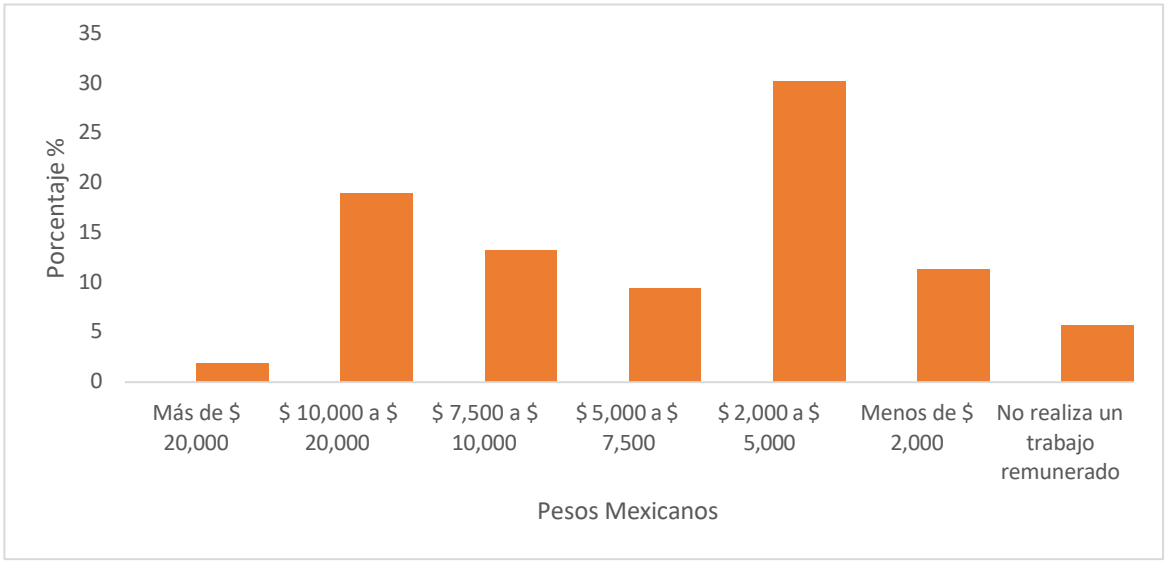

Figura 8.- Variable sociodemográfica: Ingreso mensual en el hogar

El 34 % de los encuestados nacieron en un estado diferente al de Baja California, principalmente en los estados de Jalisco, Michoacán y Sinaloa y el 64 % de la población es originaria del estado de Baja California (figura 9).

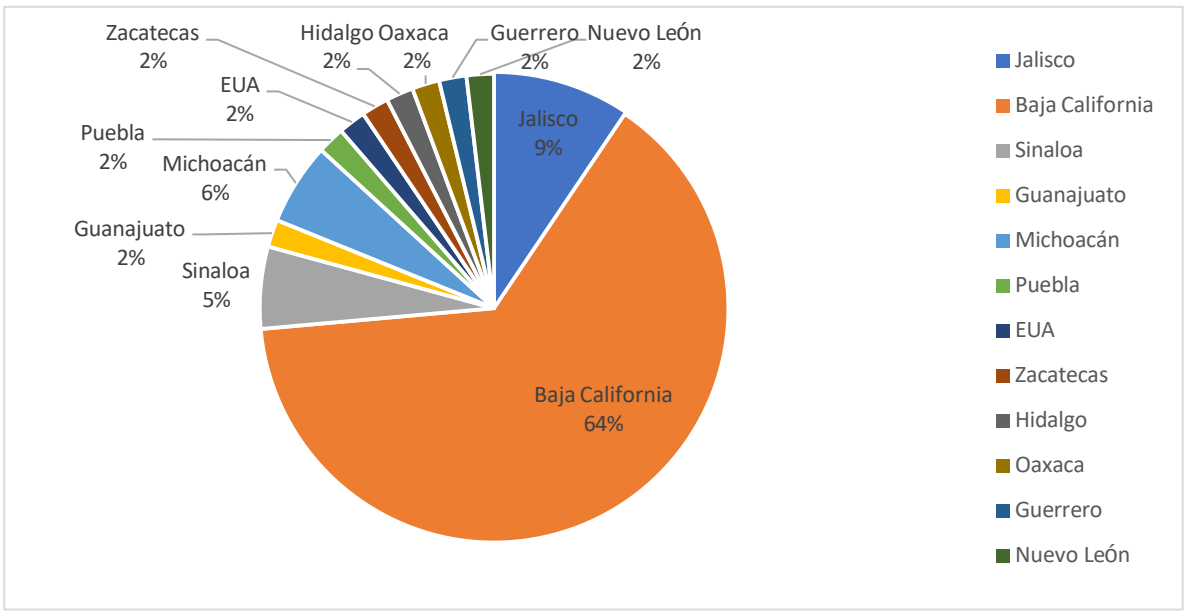

Figura 9.- Variable sociodemográfica: Migración

Se refiere a los años en la población encuestada vive en el poblado del Ejido El Porvenir. Se observa una mayor cantidad de personas en la categoría de 40 a 50

años y la línea de distribución se inclina hacia el menos tiempo de residencia (20 a 30 años), aunque la media está en 31 años, la frecuencia más alta está en 49 años.

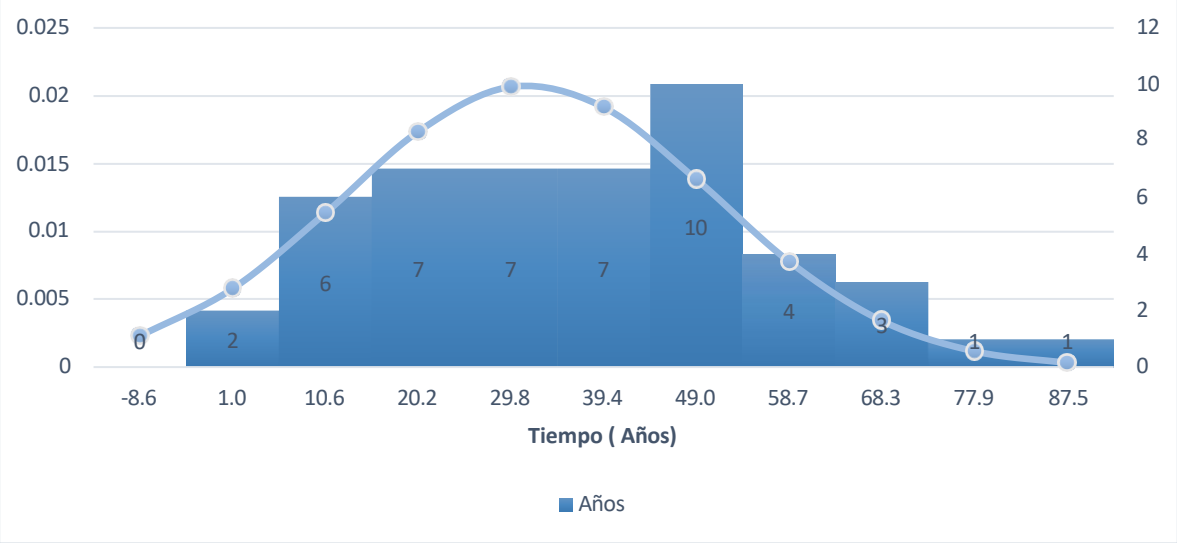

Figura 10. Tiempo de residencia en el poblado del ejido El Porvenir

El 79 % de la población encuestada cuenta con vivienda propia, mientras que el 13 % la vivienda es rentada y el 8 % vive en casa prestada (Figura 11).

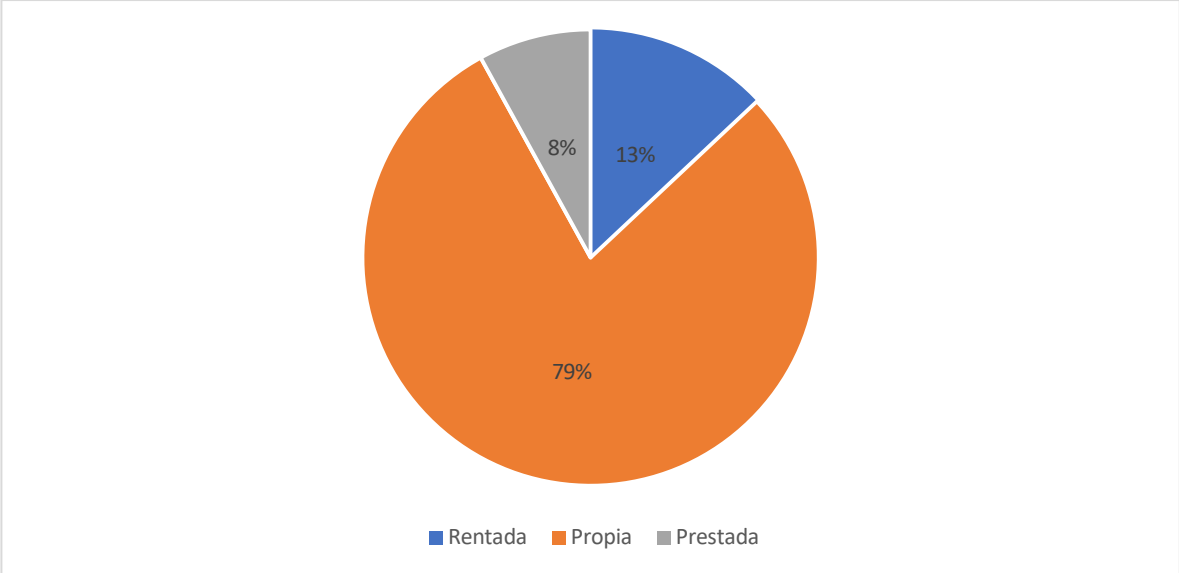

Figura 11. Variable sociodemográfica: Tipo de vivienda

De la población encuestada, el 75 % cuenta con agua entubada en sus hogares, el 100 % tiene luz eléctrica y fosa séptica. En relación con los servicios sanitarios, el 84.5 % de los hogares cuentan con inodoro, el 30 % con letrina, Además el 81 % de las viviendas cuentan con regadera. La mayoría de las casas cuenta con lavamanos y lavadora, y un 69 % cuentan con lavadero en sus hogares (Tabla 6).

Tabla 6. Variables sociodemográficas: Servicios e equipo en los hogares

	Encuesta
Viviendas particulares habitadas (VPH)	**54**
Número de ocupantes por VPH	**3.40**
Servicios disponibles en las VPH	
Electricidad	**53**
Agua entubada	**40**
Drenaje (fosa séptica)	**53**
Internet	**48**
Equipo en los hogares VPH	
Cisterna	**NA**
Inodoro	**45**
Letrina	**16**
Lavamanos	**47**
Lavadero	**37**
Lavadora	**46**
Regadera	**43**

NA: No aplica. Elaboración propia con datos de la encuesta.

4.1.2 Conocimiento del uso y manejo del agua doméstica

Se identifica el tipo de conocimiento que posee la comunidad en relación con el manejo del agua, su uso y quienes son los responsables de la administración y gestión del recurso hídrico a nivel local. El 71 % de la población encuestada reconocen quienes son los encargados de suministrar el agua en el poblado el porvenir y de ellos sólo el 26 % reconoce al comité de aguas del poblado el Porvenir (CAPP) como los encargados de suministrar el servicio a la comunidad, el 19 % menciona que los responsables son los ejidatarios y un 28 % de la población señala que no saben quién es el encargado, (Figura 12).

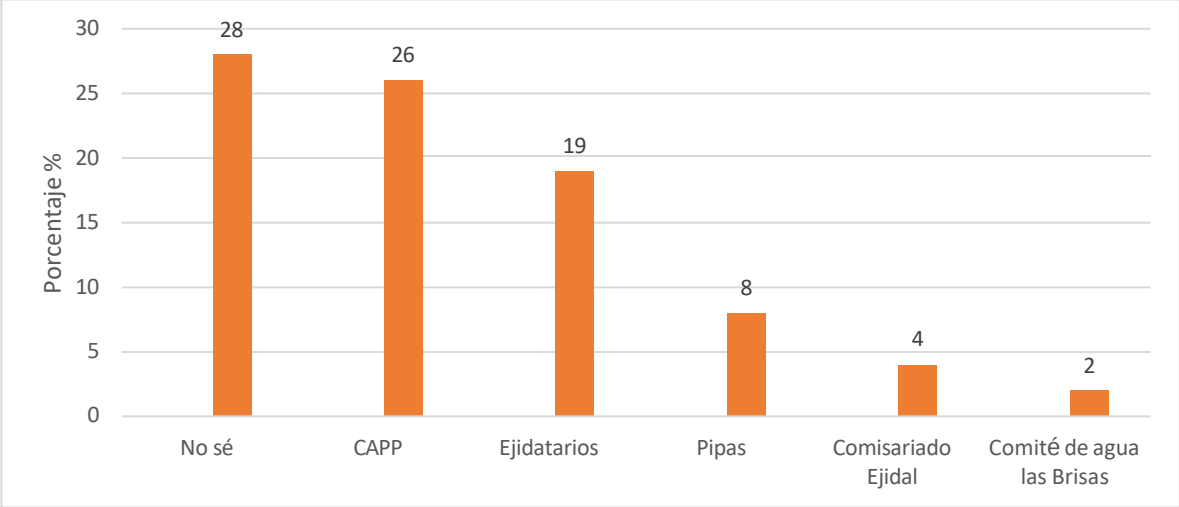

Figura 12. Suministro del servicio de agua a los hogares

La comunidad no cuenta con medidores de agua en sus viviendas, por lo que el 40% de la población no sabe cuál es su consumo mensual de agua en su vivienda, el 21% menciona que tiene un consumo de entre 4,000 a 6,000 L, el 15% consume entre 1,000 a 2,000 L y el 4% presenta un consumo mayor a 10,000L (Figura 13).

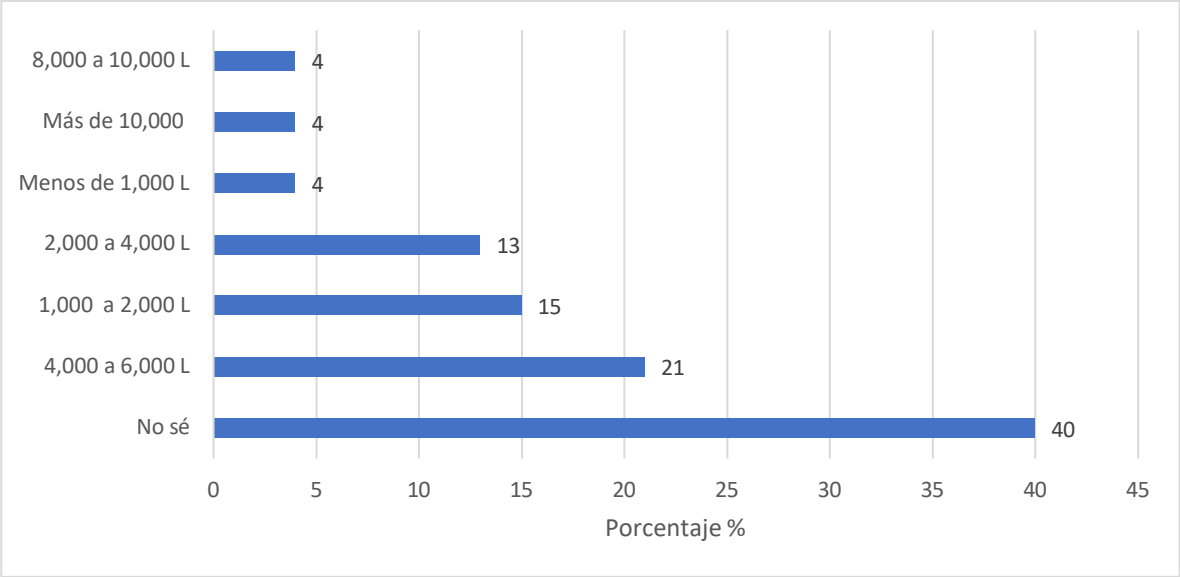

Figura 13. Consumo de agua en las viviendas

Dentro el poblado existe una tarifa mensual que los pobladores pagan por el uso del servicio de agua entubada, la cual tiene la finalidad de pagar el servicio eléctrico y las reparaciones correspondientes, a las bombas y tuberías utilizadas en

los pozos que abastecen a la comunidad, de la cual el 37 % de la población no paga el servicio y solamente el 62 % paga una tarifa de entre $150 a 300 mensuales. Para identificar si existe un problema de abastecimiento de agua en la comunidad, se les preguntó cuál era la fuente de abastecimiento externa que utilizaban cuando no tenían acceso al agua de los pozos de El Porvenir; el 59 % de la población comentó que utilizan el servicio de pipas en promedio el costo mensual por familia es de $1,000 y 8 % de la población acarrea agua de pozos cercanos (Figura 14).

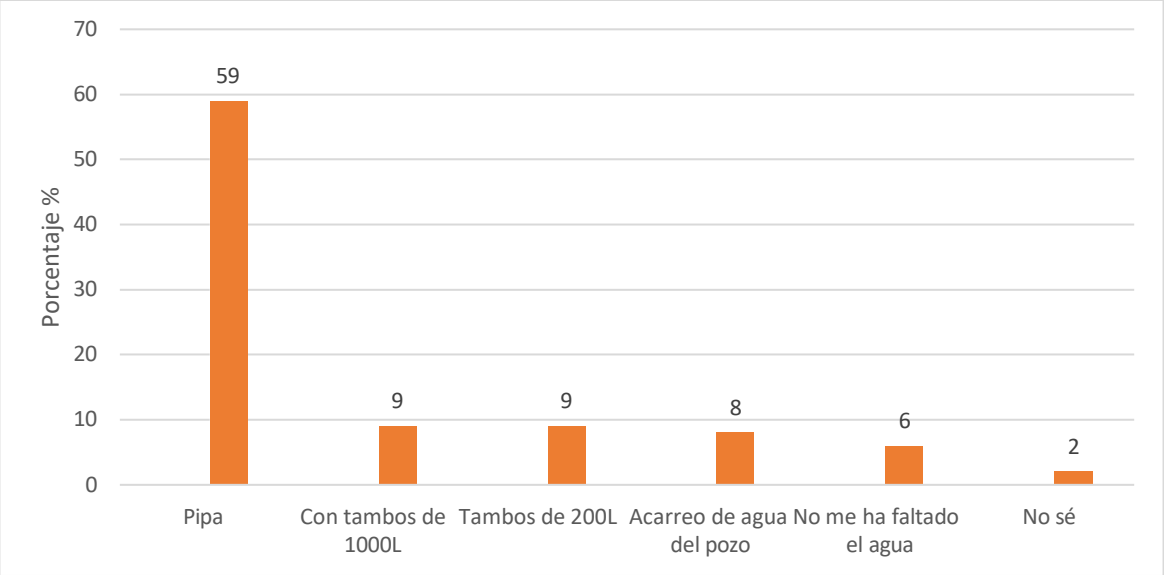

Figura 14.- Fuentes de abastecimiento de agua

Estas preguntas se refieren al conocimiento por parte de los ciudadanos del origen del agua que es proporcionada por las pipas (Dominguez-Rendón, 2021) que abastecen las viviendas del poblado del Ejido El Porvenir, el 79 % de la población sabe de donde proviene el agua que es utilizada por las pipas de la comunidad y de estas el 51 % reconoce que proviene de un pozo; sin embargo, el 11 % de los encuestados identifica que el agua procede de ranchos que cuentan con pozos (Figura 15).

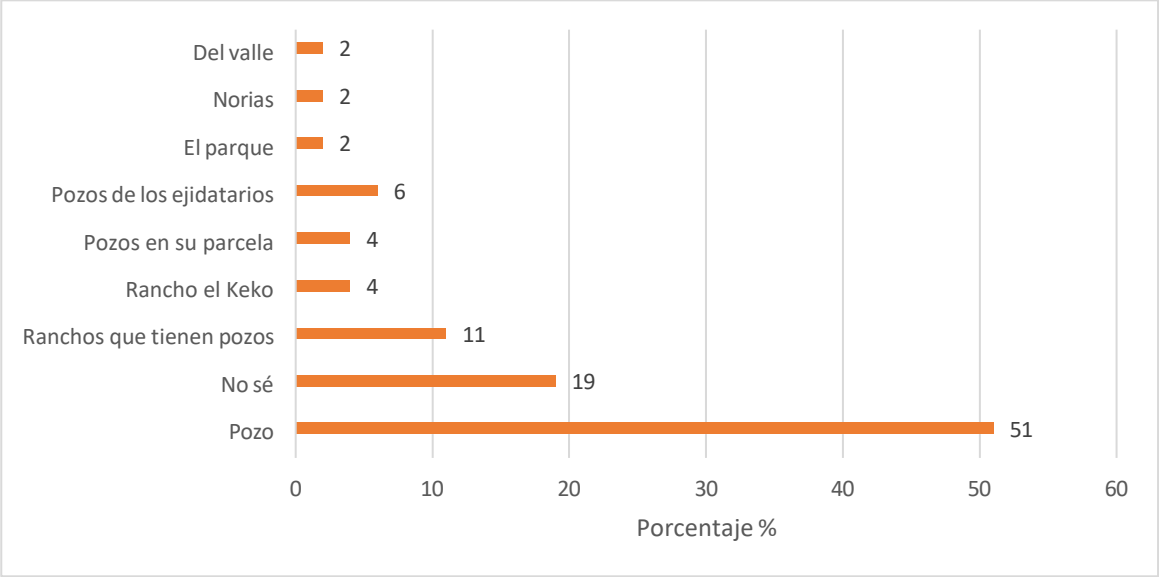

Figura 15.- Lugar de donde proviene el agua de las pipas

Dentro de las actividades económicas que se encuentran en El Porvenir se les preguntó cuáles eran las empresas vinícolas que se encontraban cerca de la comunidad, el 40 % de la población identificó a la vinícola El Cielo como el más importante, seguida de la vinícola Las Nubes y Adobe Guadalupe con un 15 %.

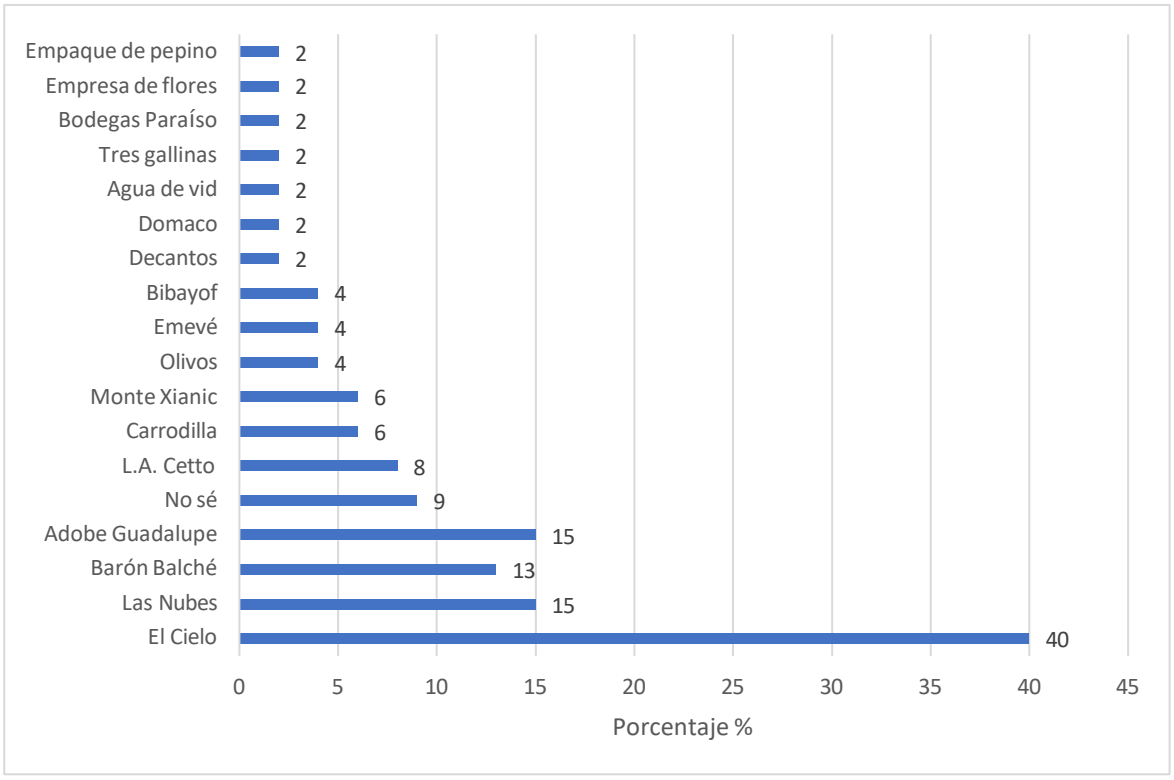

Figura 16. Vinícolas cercanas a el ejido El Porvenir

Debido a la presencia de vinícolas cercanas al poblado El Porvenir, se le preguntó a la población encuestada sobre su conocimiento, sobre la obtención del agua que se utiliza para el riego vinícola, se encontró que el 43 % reconocen que los viticultores cuentan con sus propios pozos, el 21 % menciona que el agua proviene de pozos, pero no tienen información de donde se encuentran esos pozos y el 4 % mencionan que esa agua proviene de los pozos El Porvenir (Figura 17).

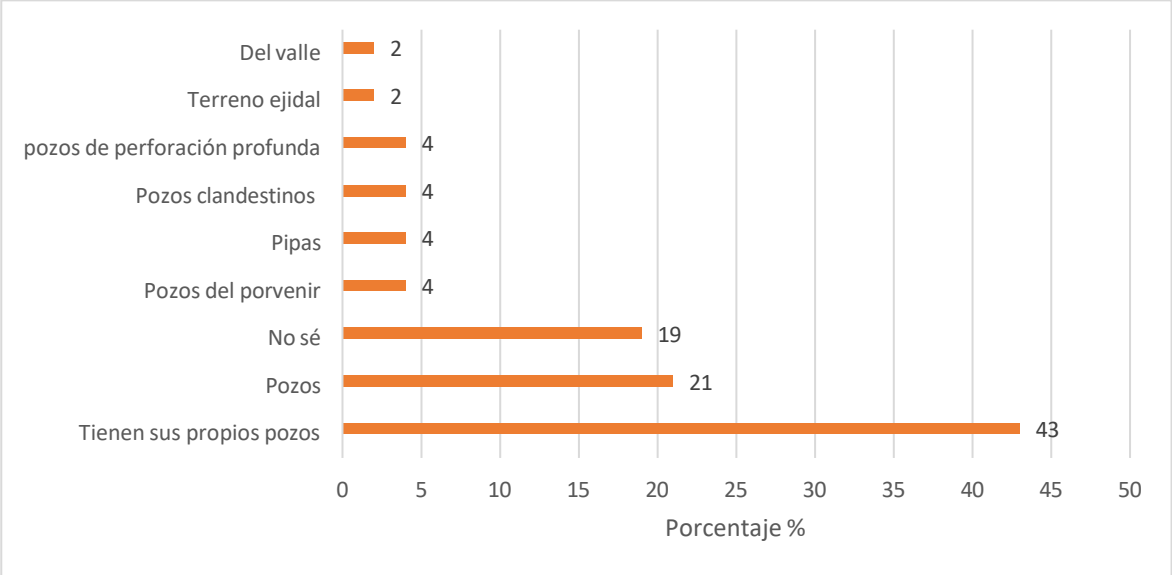

Figura 17. Obtención de agua para riego vinícola

Debido a la problemática relacionada con la escasez del recurso hídrico en el Valle de Guadalupe y a los posibles proyectos por parte del gobierno para solucionar esta problemática, se le preguntó a la población su opinión con respecto al uso de aguas residuales tratadas para el riego agrícola. Resultó que el 39 % de la población no tienen conocimientos sobre el tema, un 30 % de la población está de acuerdo con su uso, ya que el pueblo tendrá mayor cantidad de agua, y un 3 % de la población encuestada menciona que no es bueno, ya que al final esa agua se irá a los pozos (Figura 18).

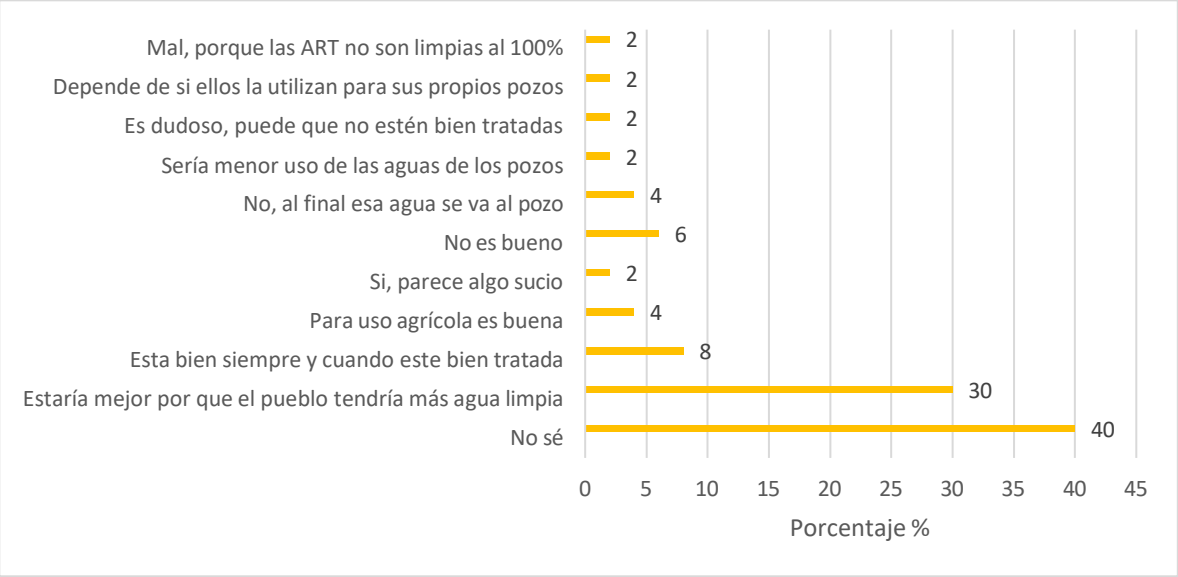

Figura 18. Uso de aguas residuales tratadas para riego agrícola

Se realizaron preguntas relacionadas con el agua, conceptos básicos sobre las características del acuífero del Ejido El Porvenir; esta serie de preguntas fueron abiertas y no se influyó de ninguna manera en las respuestas de los participantes (Figura 19). Los conceptos de calidad de agua (45 %) y agua subterránea (43 %) fueron los de mayor número de respuestas, las preguntas con menor porcentaje de respuesta fueron: ¿Qué entiende por cuenca hidrológica? (14 %), ¿Qué entiende por ciclo del agua? (29 %) y ¿Qué entiende por salinización? (29 %).

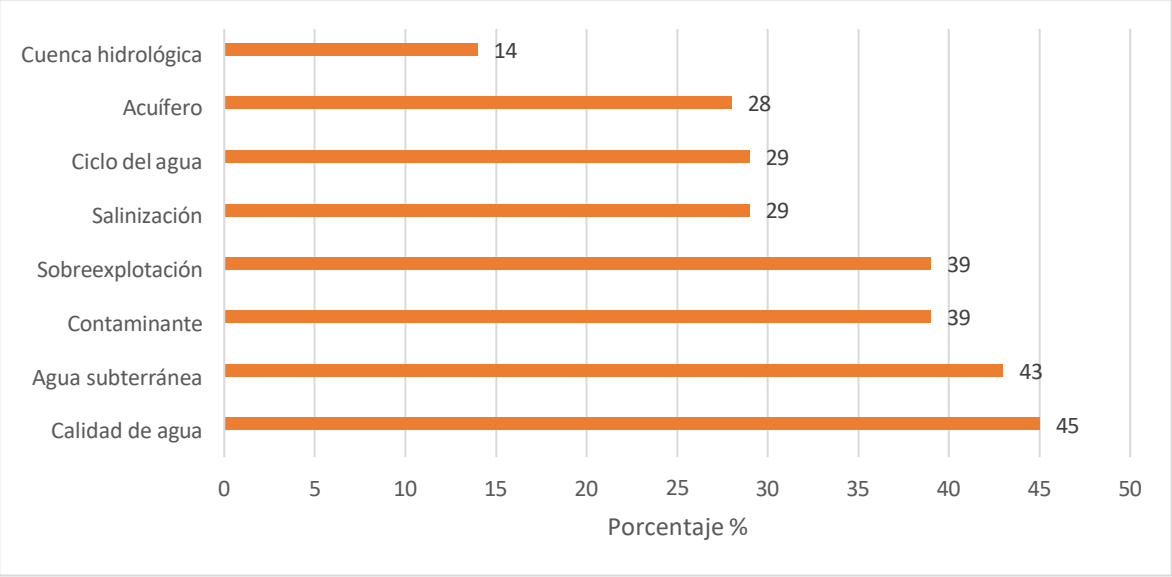

Figura 19.- Conocimiento técnico del agua

El concepto de “Calidad de agua” lo definen los pobladores como agua “Buena, Mala”, “Dulce, Salada”, “Agua Limpia”, “Contaminada o no”. Todas estas definiciones están orientadas a definir las características (físicas, químicas y microbiológicas) que permiten que el agua sea segura para su uso y consumo.

Según el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), la definición de “Agua Subterránea” son todas las aguas de lluvia que caen sobre una tierra que puede ser penetrada por algún líquido, que luego descienden lentamente, bajo la acción de la gravedad, hasta encontrar un terreno o asiento impermeable. Las respuestas más frecuentes proporcionadas por los encuestados “Agua que está bajo la tierra”, mencionan también “Corrientes de ríos subterráneos”, “Mantos acuíferos” y agua de pozo (IMTA, 2019).

Sobre el ciclo de lluvia, la realización de esta pregunta a la población encuestada tiene como propósito principal adquirir información detallada acerca del conocimiento que poseen los habitantes respecto al ciclo de lluvias en su comunidad. Esto permite recopilar información valiosa sobre cómo los habitantes perciben y comprenden los periodos de lluvia en la localidad, lo cual, a su vez, puede influir en las decisiones y prácticas relacionadas con el uso del agua. La percepción sobre el inicio y fin de la temporada de lluvia varía entre los encuestados. Se puede observar que coinciden con el inicio en el mes de noviembre - diciembre y finaliza en el mes de abril, según lo sugerido por la población (Figura 20).

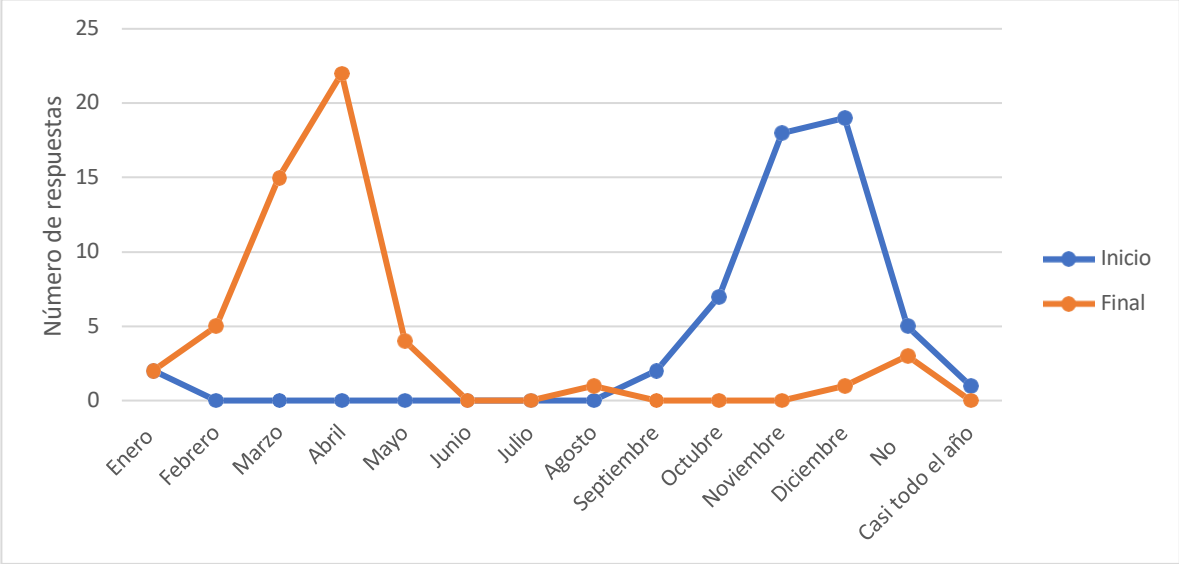

Figura 20.- Conocimiento del ciclo del agua

4.1.3 Uso doméstico del agua

Se analizó el uso del agua de la llave en los hogares, teniendo en cuenta las diferentes actividades en las que se emplea. Estas actividades incluyen el aseo personal, las tareas domésticas, el suministro de agua para consumo humano, agua destinada para consumo de mascotas y animales de granja, así como para el riego de plantas, jardines o patios (Figura 21).

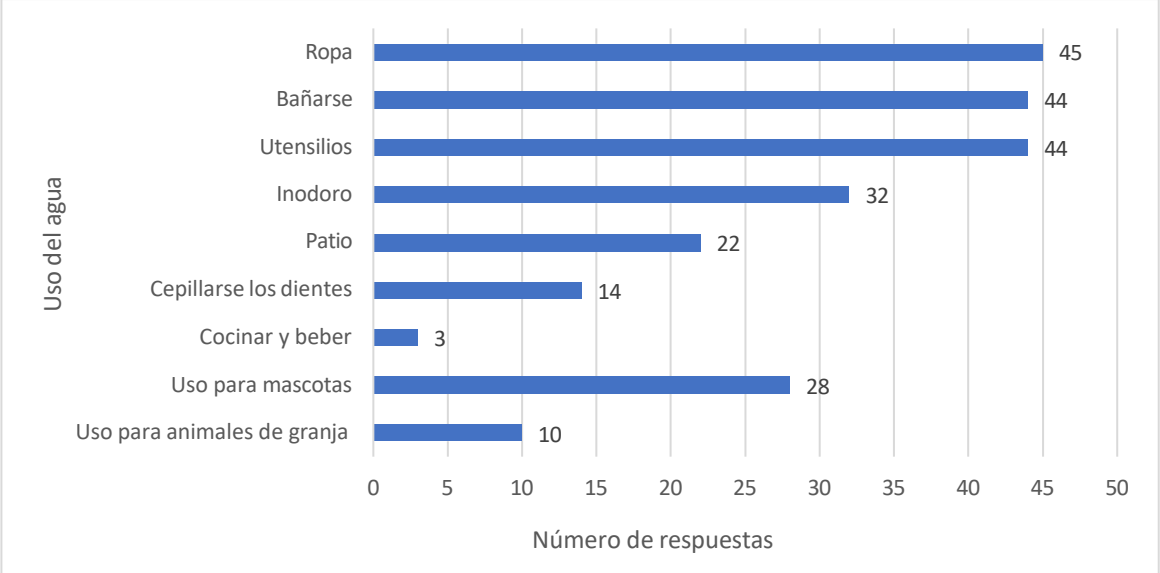

Figura 21. Uso del agua de grifo en las viviendas

El uso más común del agua expresado por los encuestados, es el para el lavado de ropa y utensilios, para aseo personal, como bañarse, y en pocos casos, es utilizada para cepillado de dientes (26 %), ya que la mayoría de los habitantes prefieren utilizar agua purificada o de garrafón para este fin. El 60 % de la población encuestada utiliza el agua para el inodoro, el cual, en su mayoría, está conectado a fosas sépticas, ya que el servicio de drenaje no se encuentra disponible en la comunidad.

El 94 % de los encuestados cuentan con mascotas o animales de compañía, 28 de ellos utiliza el agua de la llave para dar de beber a sus mascotas, solo diez encuestados utilizan agua purificada y cinco de ellos usan otro tipo de fuentes de agua. El 20 % cuenta con animales de granja, de los cuales diez de ellos utilizan agua de la llave para darles de beber y uno utiliza agua de otras fuentes.

De los métodos disponibles para asegurarse que el agua sea segura para el uso humano utilizado por la población, 13 de los encuestados añaden cloro al agua, dos hierven el agua y 37 no usan ningún método, por lo que la utilizan directamente (Figura 22). El CAPP suele aplicar cloro como método de tratamiento en los pozos de la comunidad, pero recomienda a la población el utilizar cloro como método de tratamiento, ya que en ocasiones no se encuentra disponible este servicio en los pozos.

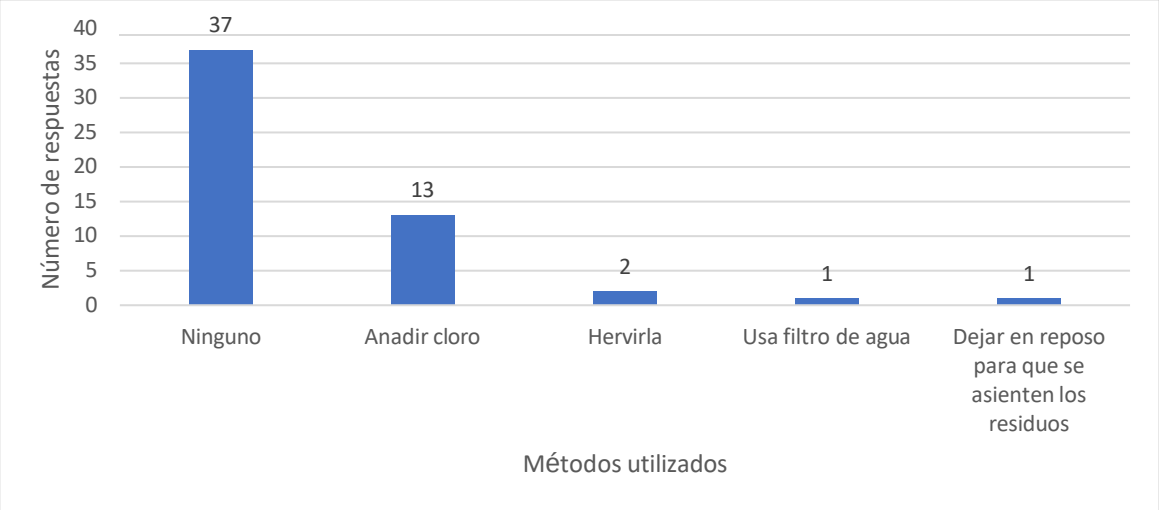

Figura 22.- Métodos de tratamiento

El agua que es suministrada para la población del ejido El Porvenir no es utilizada para consumo humano directo. De entre la población encuestada solo el 5% de la población comentan que ocasionalmente es utilizada para cocinar y beber. Sin embargo, el 100 % de la población menciona utilizar agua purificada (garrafón) para beber y cocinar. Los principales proveedores de agua purificada en el poblado son: “El Cantarito” y “Cristapuro”, el precio varía entre $20 y $15 pesos.

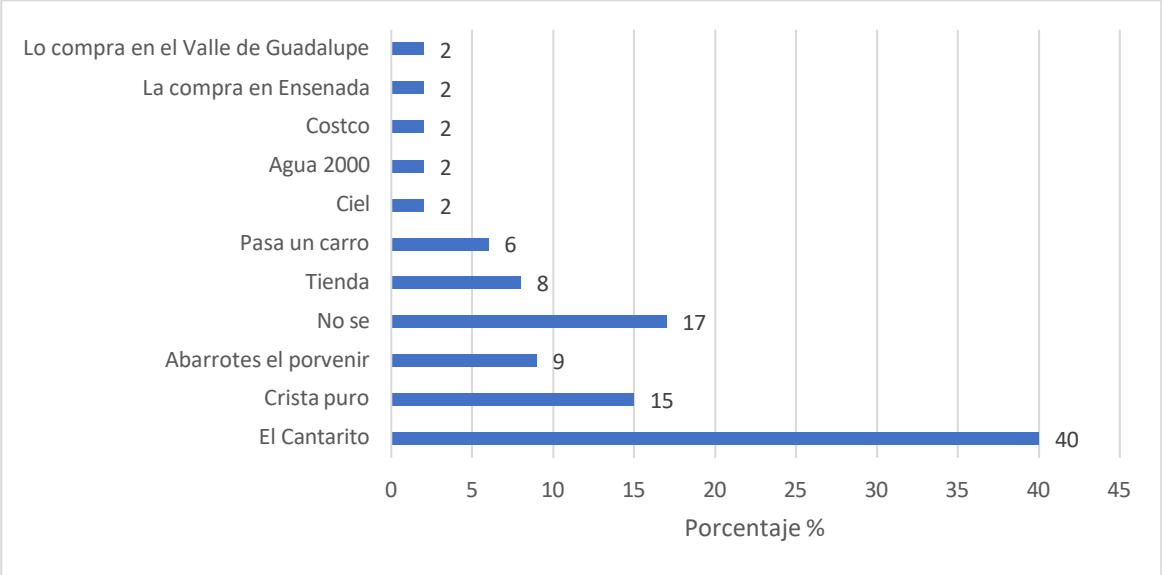

Figura 23. Proveedores de agua purificada

Se les preguntó a los pobladores el destino de las aguas grises utilizadas en su vivienda (aguas provenientes de la regadera, lavamanos, lavaplatos, lavaderos y lavadoras). Se encontró que el 70 % de las respuestas de los ciudadanos fue que el agua gris es reutilizada para el riego de plantas, jardines, patio y baño, y el 55 % de las respuestas fueron que el agua simplemente era enviada a la fosa séptica de su hogar sin ser reutilizada (Figura 24).

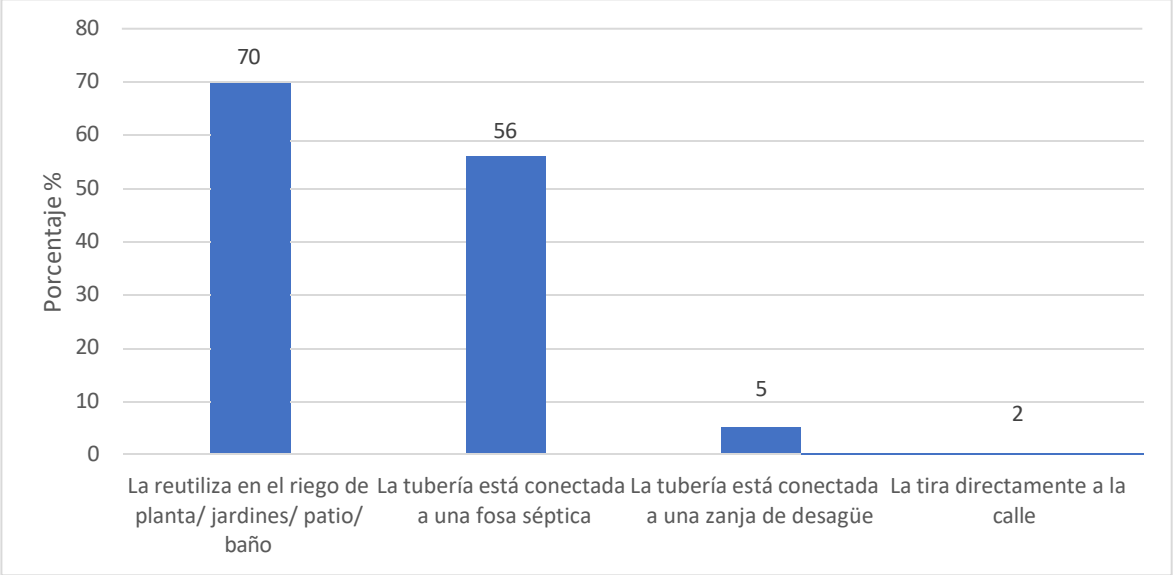

Figura 24.- Destino de las aguas grises

4.1.4 Percepciones de la calidad del agua

A partir de la encuesta realizada a la comunidad, se identificó la que el 96 % de las personas consideran que el tema del agua es un problema relevante para el Ejido el Porvenir. El principal problema observado es la falta de agua con el 38 %, seguida del 11% que comentan que no existe un reparto equitativo de agua, donde resaltan que los viñedos reciben toda el agua, el 9 % mencionan que existe un crecimiento desordenado de negocios y habitantes, por lo que el agua no alcanza y el 11 % están de acuerdo con el tema del agua es un problema para El Porvenir, pero decidieron no mencionar por qué (Figura 25).

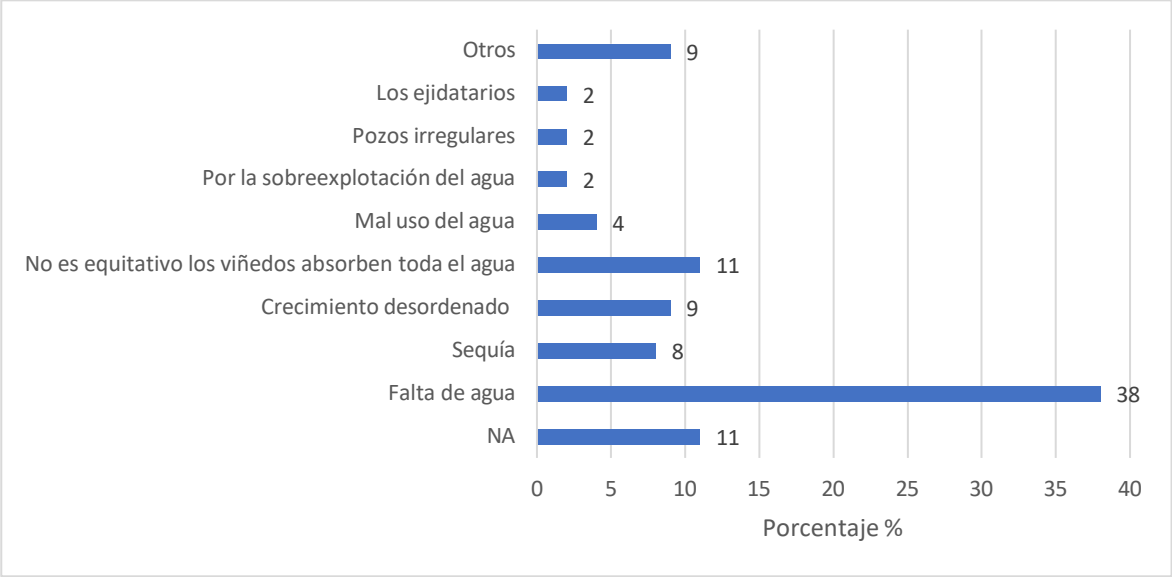

Figura 25.- Principal problema en el Porvenir

Para conocer la percepción de los habitantes de la calidad del agua que llega a sus hogares, se plantearon las siguientes preguntas: 1) ¿El agua que recibo de la llave puede ser utilizada para tomar, preparar alimentos? 2) ¿El agua que recibo de la llave es transparente?, 3) ¿El agua que recibo de la llave tiene mal sabor?, 4) ¿El agua que recibo de la llave es salada?, 5) ¿El agua que recibo de la llave presenta algún olor?, 6) ¿El agua que recibo de la llave huele a cloro? 6) ¿El agua que recibo de la llave nunca falta en la colonia?

En la figura 26 se observa que el 79 % de la población encuestada nunca utiliza el agua de la llave para tomar y el 73 % nunca la utiliza para preparar alimentos; en cuanto al olor, el 62 % menciona que no tienen ningún olor, ni color, pero el 27% menciona que huele a cloro. El 67 % de población considera que el agua recibida de la llave en sus hogares siempre es transparente y el 49 % menciona que siempre es salada. Con respecto a la última pregunta donde se menciona si “el agua de la llave nunca falta en la colonia”, el 38 % menciona que a veces falta en la colonia y un 36 % comenta que siempre falta.

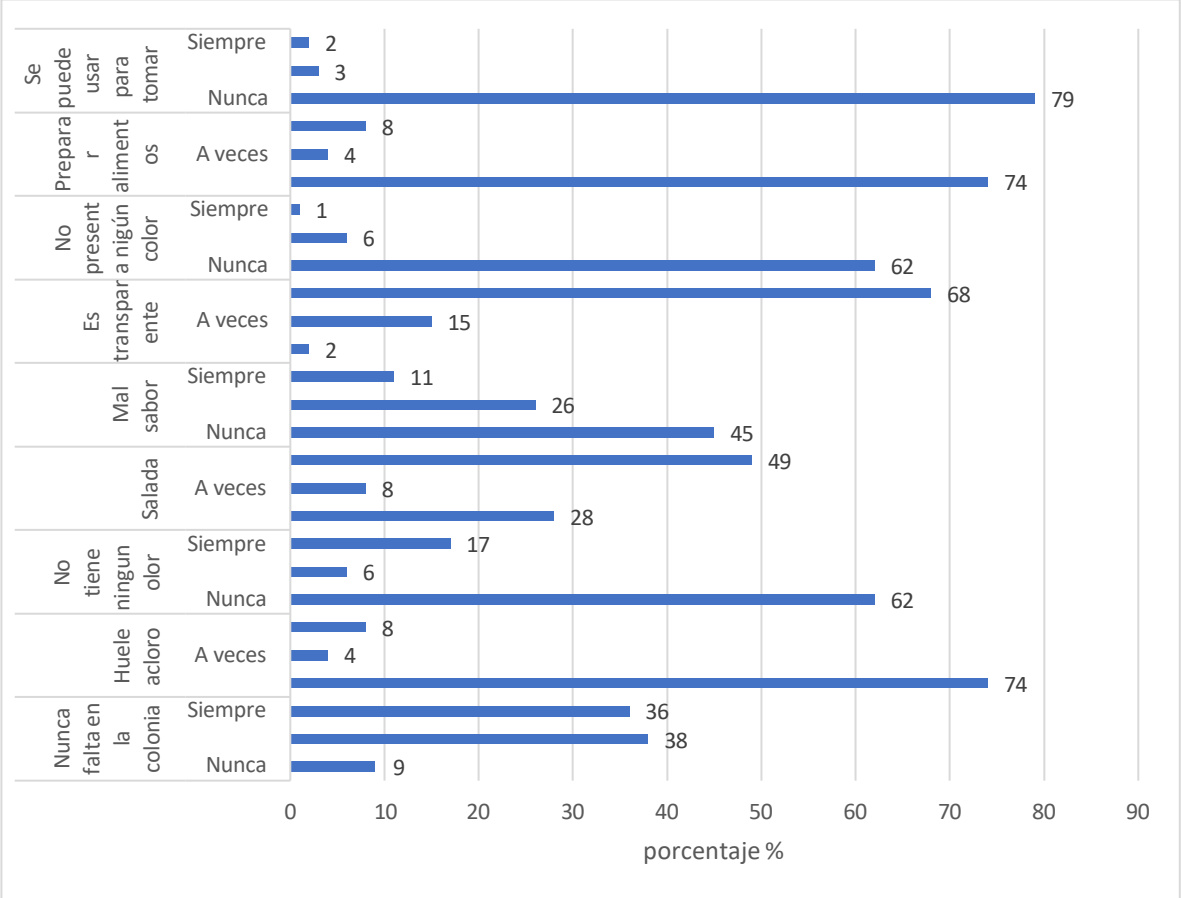

Figura 26.- Características del agua percibidas por los habitantes del poblado del ejido El Porvenir

Los pobladores identifican el acceso al agua de calidad y cantidad como un derecho humano; el 92% entiende como agua de calidad como “aquella que no causa ningún daño al ser humano”. El 50% mencionan que la cantidad de agua que les llega a sus hogares no es suficiente para cumplir sus necesidades básicas y las de su familia. Esto refleja una realidad preocupante en la que, a pesar de reconocer la importancia del agua como un recurso vital y un derecho humano, individuos y familias aún enfrentan dificultades para acceder a ella en cantidades suficientes y con la calidad necesaria.

El 43% de los encuestados reconocen la existencia de leyes que rigen las condiciones que debe mantener la calidad del agua para uso y consumo humano, sin embargo, piensan que éstas no se aplican en la comunidad. La población

identifica a la CESPE y a la CONAGUA como los dos responsables principales de resolver los problemas del agua en la comunidad, pese a que CESPE no gestiona el agua de los pozos de la comunidad. El 98 % de la población reconoce que el trabajo en conjunto de la comunidad y el gobierno es necesario para resolver el problema del agua; además, el 90% ven como obligación del ciudadano el informarse sobre programas para mejorar la gestión del agua.

Con respecto a si el uso del agua residual tratada (ART) tendrá un efecto positivo en la comunidad, el 51% de los pobladores piensan que habrá beneficios positivos en la comunidad al utilizar las ART, sin embargo, el 33% de la población desconoce si las normas mexicanas actuales son suficientes para garantizar su uso seguro de las ART para la industria vinícola. El 32% desconoce si los productos regados con ART son confiables.

También se realizaron preguntas sobre las características del agua de cuando los encuestados llegaron a El Porvenir (en su mayoría la población encuestada nació en El Porvenir o desde muy jóvenes viven en el ejido), y si podrían comparar las características del agua de ese entonces con las características actuales.

El 66 % de la población menciona que las características organolépticas del agua de la llave que reciben en su vivienda siguen siendo iguales, el 18 % dice que han empeorado, ya que es mucho más salada y antes se podía tomar directamente, y solo un 11 % comenta que ha mejorado, pues consideran que el servicio de distribución es mucho mejor, ya que antes las tuberías eran viejas y de asbesto, el agua sale limpia, antes tenían problemas porque el agua salía sucia.

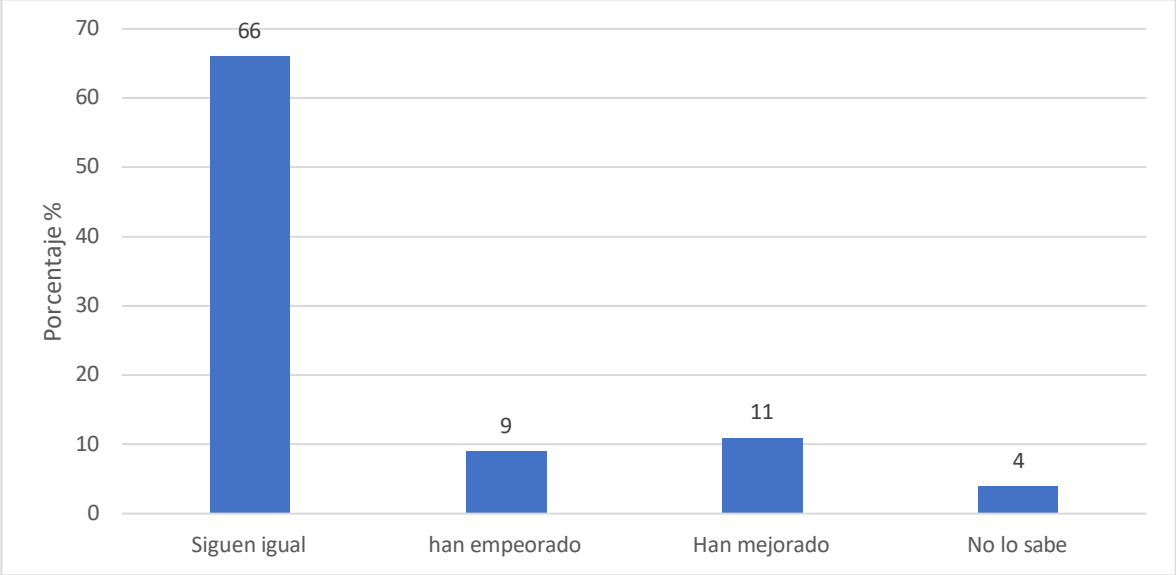

Figura 27.- Percepción de la calidad del agua con respecto al tiempo

La mala calidad del agua puede tener serias implicaciones para la salud de los habitantes, razón por la cual se planteó la pregunta sobre si habían experimentado algún problema de salud relacionado con el agua que utilizan en sus hogares (Dominguez-Rendón, 2021). El 83 % de la población coincide en que nunca han presentado algún problema de salud relacionado con el agua y solamente el 8 % de la población menciona haber presentado problemas, tales como diarrea o malestar estomacal, así como irritación en los ojos al tener contacto con dicha agua.

4.1.5 Organización y participación comunitaria

A continuación, se describe cómo se organiza y participa la población, de acuerdo con la encuesta realizada en el poblado del Ejido el Porvenir. Se encontró que el 26 % de la población no reconoce la existencia de ningún tipo de organización en la comunidad y solo el 68 % de la población reconoce la existencia de un comité que les ayuda a solucionar los problemas de la comunidad e identifican que dentro de la comunidad existen múltiples organizaciones como el comité de agua (CAPP), grupos religiosos, líder comunitario (Ejidatarios), equipos deportivos, asociación de padres de familia, comité de salud, comité de limpieza, comité de vecinos.

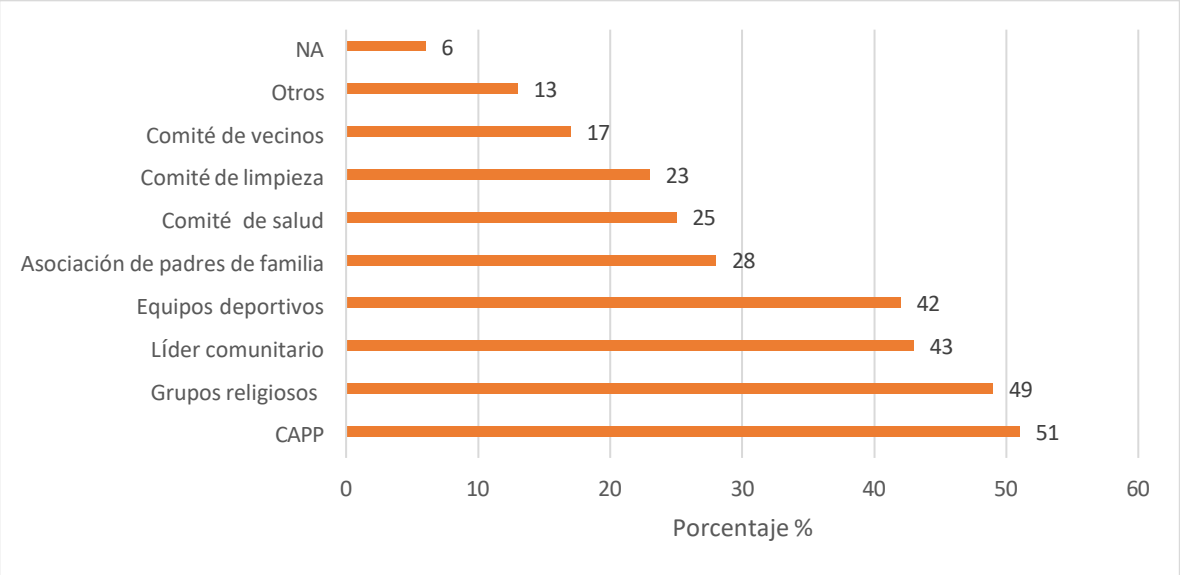

Figura 28. Organizaciones dentro de la comunidad

La organización más mencionada dentro de la comunidad es el CAPP, con un 30 %, que es el comité que se encarga de organizar reuniones con la comunidad y celebra sus reuniones de manera mensual en el salón social o en el parque del ejido El Porvenir. El ejido fue otra de las organizaciones con mayor mención dentro de las encuestas con el 28 %; sin embargo, sus reuniones son realizadas solamente para los ejidatarios y los avecindados del ejido no son invitados a dichas reuniones, sus reuniones son realizadas una vez al mes, en el salón social del ejido.

La participación por parte de los ciudadanos a dichas reuniones, de acuerdo a las encuestas, es del 11 % de los que siempre asisten a las reuniones, un 15 % algunas veces asiste y un 60 % nunca asiste a las reuniones organizadas (Figura 29).

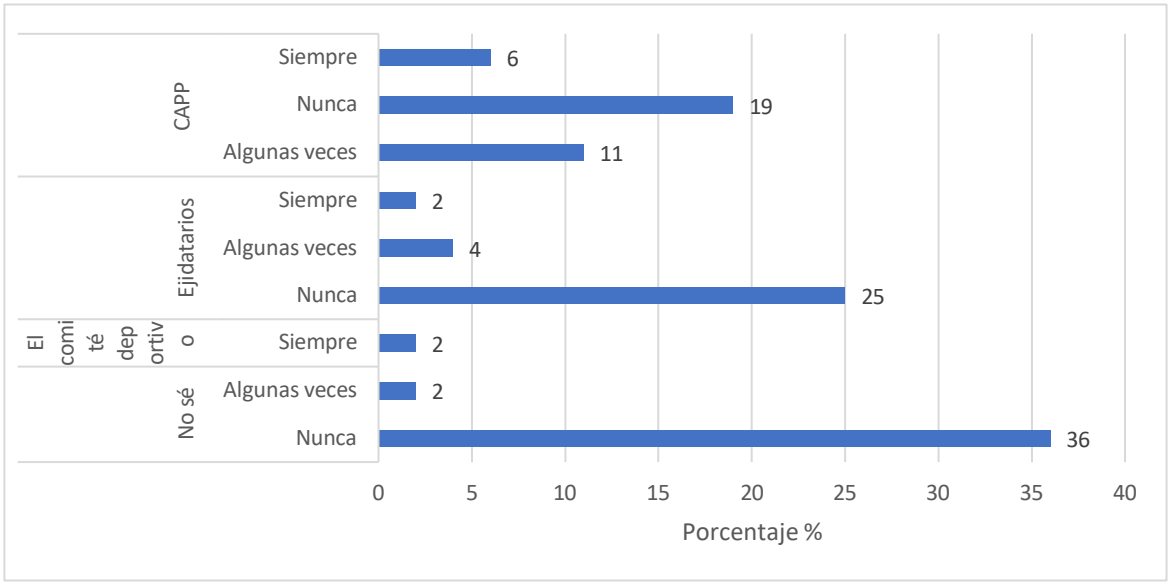

Figura 29.- Participación en la comunidad en las reuniones

Las actividades comunitarias en el poblado del ejido El Porvenir se enfocan en reuniones con autoridades del gobierno con el 62%, mantenimiento de áreas comunes con el 47% y la gestión para recibir apoyos con el 24% (Figura 30).

Solamente el 5.66% de la población participa activamente en estas reuniones, seguida del 18% que participa algunas veces, a través de tiempo para organizar o apoyar, con trabajo físico y cooperación en especie. El 66 % de la población encuestada prefiere no participar, las principales razones expresadas son el no tener tiempo por el trabajo, no enterarse de dichas actividades y desinterés por parte de la comunidad.

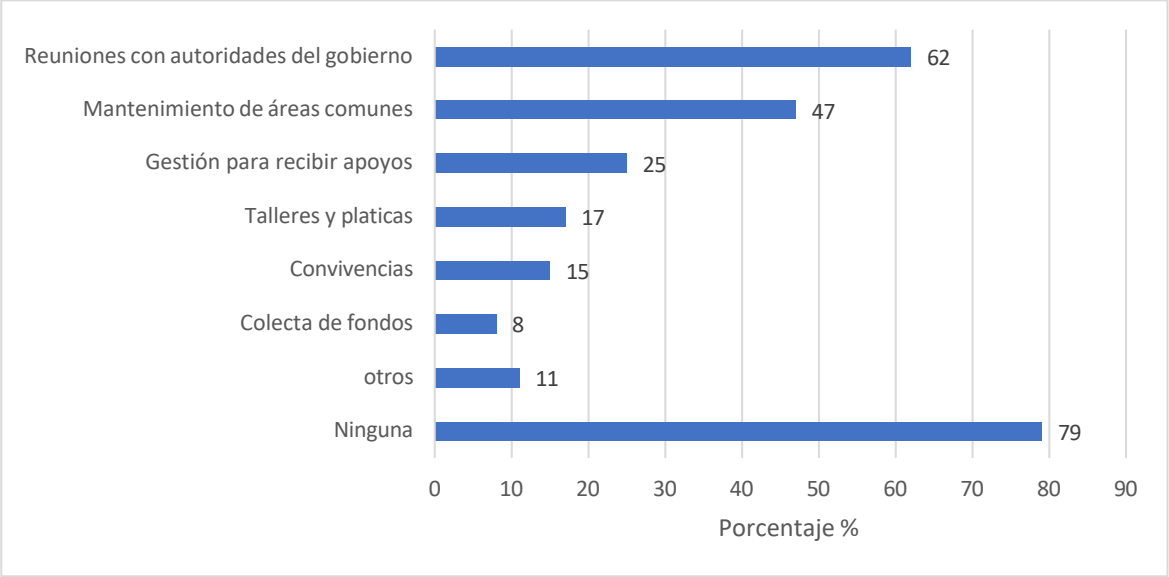

Figura 30.- Actividades realizadas por la comunidad en el poblado del ejido El Porvenir

Los principales motivos para asistir y participar en las actividades y las reuniones de los pobladores se muestran en la figura 31, sólo el 4% de los encuestados manifestó informarse sobre las necesidades de la población y el ayudar a la comunidad, sin embargo sí expresaron las limitantes que consideran para no participar en actividades o reuniones, donde las principales son: la falta de tiempo 34 %, existe desinterés sobre las actividades que se realizan con un 32 %, no existe unión entre los pobladores del ejido con 26 %, no hay una motivación (no ven mejoras en la comunidad) para participar y existe una falta de información sobre las actividades realizadas en la comunidad con 13 %, la población siente que no es escuchada por las autoridades lo que provoca falta de comunicación con 18 %, el 6 % menciona que no tiene servicio de agua por lo que no le interesa participar, un 30% de los encuestados prefirió no responder.

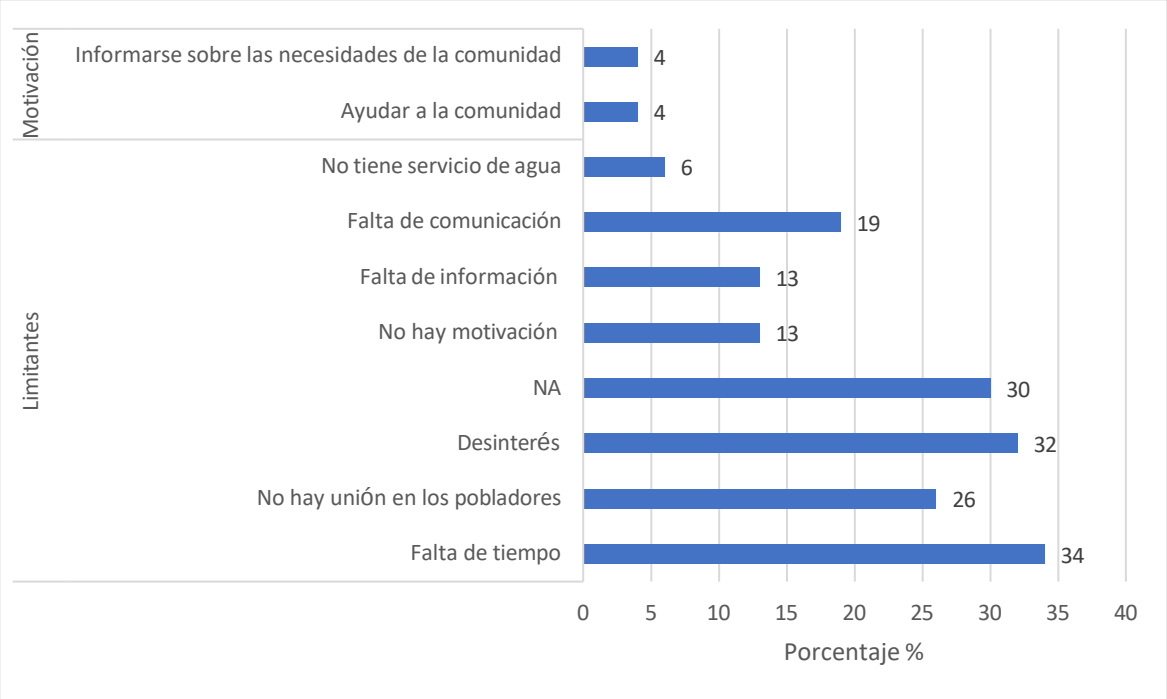

Figura 31.- Motivos y limitaciones para participar

Las principales necesidades expresadas por la comunidad se mencionan en la figura 32. Las más destacadas son: el arreglar el suministro de agua en la comunidad 30 %, arreglar las calles del poblado 22 %, la limpieza de la comunidad 9 %, así como cambiar las tuberías viejas y tapadas con raíces 7 %.

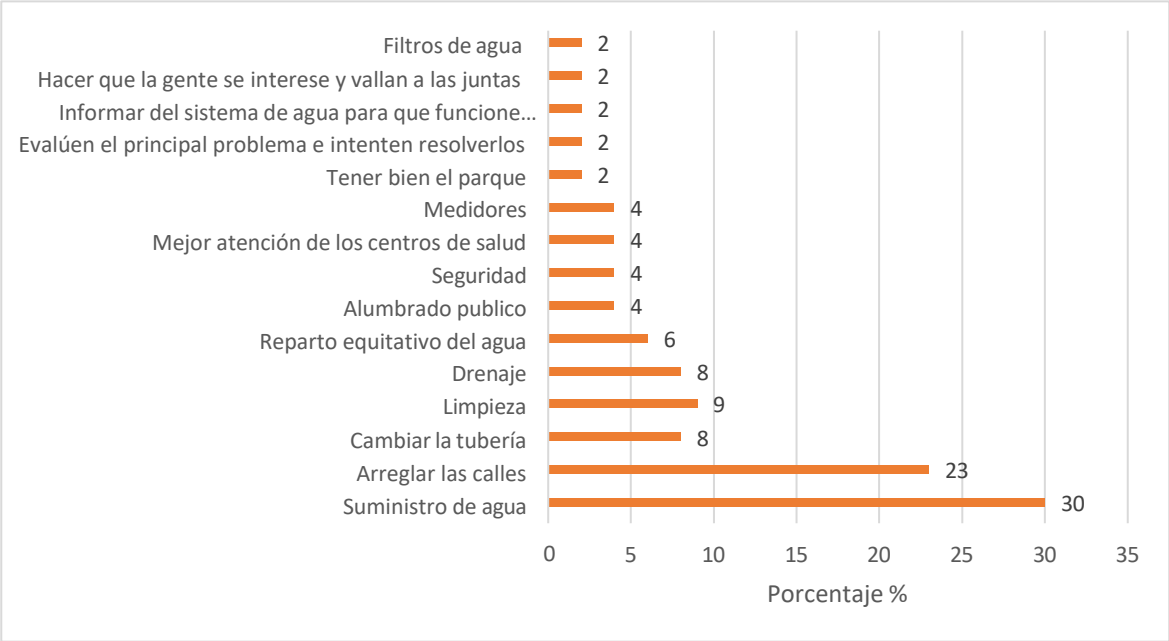

Figura 32. Principales necesidades de la comunidad

Las principales organizaciones que realizan actividades para beneficio de la comunidad, son los grupos religiosos y las instituciones de salud con el 18 %, las instituciones de gobierno con un 13 % y los empresarios agrícolas con el 11 % (Figura 33).

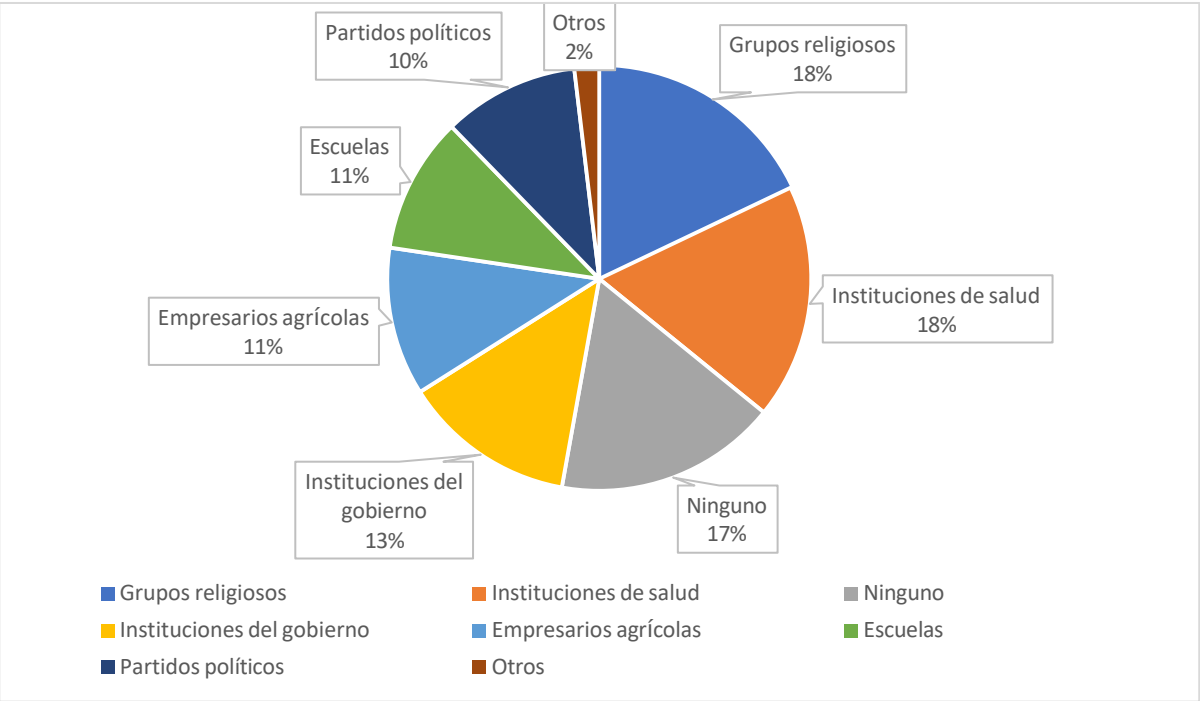

Figura 33.- Principales organizaciones que realizan actividades para beneficio de la comunidad

Las principales actividades que realizan en beneficio a la comunidad son la entrega de apoyos como de despensa, tinacos, cobijas, juguetes, recolección de basura, raspado de calles y campañas o pláticas de salud. Estas actividades son difundidas en la población, principalmente por redes sociales y de voz en voz dentro de la comunidad (Figura 34).

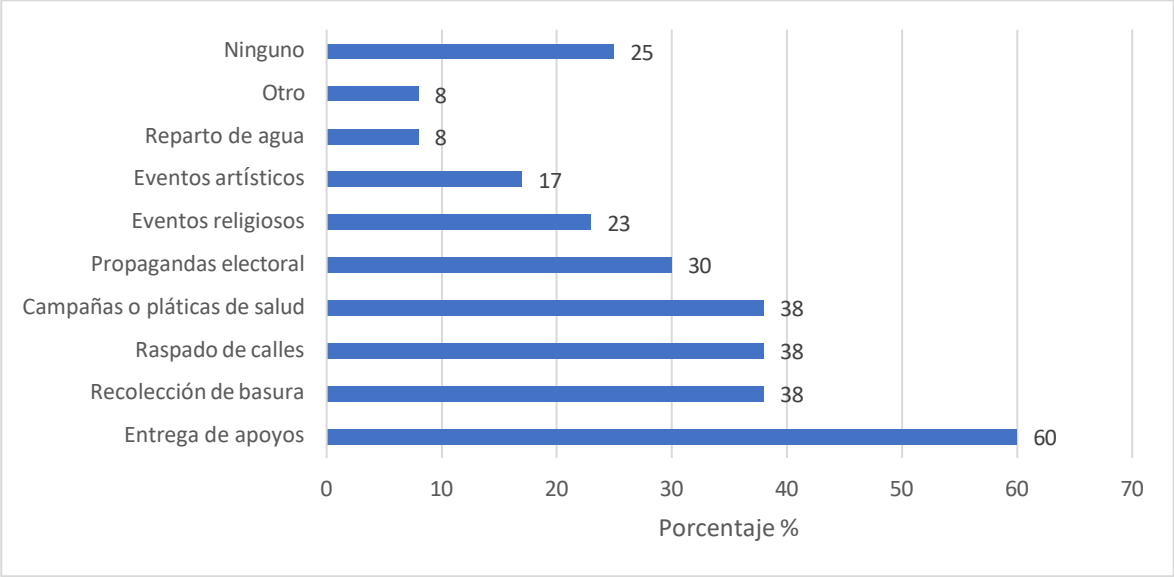

Figura 34.- Principales actividades para beneficio de la comunidad

Con la finalidad de identificar de entre los encuestados quiénes se encuentran interesados en participar en el proyecto de monitoreo participativo de la calidad del agua subterránea del poblado del ejido El Porvenir, se le realizaron dos preguntas: ¿Le gustaría estar informado sobre la calidad del agua en el Porvenir? El 100 % de los entrevistados comentó que le gustaría estar informado sobre la calidad del agua subterránea, el principal motivo para la participación en el proyecto es descrito en la figura 35, el motivo principal es porque la población quiere estar informada sobre la calidad con la que el agua llega a su hogar con el 43 %.

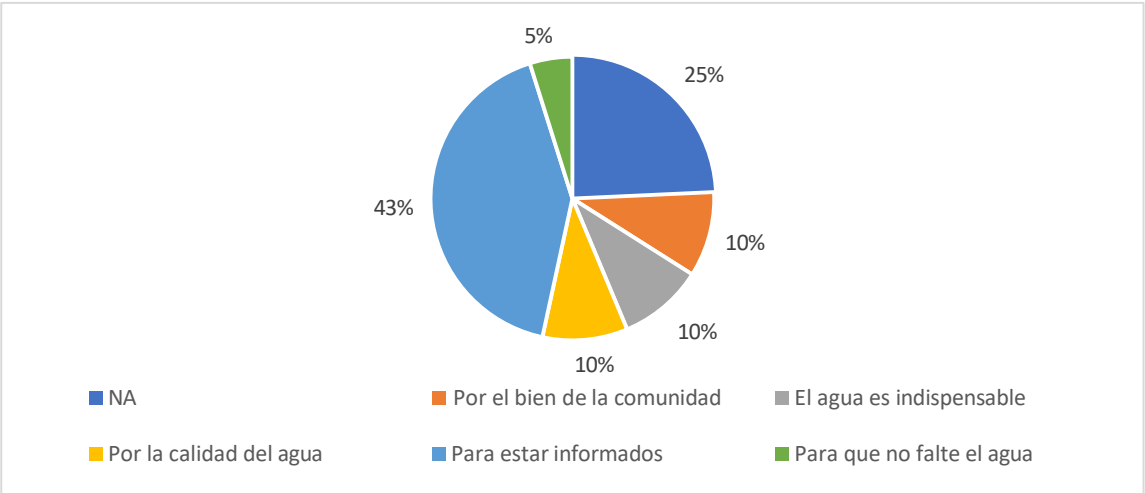

Figura 35.- Motivos para la información en el proyecto

Con respecto a la segunda pregunta ¿Estaría dispuesto a colaborar con un equipo de trabajo para evaluar la calidad del agua en el poblado El Porvenir? El 64% de la población manifestó su interés en participar en el proyecto, principalmente porque consideran que es importante para toda la comunidad 18% y porque les gustaría estar informados sobre la situación actual 13%, el 30% sostuvo que no le interesaba participar, pero si le gustaría recibir la información, el principal motivo fue la falta de tiempo por el trabajo y las labores del hogar 17%, también mencionan el no querer conflicto 2% (Figura 36).

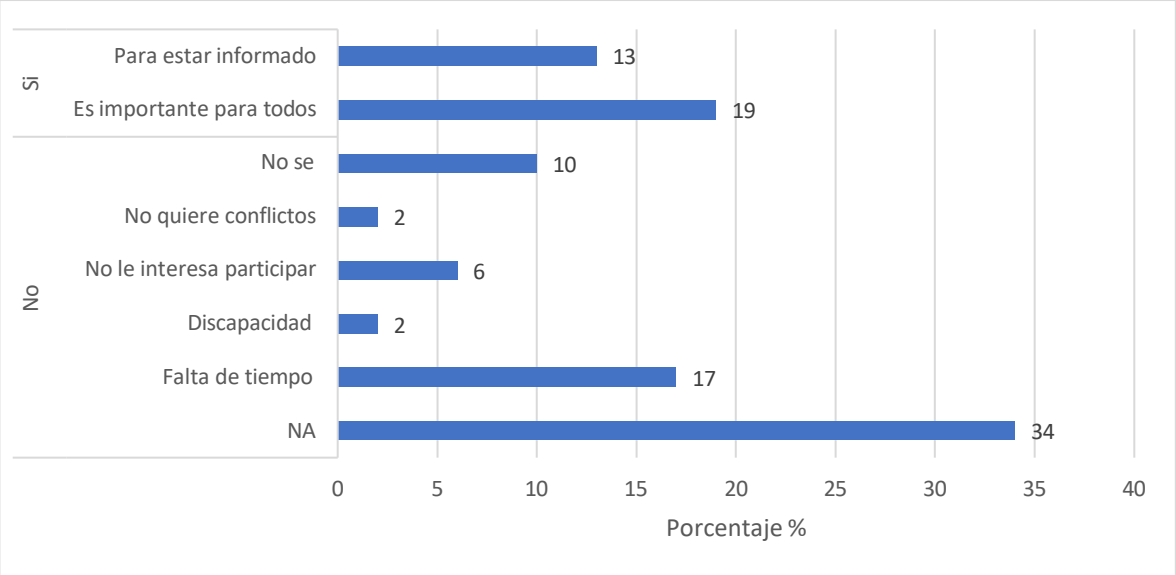

Figura 36.- Motivos para la participación en el proyecto

Se identificaron los medios de comunicación más utilizados en la comunidad, respecto a en dónde se enteran de las actividades y noticias en la región, El 77% se entera de las noticias regionales a través de redes sociales y eventos en el poblado, el 17% utiliza la televisión como medio de información y en menor porcentaje están el radio (6%) y el periódico (4%) (Figura 37).

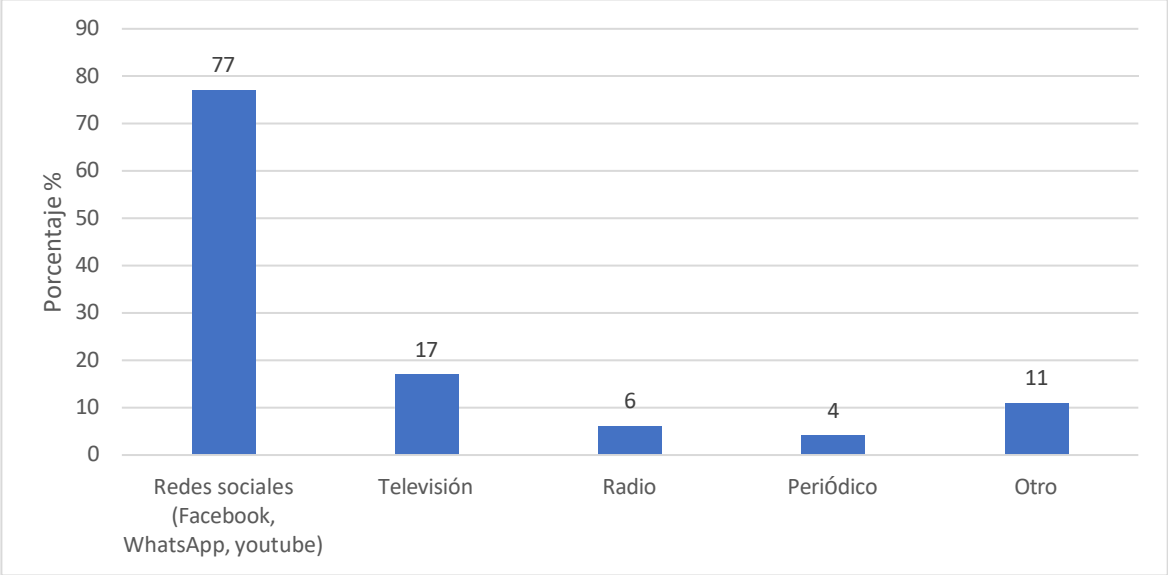

Figura 37.- Medios de comunicación

4.1.6 Prueba de confiabilidad

La prueba de confiabilidad Alfa de Cronbach es una medida estadística que se utiliza para evaluar la consistencia interna de un conjunto de ítems o preguntas en una prueba o cuestionario. El coeficiente Alfa de Cronbach varía entre 0 y 1. Un valor más alto indica una mayor consistencia interna. Aunque no hay un umbral universalmente aceptado para un "buen" valor de Alfa de Cronbach, a menudo se considera que un valor de 0.7 o superior indica una consistencia interna aceptable para un conjunto de ítems (Oviedo & Campo-Arias, 2005).

En este análisis, se utilizó la sección IV “Actitudes hacia la participación ciudadana” (6.1 - 6.14) de la encuesta (Anexo 1), para llevar a cabo la evaluación. Se obtuvo un valor de Alfa de Cronbach de 0.877 lo cual se considera bueno y refleja una alta consistencia interna en el conjunto de ítems analizados. Este análisis se realizó utilizando el programa IBM Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) (Tabla 7).

Tabla 7.- Estadísticas de fiabilidad Alfa de Cronbach

Alfa de Crobach	N de elementos
0.877	14

Pregunta	Media	Desviación estándar
El acceso al agua en cantidad y calidad es un derecho humano.	2.86	.606
La cantidad de agua que recibo de la llave en mi vivienda es suficiente para cubrir mis necesidades y las de mi familia	1.86	1.030
El agua para uso y consumo humano es aquella que no causa ningún daño al ser humano.	2.84	.650
En México no existen leyes o normas que regulen las características del agua para uso humano	1.84	.955
Es una obligación ciudadana el mantenerse informado sobre los programas del gobierno para mejorar la gestión del agua	2.80	.670
Participo en actividades, como marchas o colecta de firmas para mejorar la gestión del agua	1.58	.928
Apoyo a organizaciones sociales para combatir el reparto desigual del agua en la región.	1.88	1.023
La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) es la responsable de resolver los problemas del agua en la región	2.38	.923
CESPE es el responsable de resolver los problemas del agua en la región.	2.42	.928
La solución al problema del agua en la región necesita del trabajo conjunto entre la comunidad y las autoridades	2.84	.650
Mi opinión y la de mi comunidad sobre el problema del agua es tomada en cuenta por las autoridades	2.00	1.010
El uso del agua residual tratada tendrá un efecto positivo en el manejo de los recursos hídricos	2.18	.919
Las normas mexicanas son suficientes para garantizar el uso seguro del agua residual tratada en la industria vinícola	1.90	.886
Los productos que fueron regados con aguas residuales tratadas son confiables	1.92	.900

4.2 Propuesta monitoreo participativo de la calidad del agua subterránea en el poblado del Ejido El Porvenir

Se presenta a continuación una propuesta sobre el monitoreo participativo con base en las primeras tres fases del MPCA: 1) Fase de Diagnóstico de la comunidad, 2) Fase de Características y 3) Fase de Diseño y Planeación. Las primeras dos fases, se centran en el conocimiento sobre la gestión del agua, la percepción de la calidad del agua y las actitudes hacia la participación ciudadana entre los habitantes del Ejido el Porvenir, que ya fueron descritas.

La Fase de Diseño y Planeación, se ajusta a las necesidades y características particulares de la población del Ejido El Porvenir, con el fin de incentivar la participación comunitaria. Se estima que el presupuesto mínimo necesario para el inicio de este proyecto sería de $80,000 (Tabla 8).

Tabla 8.- Fase de Diseño y Planeación: Recursos

Recursos			
Fase	**Marca**	**Material y kits**	**Precio**
Material de trabajo para encuestas y talleres		Hojas blancas, Bitácoras, Plumones, Cartulinas, Rotafolios, Lápiz, m-tape, Tablas de respaldo	$1,500
Material para muestreo de la calidad del agua	Hanna HI3817	kit de pruebas químicas que mide seis parámetros: alcalinidad, cloruro, dureza, hierro, pH y sulfitos	$22,000
		Kit hierro alto rango	
		kit de nitratos	
		kit de fosfatos	
		kit de sulfatos	
		kit de dureza	
	Hach	Kit Cloro libre o residual	$25,000
	sonda multiparamétrica como del tipo Pro30 Conductivity Meter	SDT, Cond Elec, Salinidad y temperatura	$20,000
		5 probetas de 5mL	$5,300
		5 vasos de precipitado de 50 o 100 mL	
		2 pisetas para agua destilada	$200
		Caja de papel secante	$500
		Guantes de tres medidas (XS, M, G)	$1500
	Coliformes totales	Caldo Lactosado, Caldo Verde Bilis Brillante	$20,000
	Coliformes fecales	Caldo EC	
	Escherichia coli	Agar EMB	
Transporte	Servicio destinado al traslado al Ejido el Porvenir por salida (3 salidas al mes)		$1,000
Viáticos	Servicio de alimentación de los participantes por salida		$3,000

Con estos datos se puede efectuar una serie de talleres de monitoreo participativo de la calidad de agua subterránea del poblado del jido El Porvenir, donde se convocará a la población interesada a participar. Aquí se espera contar con la participación del Comité de Agua Potable del poblado El Porvenir (CAPP) y la Universidad Autónoma de Baja California (estudiantes e investigadores), donde esta última fungirá como facilitadora. El objetivo de este primer taller es establecer los acuerdos de trabajo para el proceso de capacitación, delimitar los alcances del trabajo, el nivel de acceso a la información, las responsabilidades de cada sector y las contribuciones de los participantes. Por parte la comunidad, el principal aporte será el tiempo para el desarrollar las actividades, así como permiso para la toma de muestras en sus hogares; el CAPP brindará apoyo para ingresar a los pozos de la comunidad y el espacio para realizar las actividades grupales, mientras que los investigadores aportaran los equipos y material para realizar los muestreos.

Se propone realizar tres talleres: el primer taller estará enfocado en la capacitación de los ciudadanos, donde se pretende abordar los conceptos básicos de la calidad del agua, los efectos de la calidad de agua en la salud, técnicas utilizadas para la determinación de la calidad del agua e interpretación de los datos. Tendrá una duración de cuatro horas y se utilizarán presentaciones electrónicas, videos, imágenes y dinámicas grupales (Anexo II).

El segundo y tercer taller tendrán como fin formar un grupo de monitoreo integrado por un mínimo de tres y un máximo de ocho personas (Burgos et al., 2013), las cuales deberán mostrar interés y compromiso de participar, además de ser residentes permanentes del poblado y mayores de 18 años. Se determinarán los sitios a monitorear (pozos, tomas domiciliarias) mediante un mapeo participativo del poblado El Porvenir; muestreo por sitios para optimizar el tiempo de recorrido; frecuencia de la toma, muestra; inicio y término de muestreo; fechas tentativas y horario posible (Anexo III y IV).

Para definir los parámetros anteriormente mencionados, se realizará una prueba antes de iniciar con el monitoreo participativo, con el fin de solucionar posibles errores y mejorar las capacidades para la toma de muestras. Al concluir con las pruebas se dará inicio con el MPCA. Una vez que se tenga el financiamiento, se realizarán las tomas de muestra utilizando kits de muestreo de Hanna Instruments® (nitratos, fosfatos, dureza, cloruros, alcalinidad, pH, SDT, temperatura, hierro), HACH® (cloro residual) y la utilización de la sonda YSI 556 MPS (SDT, pH y OD) para las pruebas in situ. Si el presupuesto lo permite, se tomarán muestras para los análisis microbiológicos de *E. coli* y coliformes totales que serán llevados a un laboratorio particular. Los resultados serán analizados con base en la NOM-127-SSA1-2021.

Capítulo 5. Discusión

En este trabajo se presentan las características necesarias para proponer un monitoreo participativo de la calidad del agua (MPCA), adecuado a la comunidad del poblado del ejido el Porvenir. Además, se pudieron identificar características relevantes del estado de conocimiento, prácticas de manejo de agua y actitudes hacia la participación ciudadana. Es relevante resaltar los resultados que permiten el diseño óptimo de la propuesta de trabajo para la implementación de un MPCA, mismos que se discutirán a continuación.

De acuerdo con los resultados de la encuesta, se reconoce la estructura de la población y el nivel de interés de los ciudadanos encuestados para participar en actividades del MPCA. Con estos resultados podemos considerar los puntos importantes a tratar al momento de realizar dicho monitoreo.

El MPCA puede ser orientado a la población joven, debido a que el 26 % de la población encuestada se encuentra en la edad de 18 a 30 años. Además, este sector mostró interés en participar en proyectos comunitarios para mantenerse informado. Por lo que es necesario diseñar una estrategia de comunicación y usar métodos de divulgación de los resultados enfocada a este grupo de edad, posiblemente mediante redes sociales para integrarlos en los monitoreos participativos (García & Brown, 2009).

El ingreso promedio mensual de la población varía entre los $2,000 a $5,000 pesos. Según la información proporcionada por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), una familia se encuentra actualmente en situación de pobreza si su ingreso mensual es inferior a $3,102.31. Esta cifra es inferior al salario mínimo actual, que equivale a $7,497.84 mensuales (CONEVAL, 2022, 2023). Esto indica que la mayoría de los ingresos de la población no cumplen con el salario mínimo, colocando a la población muy cercana a la línea de pobreza. Una posible explicación de esto es que la mayoría de las personas se

encuentran en el comercio informal sin las garantías y prestaciones reglamentarias o trabaja por temporadas en labores agrícolas.

Se observó que el 64 % de la población nació en el estado de Baja California y el 34 % nacieron en un estado diferente al de Baja California, siendo principalmente de los estados de Jalisco, Michoacán y Sinaloa. El 70 % de la población ha vivido toda o la mayor parte de su vida en el poblado, lo que podría indicar un fuerte sentido de pertenencia y conexión con su comunidad. Por otro lado, el 29 % de la población que nació en el estado de Baja California ha residido en otros lugares antes de llegar a vivir al poblado. Estos perfiles poblacionales de residencia y migración son relevantes debido a que diversos autores siguieren que la participación ciudadana es mucho más alta cuando la población siente un fuerte sentido se pertenecía en la comunidad (Khair & Mokhtar., 2020; Verbrugge et al., 2017; Walker & Ryan, 2008), a medida que las personas desarrollan un sentido de pertenencia en su entorno local, es más probable que contribuyan voluntariamente al bienestar de la comunidad (Khair & Mokhtar., 2020). Con base en este sentido de pertenencia, es posible entender las dinámicas de la comunidad y cómo se involucran en las actividades comunitarias

Con respecto a los servicios e infraestructura, se observan diferencias al contrastar la información obtenida en las encuestas con respecto a los datos publicados por INEGI; especialmente la de los hogares, donde se observan diferencias significativas en cuanto al servicio de Internet y al hecho de no contar con servicio de drenaje (Tabla 9). Según el INEGI, el acceso a Internet en el 2020 era del 49 % de la población, mientras que, en la encuesta realizada para el estudio, se obtuvo un porcentaje de cobertura del 90 %. Esta información concuerda con la encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de tecnologías de la información en los hogares (ENDUTIH) 2021, donde mencionan el aumento al acceso a Internet por parte de la población mexicana, siendo uno de los principales usos el acceso a las redes sociales y la comunicación (INEGI, 2021).

Tabla 10.- Comparación INEGI

	Encuesta	INEGI 2020
Viviendas particulares habitadas (VPH)	**54**	**542**
Número de ocupantes por VPH	**3.40**	**3.25**
Servicios disponibles en las VPH		
Electricidad	**53**	**532**
Agua entubada	**40**	**481**
Drenaje (fosa séptica)	**53**	**446**
Internet	**48**	**267**
Equipo en los hogares VPH		
Cisterna	**NA**	**246**
Inodoro	**45**	**447**
Letrina	**16**	**90**
Lavamanos	**47**	**NA**
Lavadero	**37**	**NA**
Lavadora	**46**	**NA**
Regadera	**43**	**NA**

NA: No aplica. Elaboración propia con datos de la encuesta y del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2020).

La población encuestada mencionó no contar con servicio de drenaje: utiliza fosas sépticas como manera de disponer de sus aguas residuales. Este método, aunque parece efectivo, puede ocasionar problemas para la salud y el medio ambiente. Debido a la posibilidad de infiltración de patógenos y sustancias dañinas desde las fosas sépticas hacia las aguas subterráneas. Esto puede generar consecuencias para la salud, generando enfermedades transmitidas por el agua, como afecciones gastrointestinales, cutáneas o intoxicaciones. Además, consecuencias económicas, como el incremento en los gastos médicos y la disminución de la productividad laboral para la población que depende de estas fuentes de agua (Foster et al., 2002; OMS, 2011; WHO, 2023b)

Sobre la administración del agua en el poblado, se observó que el 71% de la población encuestada reconoce quiénes son los encargados de suministrar el agua en el poblado El Porvenir. Sin embargo, dentro de este grupo, solo el 26% reconoce al comité de aguas del poblado el Porvenir (CAPP) como los encargados de suministrar el servicio a la comunidad. Un 18% menciona que los responsables son los ejidatarios y un 28% de la población señala que no saben quién es el

encargado. Esta información sugiere que existe una falta de comunicación para la integración social sobre quién administra el agua en la comunidad.

Se destaca la dependencia de la población a fuentes de aguas externas debido al problema de la escasez de agua en la comunidad, y son las pipas la principal opción. Además, el costo mensual promedio para abastecer de agua a la vivienda por familia es de $1000, esto representa una carga financiera significativa para las familias de bajos ingresos. Para una familia que gana $2,000 al mes, el costo de las pipas representaría el 50% de su ingreso. Incluso para una familia que gana el ingreso promedio más alto de $5,000, el costo de las pipas aún representaría el 20% de su ingreso. Esto puede tener como consecuencia la limitada capacidad para cubrir otras necesidades básicas como alimentos, vivienda, atención médica y educación.

En cuanto a la identificación de los conocimientos técnicos sobre el agua en la población, es interesante observar que los conceptos de "calidad del agua" y "agua subterránea" son los más conocidos, mientras que conceptos más técnicos como "cuenca hidrológica" y "salinización" son menos conocidos. Los talleres basados en las necesidades y el conocimiento previo de la comunidad son una herramienta poderosa que promueven un cambio positivo en las prácticas y actitudes relacionadas con el agua, siendo importante para diseñar programas de capacitación y talleres lo que permitirá que sean mucho más efectivos.

Estos resultados sugieren la necesidad de mejorar la gestión del agua, la comunicación y la educación en la comunidad para garantizar que todos los miembros de la comunidad tengan acceso a agua segura y comprendan cómo se administra y se ve afectada por factores como el clima y la calidad del agua.

Sobre el uso agrícola del agua, se observa que la principal actividad económica en el Valle de Guadalupe es la agricultura, siendo el cultivo de vid, para la producción de vino la más importante. Según la población encuestada, algunas

de las empresas vinícolas más mencionadas fueron El Cielo, Las Nubes y Adobe Guadalupe.

Esta actividad agrícola ha ocasionado un aumento en la extracción de agua proveniente del acuífero, contribuyendo a la sobreexplotación (CONAGUA, 2020a; Leyva & Espejel, 2013). Es por ello que se plantea utilizar el agua residual tratada (ART) para el riego agrícola como paliativo de la sobreexplotación y como una estrategia para la conservación del acuífero y como una fuente adicional para satisfacer la demanda actual.

De acuerdo al Programa Nacional Hídrico 2020-2024, en su segundo objetivo, se plantea la necesidad de utilizar el agua de manera eficiente para favorecer el desarrollo sostenible de los sectores productivos. Esto se refleja también en el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Baja California 2020-2024, donde se indica que los problemas de agua del país y del estado, enfatizando la importancia de diversificar las fuentes de abastecimiento de agua. Un ejemplo de esto es el reúso de la ART (COPLADE, 2020; CONAGUA, 2020b).

Las investigaciones realizadas por Carpio Torres (2018), Mendoza Espinoza (2015), Correa Ayala (2021), Veliz Lorenzo (2009), siguieren el uso de ART para riego agrícola como una solución a la escasez hídrica en el Valle de Guadalupe. Según estos estudios, las principales ventajas del uso de la ART, incluyen el aumento del rendimiento agrícola por su alta cantidad de nutrientes y la conservación de los acuíferos, a través de la reducción de la demanda de agua potable (Correa-Ayala, 2021; Carpio-Torres, 2018; Mendoza-Espinoza, 2015; Veliz-Lorenzo et al., 2009).

Estas ideas son apoyadas por el 30% de la población encuestada, quienes ven el uso de las ART como una oportunidad de tener más agua disponible en la comunidad. Sin embargo, es importante mencionar que las ART también pueden contener una alta cantidad de patógenos, metales pesados, contaminantes

emergentes si no es tratada adecuadamente, lo cual podría suponer un riesgo para la salud y el medio ambiente (Carpio-Torres, 2018; Veliz-Lorenzo et al., 2009).

Los resultados obtenidos de la encuesta proporcionan una visión detallada de la percepción sobre la calidad del agua y su uso en la comunidad. El uso del agua en los hogares revela una variedad de prácticas y preferencias entre la población encuestada. El agua de la llave se utiliza principalmente para el lavado de ropa y utensilios de cocina, el aseo personal y el uso en el inodoro.

El método más utilizado por la población para asegurar la calidad del agua para su uso doméstico es añadir cloro al agua. Pese a utilizar este método, la población no utiliza esta agua para consumo humano y es por ello que el 100% de los encuestados mencionó el uso de agua purificada (de garrafón). Esto podría indicar las preocupaciones sobre la calidad del agua de la llave. Estudios realizados en el Valle de Guadalupe han demostrado una disminución en la calidad y la cantidad del agua subterránea (CONAGUA, 2020a; Daesslé et al., 2020; IMIP, 2018; SPA, 2016).

Aunque la mayoría de la población nunca utiliza el agua para beber, los encuestados perciben que el agua de la llave es transparente y no presenta ningún olor, casi la mitad de la población encuesta menciona que siempre es salada. La población informa que a veces falta en el ejido. La mayoría de la población considera que las características del agua han permanecido iguales, aunque algunos mencionan que han empeorado, ya que es mucho más salada.

A pesar de las preocupaciones sobre la calidad del agua, la mayoría de los encuestados informa que no han tenido problemas de salud relacionados con el agua. Sin embargo, un pequeño porcentaje ha experimentado problemas como diarrea, malestar estomacal e irritación ocular.

La disposición de las aguas grises utilizadas en los hogares muestra que el 70 % de los ciudadanos reutiliza el agua gris para el riego de plantas, jardines, patio y baño, y que ésta es una estrategia efectiva para reducir el tiempo de saturación de la fosa y reducir el aporte de contaminantes a los cursos naturales de agua. El riego permite que las sustancias orgánicas difíciles de mineralizar puedan ser degradadas biológicamente en el suelo, durante su infiltración a través del terreno, lo que ofrece la posibilidad de que sus componentes minerales sean posteriormente asimilados por las plantas (Suárez et al., 2012).

El análisis de la organización comunitaria revela que, pese a existir diferentes organizaciones comunitarias, las más relevantes en la comunidad son el CAPP y los ejidatarios. Sin embargo, la participación por parte de la comunidad en las reuniones organizadas por estas entidades es muy bajo, ya que el 60 % de la población nunca asiste a estas reuniones.

Las actividades realizadas por la comunidad se centran principalmente en las reuniones con las autoridades gubernamentales, el mantenimiento de las áreas comunes y la gestión de apoyos. Sin embargo, solo una pequeña proporción de la población participa activamente en estas actividades. Las razones para asistir y participar en las actividades y reuniones incluyen la necesidad de informarse sobre las necesidades de la comunidad y el deseo de ayudar a la comunidad. Sin embargo, las barreras para la participación incluyen la falta de tiempo, el desinterés y la falta de unión entre los pobladores (Villada-Canela et al., 2019).

Según las encuestas realizadas, la comunidad del ejido El Porvenir identifico varias necesidades clave. Entre estas se encuentra el mejoramiento del suministro de agua, la cual responde a dos problemas principales en la región: la escasez del agua y la disminución constate de la calidad, además, se requiere la renovación de tuberías viejas y obstruidas. Otras necesidades incluyen el mantenimiento de las calles y la limpieza de la comunidad. Estas preocupaciones reflejan la necesidad de mejorar la infraestructura básica y la calidad de vida en la comunidad. Para abordar

estos problemas podrían ser necesaria la colaboración entre diferentes entidades, como organizaciones comunitarias, las instituciones de gobierno y otros actores relevantes. Esto implicaría la movilización de recursos y búsqueda de apoyos.

En cuanto a las organizaciones o grupos que realizan actividades para mejorar la comunidad, se destacan los grupos religiosos e instituciones de salud, las instituciones gubernamentales y los empresarios agrícolas. Estas organizaciones realizan una variedad de actividades en beneficio de la comunidad, como la entrega de apoyos, la recolección de basura, el raspado de calles y las campañas o pláticas de salud. La difusión de estas actividades se realiza principalmente a través de las redes sociales y personalmente dentro de la comunidad.

Los resultados de la encuesta muestran un alto nivel de interés entre los encuestados en estar informados sobre la calidad del agua subterránea en el ejido El Porvenir. Todos los encuestados expresaron su deseo de estar informados sobre este tema, y más de la mitad de la población expresó su disposición a colaborar en un proyecto de MPCA.

La motivación ciudadana juega un papel crucial en la participación de la comunidad, en la comunidad el principal motivo para la participación es el deseo de estar informado sobre la calidad del agua que llega a sus hogares, (Brouwer et al., 2018; San Llorente Capdevila et al., 2020). Sin embargo, también hay barreras para la participación, como la falta de tiempo debido al trabajo y las tareas del hogar y el deseo de evitar conflictos (Sandoval, 2004).

Se sugiere que las redes sociales podrían ser una herramienta efectiva para la difusión de información sobre el proyecto de monitoreo de la calidad del agua y para la participación de la comunidad.

Capítulo 6. Conclusiones

De acuerdo al objetivo principal del proyecto, se logró diseñar una estrategia de monitoreo participativo de la calidad del agua en el poblado del ejido El Porvenir, Valle de Guadalupe, Baja California. Esta estrategia se diseñó con base en la revisión bibliográfica exhaustiva, tomando en cuenta las necesidades y características específicas de la comunidad.

Se estableció un plan de acción que incluye la realización de talleres para capacitar a los ciudadanos en el MPCA, la formación de un equipo de monitoreo ciudadano, la definición de los sitios de muestreo en el poblado de El Porvenir y parámetros de monitoreo calidad del agua, utilizando kits de prueba para análisis *in situ*, y la interpretación de los resultados. Este enfoque permitirá promover la participación ciudadana y mejorar la calidad del agua en el ejido El Porvenir.

Además, se propone la sostenibilidad del proyecto, mediante un compromiso a largo plazo por parte de todas las partes interesadas, que incluye a la comunidad, al Comité de Aguas del poblado El Porvenir (CAPP) y la Universidad Autónoma de Baja California. Este compromiso garantizará que el proyecto tenga los recursos y el apoyo necesarios para continuar en el futuro.

Se realizó un análisis detallado del estado del conocimiento respecto al MPCA y del sistema socioecológico del poblado del ejido El Porvenir, basándose en datos estadísticos e investigación documental. Este análisis proporcionó una comprensión profunda de las prácticas de manejo del agua, las actitudes hacia la participación ciudadana y la percepción de la calidad del agua que reciben los ciudadanos del poblado del ejido El Porvenir en sus pozos.

Este trabajo permite responder a la pregunta de investigación sobre qué debería incluir una estrategia de MPCA para la comunidad del ejido El Porvenir. Se ha logrado desarrollar una estrategia integral que atiende las necesidades

específicas de la comunidad y fomenta la participación activa de los ciudadanos en el monitoreo de la calidad del agua.

En conclusión, este proyecto busca lograr el empoderamiento de la población mediante la colaboración, la educación sobre el manejo del agua y la conciencia sobre las características que debe cumplir para ser apta para su uso y consumo humano. Además, se proporcionan las bases para una gestión adecuada del recurso hídrico con el fin de mejorar las condiciones de vida de la población en cuanto al acceso al agua. Con el compromiso y participación activa de la comunidad, se espera alcanzar una gestión sostenible y responsable del agua en el poblado del ejido El Porvenir, para generar un cambio positivo en la calidad de vida de sus habitantes.

Estas conclusiones también producen reflexiones. Por ejemplo, uno de los aspectos más importantes es el promover el sentido de pertenencia y conciencia sobre la administración del recurso hídrico en el ejido El Porvenir. Para lograrlo se necesita establecer iniciativas que promuevan el diálogo y colaboración entre la comunidad y el CAPP, así como la relevancia de la capacitación y el empoderamiento de la comunidad en el MPCA. Este enfoque fortalece su sentido de responsabilidad y les permite convertirse en participantes activos en la preservación y mejora de la calidad del agua en su comunidad.

Además, se destaca la importancia de la colaboración y el trabajo conjunto entre diferentes actores, como la comunidad, el Comité de Aguas del poblado El Porvenir (CAPP) y la Universidad Autónoma de Baja California. Esta colaboración será fundamental para garantizar la sostenibilidad del proyecto, ya que cada parte interesada aportará recursos, conocimientos y compromiso para mantener el monitoreo participativo a largo plazo.

Se ha reconocido la importancia de la comunicación clara y transparente en todas las etapas del proyecto. Desde la difusión de los resultados del monitoreo,

hasta la presentación de informes y la divulgación de información, es esencial asegurarse de que la comunidad tenga acceso a la información de manera accesible y comprensible. El uso de diferentes medios de comunicación, como redes sociales, plataformas Web y aplicaciones, es fundamental para garantizar la transparencia y la trazabilidad del proceso, así como para fomentar la participación activa de la comunidad en la toma de decisiones relacionadas con la calidad del agua.

Como reflexión final, la capacitación y empoderamiento de la comunidad, la colaboración entre diferentes actores, la comunicación transparente y la participación activa de la comunidad son elementos clave para lograr resultados exitosos y sostenibles en la mejora de la calidad del agua y la preservación del recurso hídrico.

Anexos

Anexo I Encuesta

ENCUESTA DE ACTITUD, PERCEPCIÓN Y CONOCIMIENTO DE LOS USUARIOS DOMÉSTICOS DEL AGUA EN POBLADO EL PORVENIR, BAJA CALIFORNIA.

Estudiantes e investigadores de la UABC, estamos realizando un estudio para identificar las actitudes hacia la participación comunitaria, los conocimientos sobre el manejo del agua y las percepciones sobre la calidad del agua de los usuarios domésticos el poblado el Porvenir. Toda la información que usted nos proporcione será estrictamente confidencial, y su nombre no aparecerá en ningún informe de resultados en este estudio.

¡Recuerde, no hay respuestas correctas o incorrectas! Todas sus respuestas son importantes, pues ayudarán a generar estrategias de trabajo entre las instituciones y las comunidades para mejorar el manejo del agua en la región.

Instrucciones de llenado:

La sección **"A"** deberá ser llenado con datos tomados exclusivamente por el encuestador (a). Las secciones **"I a la VI"** serán llenadas por el encuestador (a) con las respuestas del encuestado (a).

En las preguntas con opción múltiple las respuestas se señalarán con una "X". Excepto en la pregunta 3.1 que se responderá con SI o NO.

En las preguntas abiertas, el encuestador (a) deberá transcribir con la mayor fidelidad las respuestas del o la encuestada (o).

A) DATOS DE IDENTIFICACIÓN

No. de encuesta:		Fecha:	/ /2023	Coordenadas	
Colonia:	Porvenir.	at:		on:	
Calle:		Encuestador:			
Tipo de vivienda:	( ) Casa	( ) Vivienda Móvil	( ) Cuartería	( ) Rancho	( ) Otro:

Nombre completo del encuestado (a):_____(No obligatorio).

ID	I. CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS
1.1	Sexo: ( ) Mujer ( ) Hombre ( ) Otro:_____
1.2	Edad (años): _____
1.3	Lugar de nacimiento (Estado): _____
1.4	¿El último nivel de educación que concluyó fue? ( ) Primaria ( ) Preparatoria ( ) Posgrado ( ) Ninguno ( ) Secundaria ( ) Licenciatura ( ) Sabe leer y escribir
1.5	¿A qué se dedica actualmente (empleo / oficio)? _____
1.6	De la siguiente lista de opciones ¿En cuál de ellas se encuentra el ingreso económico mensual de su hogar? ( ) Menos de $ 2,000 ( ) $ 5,000 a $ 7,500 ( ) $ 10,000 a $ 20,000 ( ) No realiza un trabajo remunerado ( ) $ 2,000 a $ 5,000 ( ) $ 7,500 a $ 10,000 ( ) Más de $ 20,000
1	¿Vivió usted en algún otro lugar de la región, antes de llegar a esta comunidad?

1.7		( ) Si ( ) No [pase a la pregunta 1.12]
1.8		¿En cuál? ¿Por cuánto tiempo (años)?
1.9		_____ _____
1.10		¿Cuánto tiempo (años) lleva viviendo en el Porvenir?
1.12		_____
1.13		Su vivienda es: ( ) Propia ( ) Rentada ( ) Prestada ( ) Otra: _____
1.14		¿Con cuántos cuartos cuenta su vivienda?
1.15		_____
1.16		Además de usted, ¿Cuántas personas viven en la vivienda?
		_____
		De la siguiente lista de servicios, ¿Con cuáles cuenta su vivienda?
		( ) Agua entubada [no seleccionada pase a la pregunta 2.5] ( ) Luz eléctrica ( ) Fosa séptica
		( ) Baño seco/letrina ( ) Internet ( ) Otro:
		_____
		De la siguiente lista de instalaciones, ¿Con cuáles cuenta su vivienda?
		( ) Fregadero / Lavamanos ( ) Lavadero ( ) Regadera
		( ) Lavadora ( ) Sanitario/Inodoro ( ) Otro:

ID		II. CONOCIMIENTO SOBRE EL USO Y MANEJO DEL AGUA
2.1	2	¿Sabe usted quién (es) suministra el servicio de agua a su vivienda? ( ) Si ( ) No [pase a la pregunta 2.3]
2.2	2	¿Quién (es)? _____
2.3	2	El servicio de agua entubada que recibe, ¿Cuenta con medidor? ( ) Si ( ) No
2.4	2	¿Cuánto paga mensualmente por el servicio de agua entubada? $_____
2.5	2	Aproximadamente ¿Cuál es la cantidad de agua que usan mensualmente en su vivienda? [Continuar con la pregunta 2.9] ( ) Menos de 1,000 L ( ) 2,000 a 4,000 L ( ) 6,000 a 8,000 L ( ) Más de 10,000 L ( ) 1,000 L a 2,000 L ( ) 4,000 a 6,000 L ( ) 8,000 a 10,000 L ( ) No sabe
2.6	2	Sí su vivienda no cuenta con agua entuba, ¿Cómo abastece de agua a su vivienda? _____
2.7	2	¿Cuántos tambos (200 L) de agua usan en su vivienda al mes? ( ) Menos de 5 tambos ( ) 10 a 15 tambos ( ) 20 a 25 tambos ( ) Más de 30 tambos ( ) 5 a 10 tambos ( ) 15 a 20 tambos ( ) 25 a 30 tambos ( ) No sabe
2.8	2	Aproximadamente ¿Cuánto paga mensualmente por abastecer de agua a su vivienda? $_____
2.9	2	¿Sabe de dónde proviene el agua que usa en su vivienda? ( ) Si ( ) No [pase a la pregunta 2.11]
2.10	2	¿De dónde? _____
2.11	2	¿Sabe a quién o quiénes les corresponden el manejo del agua en el Porvenir? ( ) Si ( ) No [pase a la pregunta 2.13]
2.12	2	¿A quién(es)? _____
2.13	2	Respecto a las actividades económicas, ¿Cuáles son las empresas vinícolas que trabajan en el Porvenir? _____

	_____ _____
2.14	¿Puede describir en pocas palabras cómo obtienen los vinicultores el agua que usan para el riego? _____ _____
2.15	¿Cuál es su opinión acerca del uso de aguas residuales tratadas para riego agrícola? _____ _____

La siguiente lista de palabras y frases están relacionadas directamente con el agua. De lo que usted conozca y con lo primero que le venga a la mente, platíqueme lo que entiende por cada una de ellas (Recuerde todas sus respuestas son importantes, se vale decir "NO SE")

2.16	Acuífero: _____	( ) No sé
2.17	Agua subterránea: _____	( ) No sé
2.18	Cuenca hidrológica: _____	( ) No sé
2.19	Calidad de agua: _____	( ) No sé
2.20	Contaminantes: _____	( ) No sé
2.21	Ciclo del agua: _____	( ) No sé
2.22	Sobreexplotación del acuífero: _____	( ) No sé
2.23	¿Cuándo inicia y termina el período de lluvias en la región? _____ _____	

ID	**III. USO DOMÉSTICO DEL AGUA**
3.1	¿El agua que recibe a través de la llave la usa para…? [En caso de que la fuente de agua principal sea distinta de la red de agua entubada (llave), referirse a esa fuente al plantear la pregunta] ( ) Bañarse ( ) Lavado de ropa ( ) Regar el patio o la calle ( ) Cepillarse los dientes ( ) Lavado de utensilios ( ) Inodoro / WC
3.2	¿Para beber y cocinar compra agua purificada (garrafón)? ( ) Si ( ) No (Continuar con la 3.6)
3.3	¿Cuánto cuesta cada garrafón? $ _____
3.4	¿Cuántos garrafones compra por semana? _____
3.5	¿Cómo se llama su proveedor (negocio) de agua purificada? _____
3.6	Para confirmar su respuesta anterior, ¿El agua que recibe de la llave en su hogar la utiliza para beber y cocinar? ( ) Si ( ) No
3.7	¿Qué método (s) usa para que el agua sea segura para su consumo? ( ) Añadir cloro ( ) Dejarla en reposo para que se asienten los residuos ( ) Ninguno ( ) Hervirla ( ) Usa filtro de agua ( ) Otro: _____
3.8	Las mascotas (animales de compañía) de esta vivienda beben agua… ( ) De la que sale directo de la llave ( ) Otra fuente de agua: _____ ( ) Purificada / de garrafón ( ) No hay mascotas en la vivienda ( ) De ambas fuentes de agua

ID	III. USO DOMÉSTICO DEL AGUA (Continuación)
3.9	Los animales de granja (gallinas, borregos, etc.) de esta vivienda beben agua… ( ) De la que sale directo de la llave ( ) De otra fuente de agua: _____ ( ) Purificada / de garrafón ( ) No hay animales domésticos en la vivienda ( ) De ambas fuentes de agua
3.10	¿Cómo desecha el agua utilizada en su vivienda? ( ) La tubería está conectada a una fosa séptica ( ) La tira directamente a la calle ( ) La tubería está conectada a un pozo ( ) La reutiliza en el riego de plantas / jardines / patio ( ) La tubería está conectada a una zanja de desagüe ( ) Otro: _____
ID	**IV. PERCEPCIONES SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA**
4.1	¿Considera que el tema del agua es un problema relevante para la región del Porvenir? ( ) Si ( ) No
4.2	¿Cuál es el principal problema? _____

De la siguiente lista de afirmaciones sobre el agua, compare el agua que recibe en su vivienda y responda si esta "Nunca (1)", "Ocasionalmente (2)" o "Frecuentemente (3)":

	El agua que recibo de la llave …				Observaciones
4.3	…puede usarse para tomar.				
4.4	…es transparente.				
4.5	…puede usarse para preparar alimentos.				
4.6	…no presenta ningún color.				
4.7	…tiene mal sabor.				
4.8	… nunca falta en la colonia.				
4.9	…no tiene ningún olor.				
4.10	…es salada.				
4.11	…huele a cloro.				

4.12	Comparando, desde la fecha de su llegada hasta el día de hoy, ¿Las características del agua que recibe (olor, sabor, color, uso, servicio)? ( ) Han mejorado ( ) Han empeorado ( ) Siguen igual [pase a la pregunta 4.15] ( ) No lo sabe [pase a la pregunta 4.15]
4.13	¿Cómo se ha dado cuenta de los cambios en las características del agua? _____
4.14	¿A qué cree que se deban estos cambios en las características del agua? _____
4.15	Ha presentado alguno de los siguientes síntomas a causa del agua que recibe de la llave en su vivienda: ( ) Alergias en la piel ( ) Dientes manchados ( ) Ropa desteñida ( ) Ninguna ( ) Diarrea / malestar estomacal ( ) Irritación en los ojos ( ) Vómito ( ) Otro:
ID	**V. ORGANIZACIÓN COMUNITARIA**
5	¿Existe algún comité u forma de organización para solucionar los problemas de la comunidad?

.1	( ) Si [Las preguntas 5.16 y 5.17 no aplican] ( ) No [Pase a la pregunta 5.16]			
5.2	¿Cuál (es) de las siguientes organizaciones están presentes en la comunidad?			
	( ) Asociación de padres de familia		( ) Comité de vecinos	( ) Líder (es) comunitario
	( ) Comité de limpieza		( ) Equipos deportivos	( ) Otro: _____
	( ) Comité de salud		( ) Grupos religiosos	
5.3	¿Estas organizaciones convocan a la comunidad para asistir a reuniones o juntas? ( ) Si ( ) No [Pase a la pregunta 5.10]			
5.4	¿Asiste usted a las reuniones de la comunidad? ( ) Nunca ( ) Algunas veces si, algunas veces no ( ) Siempre			
5.5	¿Cómo se entera sobre la fecha, hora y lugar de la reunión? _____			
5.6	¿Dónde se realizan estas reuniones? _____			
5.7	¿Quién (es) las organizan? _____			
5.8	¿Con que frecuencia se realizan estas reuniones? _____			
5.9	En dichas reuniones ¿Cuáles son los temas que se tratan? _____			
5.10	¿Qué actividades han organizado los comités o representantes de la comunidad? ( ) Colecta de fondos ( ) Gestión para recibir apoyos (Ej. Tinacos, despensas) ( ) Convivencias ( ) Limpieza / Mantenimiento de áreas comunes ( ) Talleres / Pláticas ( ) Reuniones con autoridades de gobierno ( ) Ninguna ( ) Otros: _____			
ID	**V. ORGANIZACIÓN COMUNITARIA (Continuación)**			
5.11	De las siguientes actividades grupales ¿Cuáles se han realizado en la comunidad? ( ) Reuniones con autoridades de gobierno ( ) Toma de instalaciones ( ) Cierre o bloqueo de vialidades ( ) Limpieza / Mantenimiento de áreas comunes ( ) Manifestaciones ( ) Ninguna ( ) Otros:			
5.12	¿Participa usted en las actividades grupales? ( ) Nunca ( ) Algunas veces si, algunas veces no ( ) Siempre			
5.13	¿Qué lo motiva a (no) participar en las actividades que se organizan en la comunidad? _____			
5.14	¿Los comités o representantes de la comunidad han realizado actividades relacionados al tema del agua? ( ) Si ( ) No			
5.15	¿Por qué? _____			
5.16	¿Le gustaría que existiese un comité u organización que se encargará de coordinar los trabajos para atender los problemas y necesidades de los pobladores? ( ) Si ( ) No			
5.17	¿Qué tipo de comité u organización recomendaría usted? _____			
5.18	¿Qué trabajos o mejoras deberían realizarse en la comunidad? _____			
5.19	¿Cuáles son las áreas de uso común que tiene la comunidad?			
	( ) Canchas deportivas	( ) Escuelas	( ) Salón social	( ) Ninguna
	( ) Centro de salud	( ) Parque	( ) Templos / Iglesias	( ) Otro:
5.20	De los siguientes grupos, ¿Alguno (s) ha organizado actividades en beneficio de la comunidad?			

	( ) Empresarios agrícolas	( ) Instituciones de salud	( ) Ninguno [Pase a la pregunta 6.1]
	( ) Iglesia / grupos religiosos	( ) Maestros / Escuela	( ) Otro: _____
	( ) Instituciones de gobierno	( ) Partidos políticos	
5.21	¿Quién son estos grupos (nombres de las empresas, grupos, instituciones o personas)? _____		
5.22	¿Qué actividades han realizado para la comunidad? ( ) Campañas/Pláticas de salud ( ) Festivales/Eventos artísticos ( ) Reparto de agua ( ) Entrega de despensas ( ) Propaganda electoral ( ) Eventos religiosos ( ) Recolección de basura ( ) Raspado de calles ( ) Otros _____ ( ) Entrega de otros apoyos (cupones, tinacos, cobijas, juguetes, etc.)		
5.23	¿Cómo se entera de estas actividades? _____		

Observaciones: _____

_____

ID	VI. ACTITUDES HACIA LA PARTICIPACIÓN COMUNITARIA			
A continuación, le leeré una lista de afirmaciones con las que la gente está "De acuerdo (1)", "Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (2)" y "En desacuerdo (3)".				
				Responda según su criterio, sí:
6.1				El acceso al agua en cantidad y calidad es un derecho humano.
6.2				La cantidad de agua que recibo de la llave en mi vivienda es suficiente para cubrir mis necesidades y las de mi familia.
6.3				El agua para uso y consumo humano es aquella que no causa ningún daño al ser humano.
6.4				En México no existen leyes o normas que regulen las características del agua para uso humano.
6.5				Es una obligación ciudadana el mantenerse informado sobre los programas del gobierno para mejorar la gestión del agua.
6.6				Participo en actividades, como marchas o colecta de firmas para mejorar la gestión del agua.
6.7				Apoyo a organizaciones sociales para combatir el reparto desigual del agua en la región.
6.8				La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) es la responsable de resolver los problemas del agua en la región.
6.9				CESPE es el responsable de resolver los problemas del agua en la región.
6.10				La solución al problema del agua en la región necesita del trabajo conjunto entre la comunidad y las autoridades.
6.11				Mi opinión y la de mi comunidad sobre el problema del agua es tomada en cuenta por las autoridades.

ID	VI. ACTITUDES HACIA LA PARTICIPACIÓN COMUNITARIA (Continuación)			
6.12				El uso del agua residual tratada tendrá un efecto positivo en el manejo de los recursos hídricos.
6.13				Las normas mexicanas son suficientes para garantizar el uso seguro del agua residual tratada en la industria vinícola
6.14				Consumirías productos que fueron regados por medio de aguas residuales tratadas

6.15	Si la participación de los miembros de la comunidad es muy poca o no existe, ¿A qué cree que se deba? _____
6.16	Si usted ha participado en las actividades grupales, ¿De qué forma ha sido su participación? ( ) Con tiempo para organizar o apoyar en las actividades ( ) Cooperación monetaria ( ) Con trabajo físico (tequio) ( ) Ninguna ( ) Cooperación en especie ( ) Otra: _____

ID	**VII. INFORMACIÓN ADICIONAL**
7.1	¿Cuáles son los medios de comunicación que suele usar para enterarse de las noticias de la región y de su comunidad? ( ) Periódico ( ) Redes Sociales (Facebook, WhatsApp, YouTube) ( ) Radio ( ) Televisión ( ) Otro: _____
7.2	¿Le gustaría estar informado sobre la calidad del agua en el Porvenir? ( ) Si ( ) No
7.3	¿Por qué? _____
7.4	¿Estaría dispuesto a colaborar con un equipo de trabajo, para evaluar la calidad del agua en el poblado el Porvenir? ( ) Si ( ) No
7.5	¿Por qué?

Si usted desea recibir información sobre temas relacionados con el agua en el poblado el Porvenir, así como los resultados de esta investigación, compártanos sus datos de contacto:

7.6	Número celular / WhatsApp: _____ ( ) No tiene
7.7	Nombre de usuario en Facebook: _____ ( ) No tiene
7.8	Correo electrónico: _____ ( ) No tiene

Agradecemos mucho su tiempo y colaboración para el llenado de esta encuesta.
Todas sus respuestas son importantes.

Observaciones o comentarios:

Anexo II Taller 1 Conceptos básicos de manejo y calidad del agua

INFORMACIÓN GENERAL					
Nombre del Taller:	**CONCEPTOS BÁSICOS DE MANEJO Y CALIDAD DEL AGUA** (Taller 1)				
Nombre del Proyecto:	MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA DEL POBLADO DEL EJIDO EL PORVENIR, VALLE DE GUADALUPE, BC				
Responsable del proyecto:	Dra. Mariana Villada Canela				
Nombre del Diseñador:	M en C Edith Dominguez Rendón				
Adaptación al ejido El Porvenir	M en C Lucia del Carmen Hoyos Salazar				
Lugar de instrucción: Salón Ejidal, Ejido El Porvenir	Duración: 4 horas Número de sesiones: 1 Fecha: febrero de 2024	Perfil del participante: Mayores de 18 años, habitantes del poblado El Porvenir.			
Objetivo del taller: Promover la alfabertización científica de los participantes en el tema del manejo y calidad del agua en el Ejido El Porvenir. Durante esta capacitación, los participantes adqurirán los conceptos básicos necesarios para comprender dinámica natural del agua en la región y evaluar los impactos que tienen en la salud y el bienestar de los usuarios					
Sujeto:	**Acción o comportamiento:**	**Condición de operación:**	**Temas:**	**Ponente:**	**Beneficios:**
Participante	Al finalizar el taller, los participantes adquieran un conocimiento detalládo sobre la dinamica del agua en la región y se familiarizarán con los conceptos básicos	Se presentará mediante una exposión los conceptos básicos de calidad de agua, destacando aspectos relacionados con el ciclo hidrológico, distribución, uso y calidad del agua	1. Conoceptos básicos del agua	POR DEFINIR	El participante entenderá sobre el ciclo hidrológico, su importancia para el suministro de agua dulce y explorarán los aspectos relacionados con la distribución y el uso del agua.
Participante	Al termino del taller, conocerá la importancia de la calidad del agua en relación con la salud humana.	Mediante de una exposición, se explicará cómo los posibles impactos en la salud y cómo el agua de calidad deficiente puede afectar el bienestar general de las personas y las posibles enfermedades transmitidas por el agua.	2. Agua y Salud	POR DEFINIR	Conocerán la importancia de tomar medidas preventivas para utilizar el agua que les llega a sus hogares.
Participante	Al terminar el taller, los participantes estarán familiarizados con los limites permitidos de calidad de agua, lo que permitirá comprender la importancia de cumplir con esta norma para asegurar el acceso a agua de calidad	Por medio de la exposición los participantes conocerán la NOM-127-SSA1-2021 la cual establece los limites permisibles establecidos de calidad de agua para uso y consumo humano	3. Nomatividad mexicana	POR DEFINIR	Los participante conocerán cuáles son las características especificas que debe tener el agua para uso y consumo humano, según las normas mexicanas.

Requerimientos:				
Instalaciones, mobiliario y su distribución:	**Equipo de apoyo y su distribución:**	**Materiales de apoyo:**	**Humanos:**	**Otros:**
1. Salón para 20 personas 2. Dos mesa de trabajo 3. Veinte sillas	1. Proyector 2. Laptop 3. Adaptador HDMI y cables del proyecto 4. Extension Electrica 5. Tres presentaciones en power point. 6. Bocina 7. Cámara de video y fotografía	1. Lista de asistencia. 2. check list 3. Rotafolio 4. Plumones 5. Bolígrafos y lápices 6.Cinta 7. Cuestionario 1 y 1F	Tres personas de staff 3 ponentes. Un facilitador	1. Café y snacks 2. Cafetera 3. Vasos desechables (papel) 4. Servilletas de papel

Evaluación: La evaluación se llevará a cabo durante la Apertura, y en el Cierre del Taller. Al finalizar el participante decidirá si acepta participar como monitor ciudadano de la calidad del agua, siempre que allá participado en todas las sesiones del Taller 1 y 2.

Aspectos a evaluar:	Instrumento de evaluación:	Momento de aplicación:
1. Evaluación Diagnóstico: Conocimiento general	Cuestionario 1	Al inicio y Final

APERTURA				
Etapa del encuadre	**Actividades**	**Duración**	**Técnicas**	**Material y Equipo de Apoyo**
1. Presentación del instructor y participantes	**1. El facilitador se presentará ante el grupo y dará la bienvenida:** POR DEFINIR	3 min		
	2. Los participantes se anotarán en una lista de asistenca (la cual contendra nombre, edad y sexo)	10 min		Lista de Asistencia.
	3. Integración de grupo a) Aplicar Técnica Rompe Hielo: Cada participante se presentará compartiendo su nombre y ocupación b) Explicar el objetivo de la técnica: Que el grupo se conozca y rompa el hielo c) Dar las instrucciones de la técnica: Cada participante dice su nombre y responde dos preguntas: ¿Cuál es tu nombre? ¿Cuál es su ocupación? ¿Qué es lo que más te gusta de tu comunidad? Y ¿Que es lo que esperas del taller?	20 min	Ténica Rompe Hielo	
2. Presentación del Taller: POR DEFINIR	**1. El instructor presentará los objetivos del curso**	3 min		Presentación. Pantalla y Laptop
	OBJETIVO GENERAL:			
	Promover la alfabetización científica de los participantes en el tema del manejo y calidad del agua en el Ejido El Porvenir. Durante esta capacitación, los participantes adquirirán los conceptos básicos necesarios para comprender dinámica natural del agua en la región y evaluar los impactos que tienen en la			

	salud y el bienestar de los usuarios			
	OBJETIVOS PARTICULARES:			
	1. El participante entenderá sobre el ciclo hidrológico, su importancia para el suministro de agua dulce y explorarán los aspectos relacionados con la distribución y el uso del agua. 2. Promover la comprensión de la importancia de medir y monitorear la calidad del agua. 3. Proporcionar a los participantes las herramientas y los conocimientos requeridos para formarse como un monitor ciudadano de la calidad del agua. 4. Fomentar la participación en el MPCA.			
	2. Temario del curso: a) Conceptos básicos del agua b) Agua y salud c) Normas mexicanas	1 min		Presentación. Pantalla y Laptop
	3. El instructor explicará los beneficios del curso a) El participante entenderá sobre el ciclo hidrológico, su importancia para el suministro de agua dulce y explorarán los aspectos relacionados con la distribución y el uso del agua. b) Conocerán la importancia de tomar medidas preventivas para utilizar el agua que les llega a sus hogares c) Los participante conocerán cuáles son las características especificas que debe tener el agua para uso y consumo humano, según las normas mexicanas.	3 min		Presentación. Pantalla y Laptop
3. Codigo de conducta: PORDEFINIR	**1. El facilitador acordará con el grupo las reglas de operación del curso:** Esta serie de reglas será definida por los participantes	10 min	Alinear a la derecha	Presentación. Pantalla y Laptop
SUMATORIA DE TIEMPO DEL ENCUADRE: 50 min.				

DESARROLLO				
Temas/ Subtemas	**Actividades**	**Duración**	**Técnicas Grupales / Instruccionales**	**Material y Equipo de Apoyo**
Evaluación diagnóstica	Se entregara una copia del Cuestionario 1, este cuestionario se comprondrá de preguntas cerradas, que se realizará con el fin de conocer sus conocimientos generales sobre el agua en el poblado El Porvenir	10 min	Cuestionario	Cuestionario 1, Bolígrafos
Presentación	**1. El facilitador presentará al instructor del primer tema:** POR DEFINIR	1 min		Presentación. Pantalla y Laptop
1. Conceptos básico del agua	**1. Aplicar técnica expositiva** a) Presentar el tema: Se comenzará con una presentación teórica que aborde los conceptos básicos de manejo	10 min	Exposición	Presentación. Pantalla y Laptop

	y calidad del agua. b) Se tocarán los siguientes temas: ¿Cuál es el ciclo del agua?, ¿De donde proviene el agua del Ejido el Porvenir?, ¿Cómo llega el agua a mi hogar? c) ¿Qué es calidad del agua?, ¿Qué es un contaminante?, tipos de contaminantes, ¿Qué es la sobre-explotación?			
	2.- Cartografía participativa a)Instrucciones: Se dibidirá a los participantes por equipos. A cada equipo se le entregara un rotafolio y plumones. Se le solicitara a los participantes que dibujen el Valle de Guadalupe y el Ejido El Porvenir	40 min	Ejercisios	Rotafolio Plumones
	b) Identifica las fuentes de agua: se le solicitara a los participantes que compartan sus conocimientos sobre las fuentes de agua en la comunidad, pozos, manantiales, ríos y marcarlos en el mapa			Cinta
	c) Identifica su uso: se solicita a los participantes marcar en el mapa los diferentes usos del agua puede ser para uso humano, uso agrícola, entre otros			
	d) Desafios y preocupaciones: Comparte las inquietudes sobre el agua, como la falta de agua, la contaminación, la mala calidad y marcarlos en el mapa			
	e) Resultados: los participantes pasaran a compartir brevemente el mapa que elaboraron.			
	f) Conclusiones: Los participantes discutirán sobre las inquietudes que se hayan			
Presentación	**2. El facilitador presentará al instructor del segundo tema: POR DEFINIR**	2 min		Presentación. Pantalla y Laptop
2. Agua y Salud.	**1. Aplicar técnica expositiva** a) Presentar del tema: Se explicará la importancia de la calidad del agua en relación con la salud. Destacando la relevancia de comprender los posibles impactos de la salud y cómo el agua de calidad deficiente puede afectar el bienestar general de las personas b) Buenas practicas y medidas de mitigación c)Responder dudas sobre el tema	10 min	Exposición	Presentación. Pantalla y Laptop
Descanso	**Descanso**	**15 min**		**Snack y café**
Presentación	**3. El facilitador presentará al instructor del primer tema: POR DEFINIR**	1 min		Presentación. Pantalla y Laptop
3. Normatividad mexicana	**3. Aplicar técnica expositiva** a) Presentar el tema: Se explicará los parametros de calidad de agua para consumo humano NOM-127-SSA1-2021	10 min	Técnica Expositiva	Presentación. Pantalla y Laptop

	b) Se presentaran ejemplos de cómo se aplican los criterios para evaluar la calidad del agua e) Dudas y preguntas sobre el tema			
4. Evaluación diagnóstica Final	Se entregara una copia del Cuestionario 1F, este cuestionario se comprondrá de preguntas cerradas, que se realizará con el fin de conocer sus conocimientos generales sobre el agua en el poblado El Porvenir y el nivel de satisfacción del taller	15 min	Cuestionario	Cuestionario 1, Bolígrafos
SUMATORIA DE TIEMPO DEL DESARROLLO: 109 min				

CIERRE				
Temas / Subtemas	**Actividades**	**Duración**	**Técnicas Grupales / Instruccionales**	**Material y Equipo de Apoyo**
1. Conclusiones	**1. Instructor dará la conclusión de los contenidos temáticos desarrollados:** a) Los participantes adquieran un conocimiento detallado sobre la dinamica del agua en la región y se familiarizarán con los conceptos básicos b) Los participantes conocen la importancia de la calidad del agua en la salud de la comunidad. c) Los participantes estarán familiarizados con los limites permitidos de calidad de agua, lo que permitirá comprender la importancia de cumplir con esta norma para asegurar el acceso a agua de calidad	5 min	Presentación oral	Presentación. Pantalla y Laptop
2. Resumen	**2. El facilitador mencionará la minuta general del taller**	3 min		Presentación. Pantalla y Laptop
4. Logro de objetivos	**1. El facilitador preguntará a los participantes:** ¿Qué fue lo que más les gusto de los temas vistos? ¿Consideran que los temas son importantes para su comunidad?	2 min		Presentación. Pantalla y Laptop
6. Cierre	**GRACIAS**	1 min		Presentación. Pantalla y Laptop
SUMATORIA DE TIEMPO TOTAL		**170 min**		

Anexo III Taller 2 Monitoreo de calidad del agua

INFORMACIÓN GENERAL					
Nombre del Taller:	**CONCEPTOS BÁSICOS DE MANEJO Y CALIDAD DEL AGUA** (Taller 2)				
Nombre del Proyecto:	MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA DEL POBLADO DEL EJIDO EL PORVENIR, VALLE DE GUADALUPE, BC				
Responsable del proyecto:	Dra. Mariana Villada Canela				
Nombre del Diseñador:	M en C Edith Dominguez Rendón				
Adaptación al ejido El Porvenir	M en C Lucia del Carmen Hoyos Salazar				
Lugar de instrucción: Salón Ejidal, Ejido El Porvenir	Duración: 4 horas Número de sesiones: 1 Fecha: febrero de 2024	Perfil del participante: Mayores de 18 años, habitantes del poblado El Porvenir.			
Objetivo del taller: Capacitar a los participantes en la medición y evaluación de la calidad del agua, siguiendo las normas oficiales mexicanas. Además, se busca promover el monitoreo participativo de la calidad del agua, buscando que los ciudadanos desempeñen un papel activo en la recopilación de datos y contibuyan con sus observaciones para mejorar la comprención y la gestión de este recurso.					
Sujeto:	**Acción o comportamiento:**	**Condición de operación:**	**Temas:**	**Ponente:**	**Beneficios:**
Participante	Los participantes tendrán los conocimientos para convertirse en monitores ciudadanos de la calidad del agua en su comunidad	Por medio de la exposición se hablara sobre el Monitoreo Participativo de la Calidad del agua, las ventajas y sus limitaciones, así como ejemplos de casos de éxito en otras comunidades que han implementado el monitoreo participativo	1. Importancia del monitoreo participativo	POR DEFINIR	Los participantes podrán considerar la implementación de este enfoque en su comunidad, para así trabajar juntos hacia una gestión más efectiva y sostenible
Participante	Durante el taller se, realizará la medición de las características físico-químicas y organolépticas del agua	El instructor realizará una demostración práctica de los análisis físico-químicos y organolépticas, seguida de la práctica individual por parte de los participantes.	2. Medición de la calidad del agua	POR DEFINIR	El participante a través de esta demostración, podrán observar y comprender de manera directa cómo se llevan acabo estos análisis en la práctica
Participante	Se realizará la interpretación de los resultados obtenidos en las pruebas realizadas	Se compararán los resultados obtenidos con los estipulados por la NOM-127-SSA1-2021	3.Interpretación de Resultados	POR DEFINIR	El participante podrá familiarizarse con los criterios y parametros de la NOM-SSA1-2021 y los motivara a promover el monitoreo participativo
Requerimientos:					
Instalaciones, mobiliario y su distribución:	**Equipo de apoyo y su distribución:**	**Materiales de apoyo:**	**Humanos:**	**Otros:**	
1. Salón para 20 personas 2. Dos mesa de trabajo 3. Veinte sillas	1. Proyector 2. Laptop 3. Adaptador HDMI y cables del proyecto 4. Extension Electrica	1. Lista de asistencia. 2. check list 3. Rotafolio 4. Plumones	Tres personas de staff 3 ponentes. Un facilitador	1. Café y snacks 2. Cafetera 3. Vasos desechables (papel) 4. Servilletas de papel	

	5. Tres presentaciones en power point. 6. Bocina 7. Cámara de video y fotografía	5. Bolígrafos y lápices 6.Cinta 7. Manual de procedimiento 8. Tres recipientes con agua (agua de la llave y agua enbotellada) y sal 9. Kit de Prueba de Cloruro (HI 3815) 10. Kit de Prueba de Dureza (HI 3812) 11. Kit de Prueba de Hierro (HI 3834) 12. Kit de Prueba de Nitrato (HI 3874) 13. Kit de Prueba de Alcalinidad (HI 3811) 14. Kit de Prueba de Fosfatos (HI 3833) 15. Medidor de pH y sólidos disueltos totales (SDT) ó sonda 16. Cuestionario 2 y 2F 17. Lista de interesados en ser monitores		

Evaluación: La evaluación se llevará a cabo durante la Apertura, y en el Cierre del Taller. Al finalizar el participante decidirá si acepta participar como monitor ciudadano de la calidad del agua, siempre que allá participado en todas las sesiones del Taller 1 y 2.

Aspectos a evaluar:	Instrumento de evaluación:	Momento de aplicación:
1. Evaluación Diagnóstico: Pecepción de la calidad del agua	Cuestionario 2 y 2F	Al inicio y Final

APERTURA

Etapa del encuadre	Actividades	Duración	Técnicas	Material y Equipo de Apoyo
1. Presentación del instructor y participantes	**1. El facilitador se presentará ante el grupo y dará la bienvenida:** POR DEFINIR	3 min		
	2. Los participantes se anotarán en una lista de asistenca (la cual contendra nombre, edad y sexo)	10 min		Lista de Asistencia.
	3. Integración de grupo a) Aplicar Técnica Rompe Hielo: Cada participante se presentará compartiendo su nombre y ocupación b) Explicar el objetivo de la técnica: Que el grupo se conozca y rompa el hielo c) Dar las instrucciones de la técnica Juego de Palabras: Se elige una palabra relacionada con el tema del taller y los participantes deben decir una palabra relacionada d) Ejemplo: si la palabra es "Agua", uno dice "río", el siguiente dice "beber", pierde el que repita la palabra o no sepa que responder	20 min	Ténica Rompe Hielo	
2. Presentación del Taller: POR DEFINIR	**1. El instructor presentará los objetivos del curso**	3 min		Presentación. Pantalla y Laptop

	OBJETIVO GENERAL: Capacitar a los participantes en la medición y evaluación de la calidad del agua, siguiendo las normas oficiales mexicanas. Además, se busca promover el monitoreo participativo de la calidad del agua, buscando que los ciudadanos desempeñen un papel activo en la recopilación de datos y contribuyan con sus observaciones para mejorar la conprención y la gestión de este recurso. **OBJETIVOS PARTICULARES:** 1. Los participantes tendrán los conocimientos para convertirse en monitores ciudadanos de la calidad del agua en su comunidad 2. Los participante realizarán las mediciones de las características físico-químicas y organolépticas del agua 3. Los participantes realizarán las interpretaciónes de los resultados obtenidos en las pruebas realizadas 4. Se obtendrá una lista de los interesados en ser monitores comunitarios en la comunidad.			
	2. Temario del a) Importancia del monitoreo participativo b) Medición de la calidad del agua c) Interpretación de Resultados	1 min		Presentación. Pantalla y Laptop
	3. El instructor explicará los beneficios del curso a) Los participantes podrán considerar la implementación de este enfoque en su comunidad, para así trabajar juntos hacia una gestión más efectiva y sostenible b) El participante a través de esta demostración, podrán observar y comprender de manera directa cómo se llevan acabo estos análisis en la práctica c) El participante podrá familiarizarse con los criterios y parametros de la NOM-SSA1-2021 y los motivara a promover el monitoreo participativo	3 min		Presentación. Pantalla y Laptop
3. Codigo de conducta: PORDEFINIR	**1. El facilitador acordará con el grupo las reglas de operación del curso:** Esta serie de reglas sera definida por los participantes	10 min		Presentación. Pantalla y Laptop
SUMATORIA DE TIEMPO DEL ENCUADRE: 50 min.				

DESARROLLO				
Temas/ Subtemas	**Actividades**	**Duración**	**Técnicas Grupales / Instruccionales**	**Material y Equipo de Apoyo**
Evaluación diagnóstica	Se entregara una copia del Cuestionario 2, este cuestionario se compondrá de preguntas cerradas, que se realizará con el fin de conocer sus conocimientos generales sobre	10 min	Cuestionario	Cuestionario 2, Bolígrafos

	la percepción de la calidad del agua en el poblado El Porvenir			
Presentación	**1. El facilitador presentará al instructor del primer tema:** POR DEFINIR	1 min		Presentación. Pantalla y Laptop
1. Importancia del monitoreo participativo	**1. Aplicar técnica expositiva** a) Presentar el tema: Mediante una exposición se hablara sobre ¿qué es el Monitoreo participativo de la calidad del agua (MPCA)? b) Se tocarán los siguientes temas: ¿Cuáles son las ventajas y limitaciones de MPCA? c) Explicar sobre las experiencia del MPCA en México y se hablara sobre el MPCA desarrollado en camalu d) Se dejara un espacio para la participación ciudadana sobre este tema	15 min	Exposición	Presentación. Pantalla y Laptop
Presentación	**2. El facilitador presentará al instructor del segundo tema:** POR DEFINIR	2 min		Presentación. Pantalla y Laptop
2. Medición de la calidad del agua.	**1. Aplicar técnica expositiva** a) Presentar del tema: Se tocarán los temas: ¿Cuales son los tipos de pruebas que existen para medir la calidad del agua? ¿cuáles son las ventajas y desventajas de utilizarlos?	10 min	Exposición	Presentación. Pantalla y Laptop
	2. Aplicar técnica demostrativa: Después de la presentación, dividirá a los participantes en dos equipos y les asignará números: Equipo 1 y Equipo 2. a) El instructor explicará cómo funcionará el ejército b) Se realizará una demostración de cómo tomar una muestra de agua. Esta muestra será la utilizada por los equipos 1. El equipo 1 realizará las mediciones organolépticas (olor y sabor), ph, temperatura, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), hierro y dureza. 2. El equipo 2 realizará las mediciones de cloruro, nitratos, alcalinidad y fosfatos.	40 min	Técnica demostrativa	Instructora de apoyo Recipiente de 2L, sal, tres recipientes de 250ml, cucharas desechables, manual de procedimientos, medidor de pH, temperatura, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), Kit de Prueba de Hierro (HI 3834), Kit de Prueba de Dureza (HI 3812) Kit de Prueba de Cloruro (HI 3815), Kit de Prueba de Nitrato (HI 3874), Kit de Prueba de Alcalinidad (HI 3811) y Kit de Prueba de Fosfatos (HI 3833), 2 vasos de precipitados y 2 probetas de 50 ml., taollas secantes, 2 piseta con agua destilada, 2 frasco para reciduos y guantes M y S.

	2. El equipo 2 realizará las mediciones de cloruro, nitratos, alcalinidad y fosfatos.			Kit de Prueba de Cloruro (HI 3815), Kit de Prueba de Nitrato (HI 3874), Kit de Prueba de Alcalinidad (HI 3811) y Kit de Prueba de Fosfatos (HI 3833), 2 vasos de precipitados y 2 probetas de 50 ml., taollas secantes, 2 piseta con agua destilada, 2 frasco para reciduos y guantes M y S.
	c) Los participantes registrarán en la Tabla de resultados.			Tabla de resultados y Bolígrafo
Descanso	**Descanso**	**15 min**		**Snack y café**
Presentación	**3. El facilitador presentará al instructor del primer tema:** POR DEFINIR	1 min		Presentación. Pantalla y Laptop
3. Normatividad mexicana	**3. Aplicar técnica expositiva** a) Presentar el tema: El instructor realizará una breve introducción al tema, enfocándose en la importancia del monitoreo del agua y las consecuencias de no cumplir con los estándares establecidos en la NOM-127-SSA1-2021. Se discutirán los riesgos para la salud y los impactos negativos que pueden surgir cuando no se garantiza una calidad adecuada del agua.	10 min	Técnica Expositiva	Presentación. Pantalla y Laptop
	2. Aplicar técnica demostrativa:	20 min	Técnica demostrativa	Manual de participante, rotafolio y plumones, Copia de NOM-127-SSA1-2021
	a) Se solicitará que un representante de cada equipo que pase al frente y anote los resultados obtenidos de las pruebas. b) El instructor junto a los participantes identificarán que características cumplen con la norma y cuáles no cumplen, para ello les proporcionara una hoja con los parametros establecidos por la NOM-127-SSA1-2021 c) Se dejara un espacio para que los participantes expresen sus opiniones sobre los resultados obtenidos			
4. Evaluación diagnóstica Final	Se entregara una copia del Cuestionario 2F, este cuestionario se compondrá de preguntas cerradas, que se realizará con el fin de conocer sus conocimientos generales sobre la percepción de la calidad del agua en el poblado El Porvenir y el nivel de satisfacción del taller	15 min	Cuestionario	Cuestionario 2F, Bolígrafos
5. Invitación para ser monitores	Se invitara a los participantes para ser monitores de calidad del agua en su comunidad	5 min		Lista de interesados en ser monitores
SUMATORIA DE TIEMPO DEL DESARROLLO: 144 min				

CIERRE				
Temas / Subtemas	**Actividades**	**Duración**	**Técnicas Grupales / Instruccionales**	**Material y Equipo de Apoyo**
1. Conclusiones	**1. Instructor dará la conclusión de los contenidos temáticos desarrollados:**	5 min	Presentación oral	Presentación. Pantalla y Laptop
	a) Los participantes tendrán los conocimientos para convertirse en monitores ciudadanos de la calidad del agua en su comunidad			
	b) Los participantes realizarán la medición de las características físico-químicas y organolépticas del agua			
	c) Los participantes realizarán la interpretación de los resultados obtenidos en las pruebas realizadas			
2. Resumen	**2. El facilitador mencionará la minuta general del taller**	3 min		Presentación. Pantalla y Laptop
4. Logro de objetivos	**1. El facilitador preguntará a los participantes:** ¿Qué fue lo que más les gusto de los temas vistos? ¿Consideran que los temas son importantes para su comunidad?	2 min		Presentación. Pantalla y Laptop
6. Cierre	**GRACIAS**	1 min		Presentación. Pantalla y Laptop
SUMATORIA DE TIEMPO TOTAL		**205 min**		

Anexo IV Taller 3 Plan de calidad del agua

INFORMACIÓN GENERAL					
Nombre del Taller:	**CONCEPTOS BÁSICOS DE MANEJO Y CALIDAD DEL AGUA** (Taller 3)				
Nombre del Proyecto:	MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA DEL POBLADO DEL EJIDO EL PORVENIR, VALLE DE GUADALUPE, BC				
Responsable del proyecto:	Dra. Mariana Villada Canela				
Nombre del Diseñador:	M en C Edith Dominguez Rendón				
Adaptación al ejido El Porvenir	M en C Lucia del Carmen Hoyos Salazar				
Lugar de instrucción: Salón Ejidal, Ejido El Porvenir	Duración: 3 horas Número de sesiones: 1 Fecha: febrero de 2024	Perfil del participante: Mayores de 18 años, habitantes del poblado El Porvenir.			
Objetivo del taller: En este taller se establecerá un Plan de Monitoreo de la Calidad del Agua que cumpla con las necesidades de El Porvenir					
Sujeto:	**Acción o comportamiento:**	**Condición de operación:**	**Temas:**	**Ponente:**	**Beneficios:**
Participante	Se establecerá un Plan de Monitoreo de la Calidad del Agua que cumpla con las necesidades de El Porvenir	Se establecerá mediante una lluvia de idea los sitios a monitorear, la ruta a seguir, la frecuencia de los muestreos, las fechas tentativas y los posibles horarios	1. Monitoreo de la calidad del agua	POR DEFINIR	Trabajar en equipo con las autoridades del agua, investigadores y otros involucrados en el manejo del agua en El Porvenir, para organizar una red de monitores comunitarios y mejorar las condiciones actuales del agua que llega sus hogares.
Requerimientos:					
Instalaciones, mobiliario y su distribución:	**Equipo de apoyo y su distribución:**	**Materiales de apoyo:**	**Humanos:**	**Otros:**	
1. Salón para 20 personas 2. Dos mesa de trabajo 3. Veinte sillas	1. Proyector 2. Laptop 3. Adaptador HDMI y cables del proyecto 4. Extension Electrica 5. presentacion en power point. 6. Bocina 7. Cámara de video y fotografía	1. Lista de asistencia. 2. check list 3. Rotafolio 4. Plumones 5. Bolígrafos y lápices 6.Cinta 7. Manual de procedimiento	Tres personas de staff 3 ponentes. Un facilitador	1. Café y snacks 2. Cafetera 3. Vasos desechables (papel) 4. Servilletas de papel	
APERTURA					
Etapa del encuadre	**Actividades**		**Duración**	**Técnicas**	**Material y Equipo de Apoyo**
1. Presentación del instructor y participantes	**1. El facilitador se presentará ante el grupo y dará la bienvenida:** POR DEFINIR		3 min		
	2. Los participantes se anotarán en una lista de asistencia (la cual contendra nombre, edad y sexo)		10 min		Lista de Asistencia.

	3. Resumen a) Mediante una presentación se presentará un resumen de los talleres 1 y 2 para retomar los conceptos relevantes para un plan de monitoreo.	20 min	Tecnica expocitiva	Presentación. Pantalla y Laptop
2. Presentación del Taller: POR DEFINIR	**1. El instructor presentará los objetivos del curso**	3 min		Presentación. Pantalla y Laptop
	OBJETIVO GENERAL:			
	Es establecer un Monitoreo de la Calidad del Agua que satisfaga con las necesidades de El Porvenir			
	OBJETIVOS PARTICULARES:			
	Asegurar y mantener la calidad del agua de manera sostenible y segura para su población y el medio ambiente. Con la finalidad de analizar los parametros fisíco-químicos y microbiologico, establecer un sistema de muestreo y análisis periodico, vigilando que los parametros se encuentren dentro de las normas, comunicar de manera efectiva los resultados del monitoreo ala población y alas autoridades locales			
	2. Temario del curso: a) Monitoreo de la calidad del agua	1 min		Presentación. Pantalla y Laptop
	3. El instructor explicará los beneficios del curso a) Trabajar en equipo con las autoridades del agua, investigadores y otros involucrados en el manejo del agua en El Porvenir, para organizar una red de monitores comunitarios y mejorar las condiciones actuales del agua que llega sus hogares.	1 min		Presentación. Pantalla y Laptop
3. Codigo de conducta: PORDEFINIR	**1. El facilitador acordará con el grupo las reglas de operación del MPCA:** Con compromiso, claridad, objetividad, respeto y transparencia	15 min		Presentación. Pantalla y Laptop
SUMATORIA DE TIEMPO DEL ENCUADRE: 52 min.				

DESARROLLO				
Temas/ Subtemas	**Actividades**	**Duración**	**Técnicas Grupales / Instruccionales**	**Material y Equipo de Apoyo**
Presentación	**1. El facilitador presentará al instructor del primer tema:** POR DEFINIR	1 min		Presentación. Pantalla y Laptop
1. Plan de monitoreo de la calidad del agua	**1. Aplicar técnica expositiva** a) El facilitador dará una introducción al tema: ¿Qué es y en qué consiste un plan de monitoreo de la calidad del agua? b) ¿Por que se realiza el monitoreo? c) ¿Cuáles son los parametros a análizar? d) ¿Cuyal es el correcto tomado de muestra?	10 min	Exposición	Presentación. Pantalla y Laptop

	e)¿Qué es una bitacora y su correcto			
	2. Mapeo participativo	35 min	Mapeo participativo	Rotafolio, plumones y cinta
	a) Mediante el uso de un mapeo participativo, los participantes definirán el Plan de Monitoreo de la Calidad del Agua en el Porvenir 1) Se dividirán en dos equipos (Equipo 1 y Equipo 2) mediante el uso de un rotafolio y plumones dibujaran el poblado El Porvenir e identificarán los posibles sitios de monitoreo (pozos, tomas domiciliares) 2) Se discutirá cuales son las mejores opciones de muestreo y se llegara aun consenso 3). Con apoyo del mapa elaborado se delimitará la ruta de muestreo según el orden en que se visitarán para optimizar el tiempo de recorrido, es decir, desde donde se iniciará y en donde terminará el recorrido. 4) Se establecerá la frecuencia de la toma muestra. 5) Se definirán las fechas tentativas de inicio y termino del muestreo 6) Se definirán las fecha de inicio del monitoreo y el horario tentativo. b) Se presentara ante los participates los acuerdo llegados por los monitores			
Descanso	**Descanso**	**15 min**		**Snack y café**
Presentación	**2. El facilitador presentará al instructor del primer tema:** POR DEFINIR	1 min		Presentación. Pantalla y Laptop
2. Acuerdos	**1. Aplicar Técnica Diálogo-Discusión**	30 min	Técnica Diálogo-Discusión	Presentación. Pantalla y Laptop, minuta de acurdos
	a) Se discutira sobre las tareas y responsabilidades antes, durante y despues del monitoreo 1. ¿Quiénes manejarán e interpretarán los datos? 2. ¿Cuáles son los medio de comunicación? 3. ¿Quiénes tendran acceso a la información? 4. ¿Quiénes serán los responsables de almacenar los datosy los resultados obtenidos? b) Se elaborará una minuta con los acuerdos llegados por los monitores			
SUMATORIA DE TIEMPO DEL DESARROLLO: 92 min				

CIERRE				
Temas / Subtemas	**Actividades**	**Duración**	**Técnicas Grupales / Instruccionales**	**Material y Equipo de Apoyo**
1. Conclusiones	**1. Instructor dará la conclusión de los contenidos temáticos desarrollados:**	5 min	Presentación oral	Presentación. Pantalla y Laptop
	Se establece el primer Plan de Monitoreo de la calidad del agua del Ejido El Porvenir.			
2. Resumen	**2. El facilitador mencionará la minuta general del taller**	3 min		Presentación. Pantalla y Laptop
4. Logro de objetivos	**1. El facilitador preguntará a los participantes:** ¿Qué fue lo que más les gusto de los temas vistos? ¿Consideran que los temas son importantes para su comunidad?	2 min		Presentación. Pantalla y Laptop
6. Cierre	**GRACIAS**	1 min		Presentación. Pantalla y Laptop
SUMATORIA DE TIEMPO TOTAL		**155 min**		

Anexo V Memoria fotográfica

1. Levantamiento de encuesta poblado del Ejido El Porvenir

2. Pozos en el poblado del Ejido El Porvenir

Pozo 3

Pozo 1

Pozo 2

Bibliografía

Ávila, S., & Espejel, L. (2020). Resiliencia de socioecosistemas costeros. Universidad Autónoma de México.

Andrade-Tafoya, P. (2019). Zonificación hidrogeológica e hidrogeoquímica del acuífero del Valle de Guadalupe, B. C. Universidad Autónoma de Baja California.

Armenta-Pérez, F. (2015). Diagnóstico integral del acuífero Guadalupe y recomendaciones para la implementación de reglas operativas de apropiación [Universidad Autónoma de Baja California]. http://www.4vientos.net/?p=29721

Baalbaki, R., Ahmad, S. H., Kays, W., Talhouk, S. N., Saliba, N. A., & Al-Hindi, M. (2019). Citizen science in Lebanon-a case study for groundwater quality monitoring. Royal Society Open Science, 6(2). https://doi.org/10.1098/rsos.181871

Benez, M., Kauffer, E., & Álvarez, G. (2010). Environmental perceptions of surface water quality in Chiapas's Río Fogótico Micro Watershed. In NÚM (Vol. 22).

Berkes, F., & Folke, C. (1994). Linking social and ecological systems for resilience and sustainability. 1, 13–20.

Binder, C., Hinkel, J., Bots, P., & Pahl-Wostl, C. (2013). Comparison of frameworks for analyzing social-ecological systems. Ecology and Society, 18, art26. https://doi.org/10.5751/ES-05551-180426

Bonney, R., Cooper, C. B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K. V., & Shirk, J. (2009). Citizen science: A developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. In BioScience (Vol. 59, Issue 11). https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.11.9

Brouwer, S., van der Wielen, P. W. J. J., Schriks, M., Claassen, M., & Frijns, J. (2018). Public participation in science: The future and value of citizen science in the drinking water research. Water (Switzerland), 10(3). https://doi.org/10.3390/w10030284

Burgos, A., Páez, R., Carmona, E., & Rivas, H. (2013). A systems approach to modeling Community-Based Environmental Monitoring: a case of participatory water quality monitoring in rural Mexico. Environ Monit Assess, 185(12), 10297–10316. https://doi.org/10.1007/s10661-013-3333-x

Cakmak, E. K., Ugurlu, A., & Anbaroglu, B. (2021). Adopting citizen science approach for water quality monitoring in Uzungöl, Turkey. Environ Monit Assess, 193(9), 604. https://doi.org/10.1007/s10661-021-09395-2

CAO. (2008). Monitoreo participativo del agua guía para prevenir y manejar el conflicto. www.cao-ombudsman.org

CAPP. (2023). Comite de Agua Potable el Porvenir. Cómite de Agua Potable El Porvenir. https://www.facebook.com/comiteapr.elporvenir1982

Carpio-Torres, K. (2018). Panorama del uso de aguas residuales tratadas del proyecto acueducto Valle de Guadalupe para riego de viñedos en el Valle de Guadalupe, BC. Universidad Autónoma de Baja California.

CEPAL. (2022). Acuerdo regional sobre el acceso a la información, la participación pública y el acceso a la justicia en asuntos ambientales en américa latina y el caribe: guía de implementación. CEPAL, 1–266. www.issuu.com/publicacionescepal/stacks

Correa-Ayala, F. (2021). Estudio de la interfaz ciencia-política en el uso de las aguas residuales tratadas para el riego agrícola en el Valle de Guadalupe. Universidad Autónoma de Baja California.

CONAGUA. (2013). Organismos de cuenca y direcciones locales. Gobierno de México. https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/organismos-de-cuenca-y-direcciones-locales-56033
CONAGUA. (2016). Los Consejos de Cuencas.
CONAGUA. (2017). Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento. www.conagua.gob.mx
CONAGUA. (2020a). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Guadalupe (0 207), estado de Baja California.
CONAGUA. (2020b). Programa Nacional Hídrico 2020-2024 Resumen Comisión Nacional del Agua. Gobierno de México, 1–44.
CONEVAL. (2022). El CONEVAL presenta información referente a la pobreza laboran al tercer trimestre de 2022. https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/ITLP-IS_resultados_a_nivel_nacional.aspx
CONEVAL. (2023). Líneas de Pobreza por Ingresos, marzo 2023.
Conrad, C. C., & Hilchey, K. G. (2011). A review of citizen science and community-based environmental monitoring: issues and opportunities. Environmental Monitoring and Assessment, 176(1), 273–291. https://doi.org/10.1007/s10661-010-1582-5
Conrad, C., & Daoust, T. (2008). Community-based monitoring frameworks: Increasing the effectiveness of environmental stewardship. In Environmental Management (Vol. 41, Issue 3, pp. 358–366). https://doi.org/10.1007/s00267-007-9042-x
Conrad, C., & Hilchey, K. (2011). Una revisión de la ciencia ciudadana y el monitoreo ambiental basado en la comunidad: problemas y oportunidades. Evaluación de Monitoreo Ambiental, 273–291.
Constitución Política de los Estados Unidos. (2022). Constitución Política de los Estados Unidos. Diario Oficial de la Federación.
COPLADE. (2020). Plan estatal de desarrollo de Baja California 2020-2024.
Cuevas-Gutiérrez, A. (2019). Participación ciudadana en el ordenamiento ecológico: Caso del Valle de Guadalupe, Baja California (2004-2018). Universidad Guadalajara.
Daesslé, L. W., Andrade-Tafoya, P. D., Lafarga-Moreno, J., Mahlknecht, J., van Geldern, R., Beramendi-Orosco, L. E., & Barth, J. A. C. (2020). Groundwater recharge sites and pollution sources in the wine-producing Guadalupe Valley (Mexico): Restrictions and mixing prior to transfer of reclaimed water from the US-México border. Science of the Total Environment, 713. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136715
DOF. (2014). Reglamento de la ley de aguas nacionales.
DOF. (2020). Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican. Diario Oficial , 1–2.
DOF. (2022). Ley de aguas nacionales.
Domínguez, J. (2006). Vista de La gobernanza del agua en México (2nd ed., Vol. 2). https://espaciosurbanos.azc.uam.mx/index.php/path/article/view/139/136
Domínguez, J. (2006). Water governance in Mexico and the challenge of adaptation in urban areas: the case of Mexico City. Anuario de Espacios Urbanos, Historia, Cultura y Diseño, 13.2, 273–296. https://doi.org/10.24275/EWEP6865
Dominguez-Rendón, E. (2021). Propuesta para el Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Subterránea de la Delegación de Camalú, San Quintín, B.C.

Flores-Díaz, A. C., Chacón, A. Q., Bistrain, R. P., Ramírez, M. I., & Larrazábal, A. (2018). Community-based monitoring in response to local concerns: Creating usable knowledge for water management in rural land. Water (Switzerland), 10(5). https://doi.org/10.3390/w10050542

Flores-Díaz, A. C., Ramos-Escobedo, M. G., Ruiz-Córdova, S. S., Manson, R., Aranda, E., & Deutsch, W. G. (2013). Monitoreo comunitario del agua: retos y aprendizaje desde la perspectiva de global Water Watch-México.

Flores-Díaz, A., Quevedo, A., Bistrain, R., Ramírez, M., & Larrazábal, A. (2018). Community-Based Monitoring in Response to Local Concerns: Creating Usable Knowledge for Water Management in Rural Land. Water, 10. https://doi.org/10.3390/w10050542

Foster, S., Hirata, R., & Paris, M. (2002). Protección de la Calidad del Agua Subterránea guía para empresas de agua, autoridades municipales y agencias ambientales. Banco Mundial. www.mundiprensa.com

García & Brown, S. (2009). Assessing water use and quality through youth participatory research in a rural Andean watershed. J Environ Manage, 90(10), 3040–3047. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2009.04.014

García-Searcy, V. (2018). El derecho humano al agua en el manejo de los recursos hídricos. Caso de estudio: Ensenada, Baja California. Universidad Autónoma de Baja California.

Guzmán, B. (2022). La lucha por el agua en el Ejido el Porvenir, Baja California . ZETA Libre Como El Viento.

Hobson, K., Mayne, R., & Hamilton, J. (2014). A step-by-step guide to Monitoring and Evaluation. http://www.

IMIP. (2018). Actualización del Programa Sectorial de Desarrollo Urbano-Turístico de los Valles Vitivinícolas de la Zona Norte del Municipio de Ensenada, Baja California.

IMTA. (2019). Agua subterránea. Instituto Mexicano de Tecnología Del Agua. https://www.gob.mx/imta/articulos/aguas-subterraneas

INEGI. (2011). Diseño de la muestra en proyectos de encuesta. www.inegi.org.mx

INEGI. (2020). SCITEL. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. https://www.inegi.org.mx/app/scitel/Default?ev=9

INEGI. (2021). Encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de tecnologías de la información de los hogares (ENDUTIH) 2021.

Jollymore, A., Haines, M. J., Satterfield, T., & Johnson, M. S. (2017). Citizen science for water quality monitoring: Data implications of citizen perspectives. J Environ Manage, 200, 456–467. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.05.083

Khair, N. K. M., Lee, K. E., & Mokhtar, M. (2020). Sustainable city and community empowerment through the implementation of community-based monitoring: A conceptual approach. Sustainability (Switzerland), 12(22), 1–16. https://doi.org/10.3390/su12229583

Kirschke, S., Bennett, C., Bigham G, Franke, Kirschke, D., Lee, Y., Loghmani Khouzani, S., & Nath, S. (2022). Citizen science projects in freshwater monitoring. From individual design to clusters? Journal of Environmental Management, 309. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.114714

Ley de participación ciudadana del estado de Baja California., 7 Diario Oficial de la Federación (2001).

http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Baja%20California/wo48574.pdf

Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, Diario Oficial de la federación (2022). https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf

Leyva, J., & Espejel, M. (2013). El valle de Guadalupe Conjugando tiempos (Universidad Autónoma de Baja California, Ed.). http://webfc.ens.uabc.mx/documentos/El%20Valle%20de%20Guadalupe.pdf

Liehr, S., Roehrig, J., Mehring, M., & Kluge, T. (2017). How the social-ecological systems concept can guide transdisciplinary research and implementation: addressing water challenges in central northern namibia. Sustainability, 9, 1109. https://doi.org/10.3390/su9071109

Mendoza-Espinosa, L. G., Acosta-Zamorano, D., de la Barca, N. C., & Cabello-Pasini, A. (2015). Public acceptance of the use of reclaimed water for the irrigation of vineyards: a case study in Guadalupe Valley, Mexico. Water Resources Management VIII, 1, 221–231. https://doi.org/10.2495/wrm150191

Mori-Sánchez, P. (2008). Una propuesta metodológica para la intervención comunitaria.

Naciones Unidas. (2023). Indicador 6.b.1 “Proporción de unidades administrativas locales con políticas y procedimientos establecidos y operativos para la participación de las comunidades locales en la gestión del agua y el saneamiento.” UnWater. https://www.unwater.org/our-work/integrated-monitoring-initiative-sdg-6/indicator-6b1-proportion-local-administrative-units

NOM-127-SSA1-2021 (2021). En la que se establece la “Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. Determina las características máximas permisibles que debe tener el agua para su potabilización. Publicado el 02 de mayo de 2022 en el Diario Oficial de la Federación.

OMS. (2011). Guías para la calidad del agua de consumo humano: Vol. IV. Organización Mundial de la Salud. http://apps.who.int/

Oviedo, H. C., & Campo-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach.

Perevochtchikova, M., Almeida-Leñero, L., Flores-Díaz, A., González, R., & Luque-Agraz, D. (2022). ¿Qué sabemos del monitoreo participativo en México? Propuesta conceptual desde la perspectiva socio-ecosistémica y revisión sistemática de literatura científica. Gestión y Política Pública, XXXI, 123.

Perevochtchikova, M., Aponte-Hernández, N., Zamudio-Santos, V., & Sandoval-Romero, G. E. (2016). Community Participatory Monitoring of Water Quality: Case Ajusco. Mexico. Water Technology and Sciences, VII(6), 5–23. www.wikiensuma.mx/contenido/Monito-

Perevochtchikova, M., & Sandoval-Romero, G. E. (2020). Monitoreo comunitario participativo del agua en la periferia suroeste de la Ciudad de México. Investigaciones Geográficas, 103. https://doi.org/10.14350/rig.60063

Renn, O. (2006). Participatory processes for designing environmental policies. Land Use Policy, 23(1), 34–43. https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2004.08.005

REPDA. (2023). Consulta a la base de datos del REPDA. Registro Público de Derechos de Agua. https://app.conagua.gob.mx/ConsultaRepda.aspx

Riemann, H. (2015). El agua en la región agrícola Camalú-El Rosario, Baja California Un recurso sobreexplotado con repercusiones sociales y ambientales. www.rniu.buap.mx

Rutten, M., Minkman, E., & van der Sanden, M. (2017a). How to get and keep citizens involved in mobile crowd sensing for water management? A review of key success factors and motivational aspects. Wiley Interdisciplinary Reviews: Water, 4(4). https://doi.org/10.1002/WAT2.1218

San Llorente Capdevila, A., Kokimova, A., Sinha Ray, S., Avellán, T., Kim, J., & Kirschke, S. (2020). Success factors for citizen science projects in water quality monitoring. Science of the Total Environment, 728. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137843

Sánchez-Elizondo, L. (2019). Valoración socioeconómica del abastecimiento de agua de los acuíferos de Guadalupe y Maneadero para la irrigación y el uso domésticos en la región de Ensenada, Baja California, México. Universidad Autónoma de Baja California.

Sandoval, R. (2004). A participatory approach to integrated aquifer management: The case of Guanajuato State, Mexico. Hydrogeology Journal, 12(1), 6–13. https://doi.org/10.1007/s10040-003-0311-3

Shirk, J., Ballard, H., Wilderman, C., Phillips, T., Wiggins, A., Jordan, R., McCallie, E., Minarchek, M., Lewenstein, B., Krasny, M., & Bonney, R. (2012). Public participation in scientific research: A framework for deliberate design. Ecology and Society, 17(2). https://doi.org/10.5751/ES-04705-170229

SPA. (2006). Programa de Ordenamiento Ecológico del Corredor San Antonio de la Minas-Valle de Guadalupe.

SPA. (2016). Programa ambiental estratégico de la región vitivinícola del valle de Guadalupe, municipio de Ensenada, B.C., México.

Stem, C., Margoluis, R., Salafsky, N., & Brown, M. (2005). Monitoring and Evaluation in Conservation: A Review of Trends and Approaches. In Conservation Biology (Vol. 19, Issue 2). http://www.fosonline.org

Suárez, J., Jácome, J., Río, H., Torres, D., & Ures, P. (2012). El reciclaje de aguas grises como complemento a las estrategias de gestión sostenible del agua en el medio rural (pp. 265–284).

Survey Monkey. (2023). Calculador del tamaño de muestra. Momentive. https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/

Tal, A. (2016). Rethinking the sustainability of Israel's irrigation practices in the Drylands. In Water Research (Vol. 90, pp. 387–394). Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.watres.2015.12.016

UICN. (2018). Guía de monitoreo participativo de la calidad del agua.

UN CEPAL. (2019). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (CEPAL). www.cepal.org/es/suscripciones

Uscanga, C. (2021). Mapeo y valoración Económica de los servicios Ecosistémicos en la Subcuenca Guadalupe, Baja California, México. Universidad Autónoma de Baja California.

Veliz-Lorenzo, E., Llanes-Ocaña, J., Asela-Fernández, L., & Bataller-Venta, M. (2009). Reúso de aguas residuales domesticas para riego agrícola. Valoración crítica. CENIC

Verbrugge, L. N. H., Ganzevoort, W., Fliervoet, J. M., Panten, K., & G, van den B. R. J. (2017). Implementing participatory monitoring in river management: The role of stakeholders' perspectives and incentives. J Environ Manage, 195(Pt 1), 62–69. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.11.035

Villada-Canela, M., Martínez-Segura, N., Daesslé, L. W., & Mendoza-Espinosa, L. (2019). Fundamentos, obstáculos y retos de la participación pública en la gestión del agua en México. Tecnología y Ciencias Del Agua, 10(3), 12–46. https://doi.org/10.24850/j-tyca-2019-03-02

Walker, A., & Ryan, R. (2008). Place attachment and landscape preservation in rural New England: A Maine case study. Landscape and Urban Planning, 86(2), 141–152. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2008.02.001

Walker, D., Forsythe, N., Parkin, G., & Gowing, J. (2016). Filling the observational void: Scientific value and quantitative validation of hydrometeorological data from a community-based monitoring programme. Journal of Hydrology, 538, 713–725. https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2016.04.062

Walker, D., Smigaj M., & Tani M. (2020). The benefits and negative impacts of citizen science applications to water as experienced by participants and communities

Wilmsen, C., Elmendorf, W., Fisher, L., Ross, J., Sarathy, B., & Wells, G. (2008). Edited by Partnerships for EMPOWERMENT Participatory Research for Community-based Natural Resource Management: Vol. I.

Whitelaw, G., Vaughan, H., Craig, B., & Atkinson, D. (2003). ESTABLISHING THE CANADIAN COMMUNITY MONITORING NETWORK.

WHO. (2011). Guías para la calidad del agua de consumo humano (Vol. 4). http://apps.who.int/

WHO. (2023a). Agua para consumo humano. World Health Organization. https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water

WHO. (2023b). Saneamiento. World Health Organization. https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/sanitation#cms