

PRISMA ODS
REVISTA MULTIDISCIPLINARIA
SOBRE DESARROLLO SOSTENIBLE
ISSN: 3072-8452

**DEL RIESGO HÍDRICO AL
BIENESTAR COMUNITARIO:
IMPACTOS SOCIALES,
ECONÓMICOS Y
CONFIANZA
GUBERNAMENTAL ANTE
UNA ESTRATEGIA PARA
GARANTIZAR AGUA
SEGURA**

*FROM WATER RISK TO COMMUNITY WELL-
BEING: SOCIAL AND ECONOMIC IMPACTS
AND GOVERNMENT TRUST REGARDING A
STRATEGY TO ENSURE SAFE WATER*

AUTORES

ALMA ZAIDE CONDE
CISNEROS
INSTITUTO TECNOLÓGICO
DE DURANGO - TECNM
MEXICO

OSWALDO RODRÍGUEZ
AMAYA
UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL
ESTADO DE DURANGO
MEXICO

Del Riesgo Hídrico al Bienestar Comunitario: Impactos Sociales, Económicos y Confianza Gubernamental ante una Estrategia para Garantizar Agua Segura

From Water Risk to Community Well-being: Social and Economic Impacts and
Government Trust Regarding a Strategy to Ensure Safe Water

Alma Zaide Conde Cisneros

00040720@itdurango.edu.mx

<https://orcid.org/0009-0005-5684-5840>

Instituto Tecnológico de Durango - TecNM

Durango – México

Oswaldo Rodríguez Amaya

oswaldo.rordiguez@ujed.mx

<https://orcid.org/0000-0003-1152-1007>

Universidad Juárez del Estado de Durango

Durango – México

Artículo recibido: 28/06/2026

Aceptado para publicación: 31/07/2026

Conflictos de Intereses: Ninguno que declarar

RESUMEN

La presente investigación analiza la problemática de la calidad del agua para consumo humano y sus efectos sociales, económicos y de salud en la comunidad rural de Cerrito Colorado, municipio de Cuencamé, Durango, donde se identificó la presencia de arsénico en el agua de abastecimiento. El estudio evaluó la viabilidad de implementar una planta purificadora como estrategia de intervención comunitaria, considerando aspectos técnicos, sociales e institucionales relacionados con la transparencia y prevención de prácticas de opacidad en la gestión pública. Se desarrolló un estudio de caso con enfoque mixto, diseño no experimental y corte longitudinal. Participaron 19 habitantes mayores de edad integrantes del grupo de desarrollo comunitario. Se aplicaron encuestas estructuradas, análisis estadísticos mediante pruebas paramétricas y análisis fisicoquímicos del agua antes y después de la instalación de la planta para determinar la concentración de arsénico. Los resultados mostraron que la planta purificadora redujo la concentración de arsénico a valores inferiores a 0.0050 mg/L, disminuyendo el contaminante en más del 67 %, cumplimiento con los límites permisibles de calidad del agua para consumo humano. Además, la población reportó mejoras en la calidad del agua, reducción de gastos familiares, percepción en la disminución de enfermedades y una percepción favorable sobre la participación y la confianza gubernamental. Se concluye que la planta purificadora es una alternativa viable para mejorar el acceso a agua segura y fortalecer el bienestar comunitario. Asimismo, la transparencia, la rendición de cuentas y la participación social son elementos clave para prevenir prácticas de opacidad y garantizar sostenibilidad en las políticas públicas.

Palabras clave: políticas públicas, agua segura, confianza institucional

ABSTRACT

This research analyzes the issue of drinking water quality and its social, economic, and health impacts on the rural community of Cerrito Colorado, municipality of Cuencamé, Durango, where arsenic was detected in the water supply. The study evaluated the feasibility of implementing a water purification plant as a community intervention strategy, considering technical, social, and institutional aspects related to transparency and the prevention of opaque practices in public management. A case study was conducted using a mixed-methods approach, a non-experimental design, and a cross-sectional time frame. Nineteen adult residents belonging to the community development group participated. Methods included structured surveys, statistical analysis using parametric tests, and physicochemical water analysis conducted before and after the plant's installation—to determine arsenic concentrations. The results showed that the purification plant reduced arsenic concentrations to levels below 0.0050 mg/L, a reduction of over 67%, thereby meeting established limits for human consumption. Furthermore, the population reported improved water quality, reduced household expenses, a decrease in illnesses, and a positive perception regarding participation and trust in government. The study concludes that the purification plant is a viable alternative for improving access to safe water and strengthening community well-being. Additionally, transparency, accountability, and social participation are key elements in preventing opaque practices and ensuring the sustainability of public policies.

Keywords: public policy, safe water, institutional trust

INTRODUCCIÓN

El acceso al agua potable constituye uno de los principales determinantes del desarrollo humano, la salud pública y el bienestar social. En comunidades rurales con alto grado de marginación, la mala calidad del agua representa no solo un problema sanitario, sino también una limitante estructural para el desarrollo regional debido a sus efectos sobre la economía familiar, la productividad, la educación y las condiciones de vida.

Esta situación adquiere relevancia dentro de los compromisos internacionales establecidos en la Agenda 2030, en la cual se reconoce la mejora en la calidad del agua como una acción clave para reducir desigualdades y fortalecer el desarrollo sostenible en contextos vulnerables, particularmente en el Objetivo de Desarrollo Sostenible 6, que establece la importancia de “garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos” (ONU, 2015, p. 35).

En México, las problemáticas relacionadas con el acceso y calidad del agua afectan principalmente a localidades rurales y dispersas, donde persisten rezagos históricos de infraestructura y servicios básicos. Estudios recientes señalan que las zonas rurales presentan mayores niveles de vulnerabilidad hídrica debido a la insuficiencia de sistemas de abastecimiento y saneamiento, lo que incrementa la exclusión social y la pobreza multidimensional (Soares, 2021).

Desde la perspectiva del desarrollo regional, la calidad del agua influye directamente en las capacidades productivas y en las oportunidades de crecimiento económico de las comunidades. Cuando el agua disponible contiene contaminantes como arsénico, fluoruro o metales pesados, se generan afectaciones en la salud de la población que repercuten en la productividad laboral, en el ingreso familiar y en los costos de atención médica. Estas condiciones limitan la capacidad de las comunidades para mejorar sus condiciones socioeconómicas, incrementan su vulnerabilidad socio ambiental y profundizan los ciclos de marginación (Ahumada-Cervantes et al., 2020).

En algunas regiones del norte de México, particularmente en zonas áridas y semiáridas, la sobreexplotación de acuíferos ha provocado deterioro progresivo en la calidad del agua subterránea. Investigaciones realizadas en la Región Lagunera documentan que el bombeo intensivo durante décadas ha incrementado la presencia de arsénico en los pozos destinados al consumo humano y agrícola, superando en numerosos casos los límites internacionales recomendados para agua potable (Dorjderem et al., 2020).

Dichas teorías son reafirmadas por Enríquez et al. (2021), quienes además de sustentar la presencia de altas concentraciones de arsénico en el agua de la región, las asocian principalmente al modelo económico agropecuario e industrial predominante de la zona. En este sentido, subrayan la necesidad de que las políticas públicas incorporen una mayor coordinación entre los distintos órdenes de gobierno y un enfoque integral que permita atender las causas estructurales de la problemática, más allá de sus manifestaciones inmediatas (Enríquez et al., 2021).

En este contexto, la presencia de arsénico en agua de consumo humano ha sido ampliamente documentada como un problema de salud pública vigente. Diversas investigaciones han evidenciado que una proporción significativa de la población en el norte de México consume agua con concentraciones superiores a los límites recomendados por organismos nacionales e internacionales, tal es el caso del estudio de Gamboa-Loira et al. (2020) quienes demostraron la exposición a arsénico inorgánico en mujeres que viven en distintas zonas del norte del país, una región donde existe preocupación por la contaminación del agua potable con este metaloide.

Otros estudios también han señalado que este contaminante está presente en varias regiones del país, especialmente en el norte, debido a condiciones geológicas e hidro geoquímicas específicas (Alcocer et al., 2025).

En este sentido, la exposición crónica al arsénico genera impactos sociales y económicos significativos. Entre los principales efectos sociales destacan el incremento de enfermedades crónicas, deterioro en la calidad de vida, incertidumbre sanitaria y dependencia de fuentes alternativas de abastecimiento. Asimismo, las familias rurales suelen enfrentar procesos de vulnerabilidad acumulativa, donde la carencia de agua segura se combina con pobreza, limitado acceso a servicios de salud y bajos niveles de escolaridad (Cervantes et al., 2020).

Estos mismos planteamientos son reiterados por López y Allard (2024) quienes han documentado que la exposición a contaminantes en el agua también afecta el desarrollo integral de las comunidades. Entre los principales impactos se destaca que, la exposición al arsénico tiene consecuencias más allá de lo clínico, ya que también provoca impactos sociales y económicos importantes, entre ellos se encuentran la disminución de la productividad laboral debido a enfermedades asociadas, el incremento del gasto en salud por la atención de estos padecimientos y la afectación del desarrollo infantil, especialmente en el ámbito cognitivo y físico (López y Allard, 2024).

En términos económicos, la mala calidad del agua genera gastos permanentes para las familias en compra de agua embotellada, tratamientos domésticos o traslado hacia otras localidades, lo que reduce la disponibilidad de recursos para alimentación, educación y actividades productivas. Además, las enfermedades asociadas al consumo de agua contaminada incrementan los costos médicos y ocasionan pérdida de jornadas laborales. En contextos rurales de alta marginación, estos gastos representan una presión importante sobre economías familiares ya debilitadas (Ibarrarán et al., 2021).

La literatura sobre pobreza hídrica sostiene que las comunidades con acceso limitado a agua segura presentan menores oportunidades de desarrollo económico y social. La inseguridad hídrica limita la atracción de inversiones, reduce la productividad agrícola y favorece procesos migratorios derivados de las malas condiciones de vida. En consecuencia, el deterioro de la calidad del agua se convierte en un obstáculo para el desarrollo regional sostenible (Soares, 2021).

Por otra parte, la contaminación del agua también tiene implicaciones territoriales y de gobernanza. Investigaciones recientes indican que la falta de infraestructura hidráulica y de políticas públicas efectivas profundiza las desigualdades entre zonas urbanas y rurales. En muchas comunidades marginadas, las soluciones institucionales resultan insuficientes, lo que obliga a implementar alternativas comunitarias para garantizar el acceso al agua potable (Cervantes et al., 2020).

En cuanto al marco normativo, México cuenta con instrumentos regulatorios como la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021, que establece los límites permisibles de contaminantes en el agua para consumo humano. Sin embargo, diversos autores coinciden en que la existencia de estas normas no garantiza su cumplimiento, especialmente en comunidades rurales, donde la infraestructura y los mecanismos de vigilancia son limitados (Alcocer et al., 2024).

Es en este contexto donde emerge otro factor relevante para comprender las dificultades en la garantía del acceso al agua potable y en la implementación de políticas públicas orientadas al desarrollo comunitario: la corrupción. Este fenómeno ha sido considerado como una de las principales barreras para consolidar el desarrollo social y garantizar el cumplimiento de los derechos humanos, pues a pesar de que la conceptualización tradicional parte de prácticas como el soborno, el tráfico de influencias o el desvío de recursos públicos, asimismo, su alcance

comprende también deficiencias institucionales que impiden a las autoridades responder de manera eficiente a las necesidades de la población (UNODC, 2004).

En este sentido, según lo documenta Venegas (2023) la corrupción puede manifestarse mediante la opacidad, la discrecionalidad administrativa, la falta de coordinación entre instituciones o la insuficiencia de mecanismos de control y vigilancia en las comunidades rurales y marginadas, estos elementos cobran mayor relevancia, toda vez que el acceso a servicios básicos depende de la capacidad institucional para diseñar e implementar políticas públicas eficaces y cuando estas problemáticas persisten durante largos periodos, se genera una vulnerabilidad a la salud, a la calidad de vida y se reducen las oportunidades de los habitantes.

Así, la problemática de la calidad del agua para consumo humano trasciende los ámbitos sanitario y ambiental, al evidenciar desafíos relacionados con la gobernanza, la gestión pública y la capacidad institucional para responder a las necesidades de la población. Los impactos sociales, económicos y de salud asociados a la presencia de contaminantes en el agua ponen de manifiesto la necesidad de fortalecer la coordinación gubernamental, la transparencia y las políticas públicas para garantizar soluciones sostenibles que contribuyan a mejorar la calidad de vida de los habitantes.

A la luz de lo expuesto, las estrategias integrales de desarrollo comunitario adquieren relevancia como mecanismos para disminuir vulnerabilidades sociales y fortalecer las capacidades locales. Particularmente, en la comunidad de Cerrito Colorado, ubicada en el municipio de Cuencamé, Durango, la cual enfrenta una grave problemática de contaminación del agua con altos niveles de arsénico. Esta situación representa un riesgo crítico para la salud pública, especialmente considerando que la población presenta un alto grado de marginación, lo que limita su acceso a soluciones alternativas como el agua embotellada o sistemas de filtración domésticos y la exposición al desarrollo de enfermedades crónicas en la población.

De acuerdo a cifras del INEGI (2020), en esta localidad habitan aproximadamente 100 personas quienes enfrentan múltiples carencias que han provocado la migración de diversos habitantes hacia municipios cercanos en busca de mejores oportunidades y condiciones de vida. Esta dinámica ha contribuido al deterioro del tejido social y originado que centros escolares como la primaria de la comunidad se encuentre en total abandono y que la problemática de acceso a agua de calidad se convierta en una vertiente que limita el desarrollo integral de la comunidad y de sus habitantes.

La pregunta central de la investigación se orienta a analizar cuál es la situación de la calidad del agua para consumo humano y sus impactos en el entorno socio económico de los habitantes de la comunidad de Cerrito Colorado, municipio de Cuencamé, Durango, así como determinar la viabilidad de implementar una planta purificadora que garantice el acceso a agua segura para la población. Esta pregunta se sustenta en la literatura que reconoce el acceso al agua potable como un determinante del desarrollo humano y la salud pública, especialmente en contextos rurales con alta marginación, donde la contaminación por arsénico ha sido documentada como un problema recurrente en el norte de México (Gamboa-Loira et al., 2020; Soares, 2021). Asimismo, se vincula con el enfoque del ODS 6, que establece la necesidad de garantizar agua limpia y saneamiento, lo que orienta el diseño hacia un estudio de caso con enfoque diagnóstico y analítico.

En cuanto a las preguntas específicas, la primera busca identificar cuáles son las condiciones actuales de acceso, disponibilidad y calidad del agua en la comunidad. Esta deriva directamente de los planteamientos teóricos sobre pobreza hídrica, los cuales señalan que la vulnerabilidad no solo depende de la presencia del recurso, sino de su calidad y acceso efectivo (Soares, 2021). Esta pregunta se conecta con el diseño del estudio mediante la recolección de datos de campo y entrevistas, lo que permite construir un diagnóstico situacional.

La segunda pregunta se centra en determinar las concentraciones de arsénico presentes en el agua en relación con la NOM-127-SSA1-2021 y estándares internacionales. Esta se fundamenta en estudios previos que documentan la presencia de arsénico en acuíferos del norte de México debido a condiciones hidro geoquímicas y a la sobreexplotación del recurso (Dorjderem et al., 2020; Alcocer et al., 2025).

En términos de diseño, esta pregunta se vincula con un componente cuantitativo de análisis de laboratorio, que permite contrastar los resultados empíricos con los límites normativos establecidos.

La tercera pregunta busca identificar los efectos sociales, económicos y de salud asociados al consumo de agua no apta. Esta deriva de la teoría del desarrollo regional y de los estudios que evidencian cómo la exposición al arsénico incrementa enfermedades crónicas, reduce la productividad y genera cargas económicas en los hogares (López y Allard, 2024; Ibarrarán et al., 2021). En el diseño del estudio, esta dimensión se aborda mediante entrevistas y revisión de información socioeconómica, lo que permite relacionar los niveles de contaminación con sus impactos en la vida cotidiana de la población.

La cuarta pregunta analiza las estrategias de abastecimiento de agua y sus implicaciones en costos y condiciones de vida. Esta se fundamenta en la evidencia sobre estrategias para enfrentar contextos de inseguridad hídrica, donde las familias recurren a la compra de agua, almacenamiento o traslado, generando cargas adicionales especialmente en mujeres y niños (Cervantes et al., 2020).

En el diseño, esta pregunta se conecta con el análisis cualitativo de prácticas comunitarias, permitiendo comprender cómo la población enfrenta la problemática en ausencia de infraestructura adecuada.

Finalmente, la quinta pregunta evalúa la viabilidad de implementar una planta purificadora de agua en la comunidad. Esta se deriva de los enfoques de intervención en desarrollo comunitario y de los planteamientos que señalan la necesidad de soluciones locales frente a la insuficiencia de infraestructura hídrica en zonas rurales (Cervantes et al., 2020).

Asimismo, la pregunta también busca recabar información sobre las condiciones técnicas, sociales e institucionales que pueden favorecer u obstaculizan la implementación de la planta, considerando aspectos relacionados con la coordinación gubernamental, la rendición de cuentas y la prevención de prácticas de opacidad o discrecionalidad administrativa, las cuales pueden afectar la provisión de servicios públicos y el bienestar de la población (UNODC, 2004; Venegas, 2023).

Cabe destacar, que, desde el ámbito nacional, los proyectos de desarrollo comunitario dirigidos a atender problemáticas en zonas marginadas se articulan principalmente con el eje de “Desarrollo con bienestar y humanismo” del Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030. Este eje está enfocado en reducir las desigualdades sociales y mejorar las condiciones de vida mediante el acceso a derechos fundamentales como alimentación, salud, educación, vivienda y desarrollo comunitario. Bajo este enfoque, los proyectos promueven la organización comunitaria, la participación ciudadana y la autogestión, con el fin de fortalecer el bienestar en territorios con altos niveles de marginación y rezago social (Presidencia de la República, 2025).

En el ámbito estatal, dentro del Plan Estatal de Desarrollo de Durango 2023–2028, estas iniciativas se vinculan principalmente con el Eje 1: “Durango Solidario, Inclusivo y con Bienestar Social”, orientado a mejorar la calidad de vida de la población en situación de vulnerabilidad mediante el fortalecimiento del tejido social, la atención a grupos prioritarios y la implementación de acciones de bienestar comunitario, especialmente en las zonas con mayor rezago (Gobierno del Estado de Durango, 2023).

La instalación de plantas purificadoras comunitarias representa una acción orientada no solo a mejorar la salud pública, sino también a fortalecer el bienestar social, reducir gastos familiares y contribuir al desarrollo regional mediante el acceso equitativo a un recurso esencial.

METODOLOGÍA

El presente estudio se caracteriza por un enfoque mixto, al integrar técnicas cuantitativas y cualitativas, con un diseño no experimental, de corte longitudinal cohorte y con alcance descriptivo-analítico, desarrollado bajo la modalidad de estudio de caso en la comunidad de Cerrito Colorado, municipio de Cuencamé, Durango. Este diseño permite analizar de manera integral la situación de la calidad del agua para consumo humano, así como los factores sociales, económicos y de salud asociados, sin manipular las variables, observándolas en su contexto natural (Hernández, 2014).

El muestreo utilizado en la investigación fue de tipo no probabilístico por conveniencia. La selección de los participantes se realizó considerando la accesibilidad y disposición de la población, integrando a 19 hombres y mujeres mayores de edad que forman parte del grupo de desarrollo de la comunidad de Cerrito Colorado. Este criterio permitió contar con informantes clave directamente involucrados en la dinámica comunitaria y en la gestión del recurso hídrico, lo cual resulta pertinente para los objetivos del estudio. Al tratarse de una muestra por conveniencia, los participantes fueron seleccionados en función de su disponibilidad y su participación activa dentro del grupo, sin aplicar procedimientos de aleatorización, lo que facilita la obtención de información relevante en contextos rurales donde el acceso a la población puede ser limitado. Por otra parte, se excluyeron aquellas personas menores de edad, habitantes no residentes permanentes de la comunidad y sujetos que no completaron los instrumentos de recolección de datos.

Además, se emplearon los métodos exegético, dogmático y jurídico para el análisis del marco normativo, doctrinal y jurisprudencial relacionado con el derecho humano al agua y las obligaciones institucionales en la materia. Asimismo, se utilizó el método analítico para examinar los aspectos sanitarios, sociales, económicos y ambientales asociados a la problemática estudiada, y el método sintético para integrar los hallazgos obtenidos en una visión global del fenómeno.

Para la recolección de datos se aplicaron dos encuestas estructuradas. La primera se utilizó con fines de diagnóstico, con el objetivo de identificar las condiciones iniciales de acceso, disponibilidad y calidad percibida del agua, así como los efectos sociales, económicos y de

salud asociados al consumo de agua no segura. La segunda encuesta se aplicó como parte del seguimiento posterior a la instalación de la planta purificadora de agua, con la finalidad de evaluar cambios en la percepción de calidad del agua, reducción de costos de abastecimiento y posibles mejoras en las condiciones de vida de la población. Esta estrategia permitió establecer un análisis comparativo entre la situación inicial y la posterior a la intervención.

Asimismo, se realizó la toma de muestras de agua directamente de la fuente de abastecimiento utilizada por la comunidad para consumo humano. Esta muestra fue enviada a un laboratorio especializado para determinar las concentraciones de arsénico del agua, con el propósito de contrastar los resultados obtenidos con los límites permisibles establecidos en la NOM-127-SSA1-2021. Posteriormente, una vez instalada la planta purificadora, se realizó un segundo muestreo directamente del agua tratada por la planta, siguiendo el mismo procedimiento de recolección y análisis de laboratorio. Esto permitió comparar los niveles de arsénico antes y después del proceso de purificación y evaluar la efectividad de la intervención implementada.

Debido al tamaño reducido de la muestra ($n = 19$), se realizó previamente la evaluación de los supuestos estadísticos requeridos para el análisis inferencial. Se aplicaron técnicas de estadística descriptiva y análisis correlacional mediante los programas SPSS versión 25 y Minitab versión 17. Para las variables que cumplieron con los criterios de normalidad se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson (r), con el propósito de identificar la intensidad y dirección de las relaciones lineales entre las variables cuantitativas analizadas.

Este conjunto de técnicas permitió realizar un análisis descriptivo y correlacional orientado a identificar tendencias, asociaciones entre variables y cambios observados tras la implementación de la planta purificadora.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dentro de la primera fase diagnóstica (exploratoria) se realizó un estudio comunitario en la localidad de Cerrito Colorado, municipio de Cuencamé, Durango, mediante la aplicación de encuestas a 19 habitantes integrantes del grupo de desarrollo comunitario conformado conforme a los lineamientos de la Estrategia Integral de Asistencia Social Alimentaria y Desarrollo Comunitario (EIASADC) (SNDIF, 2025).

Del total de participantes, el 63.2% correspondió al sexo masculino y el 36.8% al femenino, con edades entre 21 y 74 años y una media de 55.2 años. Asimismo, se identificó un promedio de 3.7 habitantes por vivienda, predominando hogares de tres o más integrantes.

Respecto al abastecimiento de agua, el 47.4% de los encuestados señaló obtenerla de la red pública, el 42.1% mediante la compra de garrafones y el 10.5% de pozos. Aunque el 47.4% manifestó confiar en la calidad del agua disponible, el 52.6% expresó dudas o desconfianza respecto a su seguridad para consumo humano.

Entre los principales problemas percibidos, el 73.6% identificó un sabor desagradable en el agua, mientras que el 15.7% la relacionó con problemas de salud y el 5.3% con mal olor. En este sentido, el 89.4% de los participantes consideró que el consumo de agua está asociado a afectaciones en la salud, principalmente de tipo gastrointestinal.

En cuanto a las prácticas de tratamiento doméstico, el 94.7% indicó no realizar ningún proceso de purificación antes de consumir el agua y únicamente el 5.3% reportó hervirla. Por otra parte, el 89.5% de los hogares señaló destinar más de \$50 pesos semanales para garantizar el acceso a agua segura, lo que representa una carga económica importante para las familias.

Como complemento a la fase diagnóstica, se realizó la recolección de una muestra de agua potable en la comunidad, la cual fue enviada a un laboratorio acreditado para su análisis físico-químico, con el objetivo de determinar la presencia de arsénico total. El análisis se llevó a cabo conforme al método establecido en la norma NMX-AA-051-SCFI-2016, obteniéndose una concentración de arsénico total de 0.0152 mg/L en la muestra de agua analizada. La concentración de arsénico encontrada (0.0152 mg/L) se ubicó por encima del Límite de Cuantificación Práctico del método (0.0050 mg/L), confirmando la presencia del contaminante en la muestra analizada. Asimismo, este valor supera el límite máximo permisible por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para agua potable (0.010 mg/L) en aproximadamente un 52%, lo que indica que el agua no cumplía con los criterios internacionales de seguridad para el consumo humano (OMS, 2022).

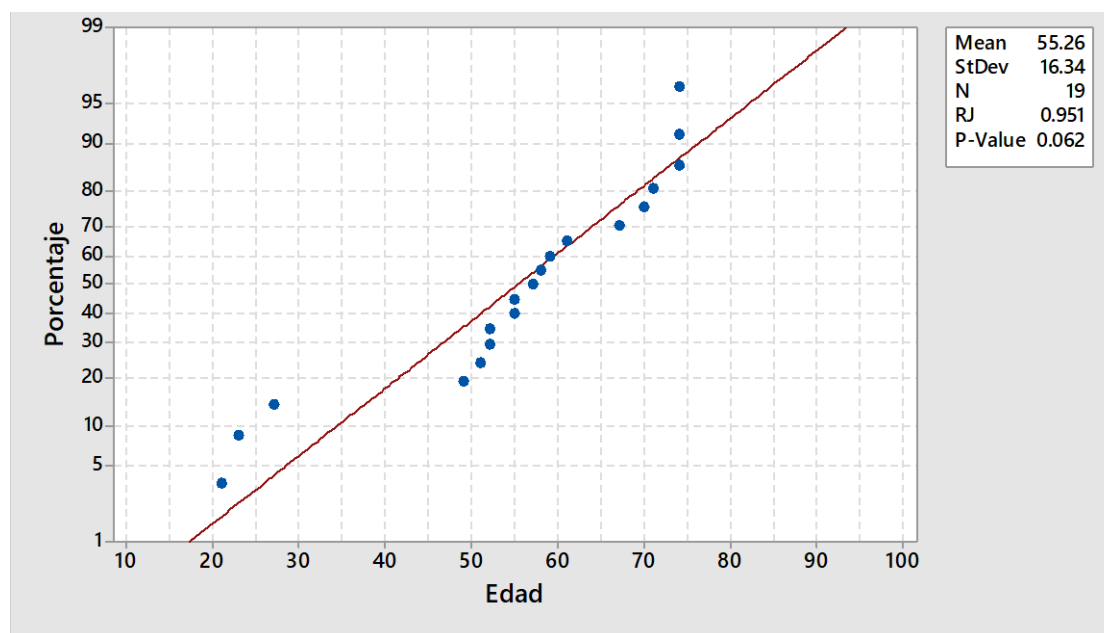
Bajo este contexto, el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) realizó una inversión de \$180,000 pesos para la instalación de una planta purificadora de agua con capacidad de filtrado de 23 litros por minuto (25 Watts) y con un almacenamiento de 2500 litros de agua en la comunidad de Cerrito Colorado. Esta acción se llevó a cabo como parte de las estrategias contempladas en la EIASADC, mediante recursos provenientes del Fondo de Aportaciones Múltiples componente Asistencia Social (FAM-AS), orientados a mejorar las condiciones de bienestar de las comunidades en situación de marginación. La planta fue equipada con un sistema de purificación diseñado para la remoción de contaminantes físicos y químicos presentes en el agua destinada al consumo humano, constituyéndose como una

alternativa para garantizar el acceso a agua segura y contribuir a la mejora de la calidad de vida de la población.

Para la evaluación de resultados posteriores a la intervención, se evaluó la confiabilidad de la información recopilada mediante el cálculo del coeficiente Alfa de Cronbach. Los resultados obtenidos evidenciaron niveles adecuados de consistencia interna entre las principales variables analizadas, registrándose un valor del alfa de 0.8046. De acuerdo con Hernández (2014), este valor se clasifica como indicador de una alta confiabilidad del instrumento y respalda la consistencia interna de las variables utilizadas.

Posteriormente, una vez verificada la confiabilidad del instrumento, se procedió a evaluar el cumplimiento de los supuestos estadísticos necesarios para el análisis de los datos, aplicando la prueba de Shapiro-Wilk en la variable “Edad”. Los resultados obtenidos mostraron un estadístico $W = 0.951$ y un valor $p = 0.062$, lo que indica que no se rechaza la hipótesis de normalidad, por lo que se asume que los datos presentan una distribución normal, tal como se puede observar en la figura 1.

Figura 1. Gráfica de probabilidad normal y prueba de Shapiro-Wilk.



Fuente: Elaboración propia en software Minitab, LLC. versión 17.

Una vez verificados los criterios de confiabilidad y normalidad de los datos, se continuó con el análisis estadístico descriptivo e inferencial de las variables de estudio, a fin de identificar las principales tendencias, así como las diferencias y relaciones existentes entre los grupos analizados.

En relación con el conocimiento y uso del proyecto, el 100% de los encuestados manifestó conocer la planta purificadora. Asimismo, el 89.5% señaló estar muy de acuerdo con que utiliza frecuentemente el agua de la planta, mientras que el 10.5% indicó estar de acuerdo, lo que refleja una alta aceptación y utilización del servicio.

Respecto a la calidad del agua, los resultados fueron altamente favorables. El 89.5% de los participantes estuvo muy de acuerdo en que el agua purificada es de buena calidad y tiene buen sabor, mientras que el 10.5% estuvo de acuerdo. Además, el 73.7% consideró que el agua es limpia y libre de mal olor o color, y el 26.3% restante estuvo de acuerdo con esta afirmación. De igual manera, el 94.7% manifestó estar muy de acuerdo en que la calidad del agua ha mejorado respecto a la situación anterior a la instalación de la planta.

En cuanto a los beneficios en salud según la percepción de los beneficiarios, el 78.9% de los encuestados estuvo muy de acuerdo en que el consumo del agua purificada ha mejorado la salud de su familia, mientras que el 21.1% estuvo de acuerdo. Además, el 89.5% manifestó estar muy de acuerdo en que han disminuido las enfermedades relacionadas con el agua en su hogar, el 5.25% estuvo de acuerdo y únicamente el 5.25% permaneció neutral.

Respecto a la accesibilidad del servicio, el 84.2% de los habitantes consideró que la planta está bien ubicada y es accesible, mientras que el 10.5% estuvo de acuerdo y únicamente el 5.3% manifestó desacuerdo. Asimismo, el 78.9% indicó estar muy de acuerdo en que le resulta fácil conseguir agua purificada cuando la necesita y el 21.1% estuvo de acuerdo.

En relación con el aspecto económico, el 52.6% de las familias reportó gastar menos de \$50 pesos semanales en agua potable. Al comparar el gasto actual con el que tenían antes de la instalación de la planta, el 78.9% señaló que su gasto es mucho menor, el 5.3% indicó que es menor, el 10.5% consideró que permanece igual y únicamente el 5.3% mencionó que es mucho mayor. Además, el 78.9% estuvo muy de acuerdo en que el precio del agua es accesible para su familia.

Referente a la participación comunitaria, el 94.8% estuvo muy de acuerdo y de acuerdo en que los habitantes participan en la operación de la planta. Respecto a la organización comunitaria para administrar el proyecto, el 63.2% manifestó estar muy de acuerdo y el 26.3% de acuerdo. Asimismo, el 52.6% estuvo muy de acuerdo en que el mantenimiento se realiza adecuadamente y el 47.4% estuvo de acuerdo con esta afirmación.

La satisfacción con el servicio también fue elevada. El 78.9% de los encuestados estuvo muy de acuerdo con el servicio de la planta, el 15.8% estuvo de acuerdo, no obstante, el 5.3% de los

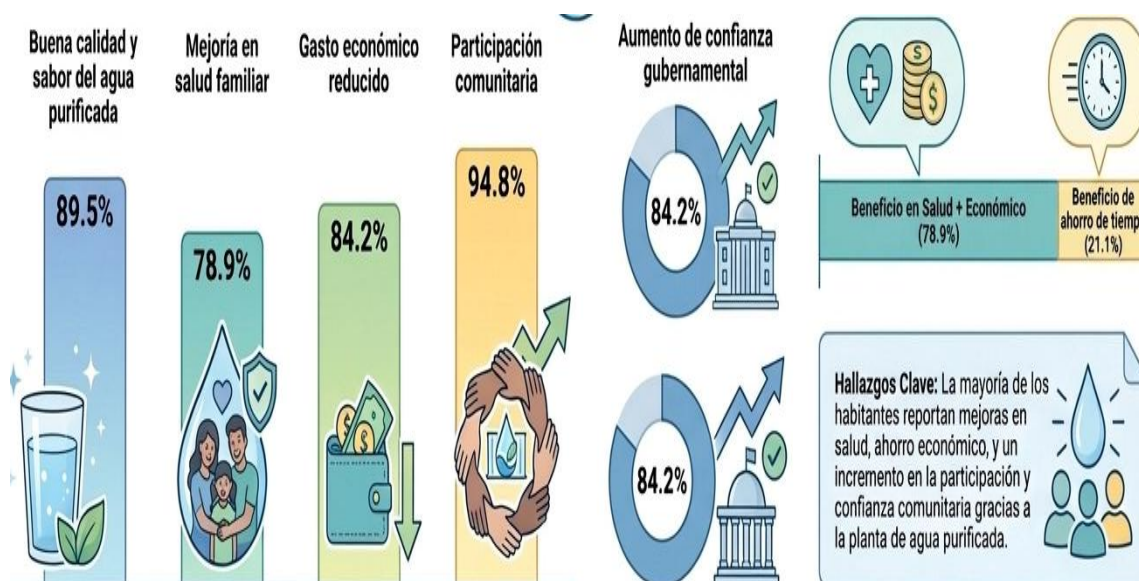
encuestados se encuentra insatisfecho con el servicio. De igual forma, el 89.5% afirmó que recomendaría el uso de la planta a otras personas.

Respecto al impacto comunitario, el 84.2% estuvo muy de acuerdo en que la planta ha mejorado la calidad de vida en la comunidad y el 89.5% consideró que el proyecto ha beneficiado a la mayoría de los habitantes. Estos resultados reflejan una percepción ampliamente favorable sobre los efectos sociales del proyecto.

En cuanto a la percepción gubernamental, el 57.9% estuvo muy de acuerdo en que el gobierno se preocupa por la comunidad al realizar este tipo de proyectos y el 36.8% estuvo de acuerdo. Asimismo, el 73.7% manifestó estar muy de acuerdo en confiar en el gobierno después de la instalación de la planta, mientras que el 10.5% estuvo de acuerdo. El 68.4% consideró que el gobierno informó adecuadamente sobre el proyecto y el 78.9% opinó que la comunidad fue tomada en cuenta durante su implementación. Además, el 78.9% expresó que le gustaría que el gobierno desarrollara más proyectos similares en la comunidad.

Finalmente, entre los beneficios observados, el 78.9% los habitantes mencionaron principalmente mejoras en la salud y ahorro económico y el 21.1% en ahorro de tiempo. En cuanto a las propuestas de mejora, la mayoría de los participantes no sugirió cambios, aunque algunas respuestas señalaron la importancia de fortalecer el mantenimiento y monitoreo de la planta.

En conjunto, la estadística descriptiva evidencia una percepción altamente positiva sobre la planta purificadora de agua, destacando beneficios en la calidad del agua, la salud de las familias, el ahorro económico y la percepción de mejora de la calidad de vida de los habitantes de Cerrito Colorado, Durango, tal como puede observarse en la figura 2.

Figura 2. Percepción de beneficios de la planta purificadora de agua en Cerrito Colorado.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas a integrantes del grupo de desarrollo comunitario.

Posteriormente, se llevó a cabo el análisis de correlación entre las variables de interés utilizando el coeficiente de correlación de Pearson (r), el cual permite determinar la intensidad y dirección de las relaciones lineales existentes entre dos variables cuantitativas. Este procedimiento facilitó la identificación de asociaciones lineales entre los indicadores evaluados, destacándose los siguientes hallazgos:

La variable frecuencia de uso de la purificadora presentó correlaciones positivas y significativas con la disminución de enfermedades ($r = 0.943$), el beneficio comunitario ($r = 0.943$), la recomendación de la purificadora ($r = 0.844$), las expectativas de la comunidad ($r = 0.776$) y la percepción de preocupación gubernamental por la comunidad ($r = 0.704$). Estos resultados sugieren que las personas que utilizan con mayor frecuencia la planta purificadora perciben mayores beneficios para su salud y para la comunidad, además de mostrar una valoración más favorable del proyecto y una mayor disposición a recomendar su uso.

Por su parte, la variable facilidad de uso mostró relaciones positivas fuertes con la recomendación de la purificadora ($r = 0.873$), la percepción de mejora de la calidad de vida ($r = 0.713$) y la satisfacción con el servicio ($r = 0.670$). Lo anterior indica que una planta accesible y sencilla de utilizar favorece la aceptación del servicio, incrementa la satisfacción de los usuarios y contribuye a una percepción positiva de sus beneficios.

En cuanto a las variables relacionadas con la salud y la calidad del agua, se observaron correlaciones positivas elevadas entre la percepción de una mejor salud, la disminución de enfermedades, la mejora de la calidad del agua y la limpieza del agua. Destacan las correlaciones entre limpieza del agua y mejor salud ($r = 0.864$), mejora de la calidad del agua y disminución de enfermedades ($r = 0.890$), mejora de la calidad del agua y mejor salud ($r = 0.456$), así como entre mejor salud y disminución de enfermedades ($r = 0.626$). Estos resultados evidencian que los habitantes asocian directamente el consumo de agua purificada con beneficios para la salud, particularmente a través de la reducción de enfermedades y una mejora en su estado de salud, lo que contribuye a una mejora en las condiciones generales de bienestar de la comunidad.

Respecto a la organización y administración del proyecto, se encontraron correlaciones positivas importantes entre la participación comunitaria y el mantenimiento oportuno de la planta ($r = 0.805$), entre la participación comunitaria y el cuidado de la planta ($r = 0.687$), así como entre la organización administrativa y la ubicación de la purificadora ($r = 0.844$). Estos hallazgos sugieren que una mayor participación de la población y una adecuada gestión administrativa contribuyen a la sostenibilidad y al correcto funcionamiento del proyecto.

La variable beneficio comunitario presentó correlaciones positivas fuertes con la disminución de enfermedades ($r = .874$), la frecuencia de uso de la purificadora ($r = 0.943$), la mejora de la calidad del agua ($r = 0.890$), la facilidad de uso ($r = 0.858$), la ubicación de la purificadora ($r = 0.787$), la recomendación de la purificadora ($r = 0.748$) y la organización administrativa ($r = 0.714$). Estos resultados indican que la comunidad percibe que la planta purificadora genera beneficios colectivos asociados principalmente a la salud, al acceso a agua de calidad y al fortalecimiento del bienestar general de la población.

Asimismo, la variable edad presentó correlaciones negativas con la percepción de limpieza del agua ($r = -0.531$), el precio del agua ($r = -0.506$) y la preferencia por la purificadora ($r = -0.365$). Esto podría indicar que los habitantes de mayor edad tienden a percibir menos beneficios o muestran una valoración menos favorable del proyecto en comparación con los grupos de menor edad.

Por otro lado, se observó una correlación negativa entre el gasto actual en agua y los beneficios percibidos de la purificadora ($r = -0.476$), lo que puede interpretarse como una percepción de ahorro económico entre quienes consideran que la planta genera mayores beneficios para sus hogares. Estos resultados refuerzan la hipótesis de que la planta purificadora no solo contribuye

a mejorar la calidad del agua y la salud de los habitantes, sino que también representa una alternativa económicamente favorable para la comunidad de Cerrito Colorado, Durango.

Finalmente, la variable confianza en las acciones gubernamentales mostró correlaciones positivas elevadas con la inclusión de la comunidad en la toma de decisiones ($r = 0.887$), la información proporcionada sobre el proyecto ($r = 0.775$) y las expectativas de la comunidad ($r = 0.775$). Esto sugiere que la confianza de los habitantes en las instituciones gubernamentales aumenta cuando perciben transparencia, comunicación efectiva y participación ciudadana en el desarrollo del proyecto. También, permite afirmar que la confianza ciudadana no se construye únicamente a partir de los resultados de una política pública, sino también de la forma en que ésta es diseñada e implementada, ya que cuando la población es escuchada, recibe información clara y participa en las decisiones que impactan su entorno, se fortalece la legitimidad de las instituciones y se genera una mayor disposición a colaborar con las acciones gubernamentales.

Como un aporte esencial que da soporte a la efectividad del proyecto, se realizó una toma de muestra directamente de la planta purificadora de agua instalada, la cual fue sometida nuevamente al análisis físico-químico bajo la misma normativa aplicada a la muestra inicial (NMX-AA-051-SCFI-2016), con el propósito de identificar las variaciones en los niveles de arsénico después de la intervención gubernamental. Los resultados mostraron una concentración de arsénico total inferior a 0.0050 mg/L, en comparación con la concentración inicial de 0.0152 mg/L registrada antes de la implementación de la planta purificadora. Esto representa una reducción superior al 67 % en la concentración de arsénico presente en el agua, evidenciando una disminución observable del contaminante y aportando evidencia sobre la efectividad de la intervención para mejorar la calidad del agua destinada al consumo humano.

CONCLUSIÓN

A partir de los hallazgos obtenidos en la presente investigación, se concluye que la problemática del acceso al agua potable en la comunidad de Cerrito Colorado, municipio de Cuencamé, Durango, se encuentra estrechamente vinculada con la presencia de contaminantes como el arsénico, fenómeno ampliamente documentado en regiones del norte de México debido a condiciones hidrogeoquímicas naturales y a procesos de sobreexplotación del recurso hídrico (Dorjderem et al., 2020; Alcocer et al., 2025).

En este sentido, los resultados empíricos confirman que la calidad del agua constituye un determinante estructural del desarrollo humano, la salud pública y el bienestar social, en

concordancia con lo establecido en el Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 de la Agenda 2030 (ONU, 2015).

En relación con la pregunta general de investigación, se concluye que la implementación de la planta purificadora de agua representa una intervención efectiva y pertinente para mejorar el acceso al agua segura y las condiciones de vida de la población en Cerrito Colorado. Los análisis fisicoquímicos evidencian una reducción en la concentración de arsénico de 0.0152 mg/L en la muestra inicial a valores inferiores a 0.0050 mg/L, lo que no solo cumple con los parámetros establecidos en la NOM-127-SSA1-2021, sino que también demuestra la viabilidad técnica del proyecto como una solución inmediata ante un problema de salud pública.

Sin embargo, más allá de los resultados técnicos, uno de los hallazgos más relevantes del estudio se encuentra en la dimensión social de la intervención. Los resultados muestran una percepción altamente positiva por parte de la comunidad respecto al proyecto, reflejada en altos niveles de uso, satisfacción, recomendación y aceptación del servicio. Este fenómeno no solo evidencia la efectividad operativa de la planta purificadora, sino también su impacto en la reconstrucción del tejido social en un contexto históricamente marcado por la marginación y la migración poblacional.

En este sentido, se demuestra que la intervención gubernamental desempeña un papel determinante en la generación de confianza social. La percepción favorable hacia el proyecto está estrechamente asociada con la sensación de inclusión comunitaria, la transparencia en la información y la mejora tangible en las condiciones de vida. Estos resultados son consistentes con lo señalado por Cervantes et al. (2020), quienes destacan que la falta de infraestructura hídrica en comunidades rurales no solo genera desigualdad material, sino también desconfianza institucional, la cual puede ser revertida mediante intervenciones públicas efectivas, visibles y sostenidas.

En continuidad con lo expuesto, la reconstrucción de la confianza no debe entenderse como un efecto secundario de las políticas públicas, sino como un objetivo estratégico que contribuye al fortalecimiento institucional, la gobernanza democrática y la prevención de prácticas asociadas a la opacidad y la corrupción.

Desde esta perspectiva, el estudio confirma que las políticas públicas en materia de agua segura, no deben limitarse a la instalación de infraestructura, sino que deben integrarse dentro de una estrategia más amplia de gobernanza del agua, donde la participación comunitaria, la transparencia institucional y la articulación intergubernamental sean elementos centrales, tal

como lo señalan Soares (2021) y López y Allard (2024), la gestión del agua en contextos de vulnerabilidad debe incorporar enfoques integrales que atiendan tanto las dimensiones técnicas como las sociales y económicas del problema.

Así pues, los resultados demuestran que la atención de este tipo de problemáticas requiere una visión integral que vaya más allá de las soluciones técnicas, incorporando mecanismos de coordinación institucional, seguimiento permanente y fortalecimiento de las capacidades gubernamentales para garantizar la sostenibilidad de las acciones implementadas.

El caso de Cerrito Colorado confirma que los problemas públicos complejos demandan instituciones capaces de responder de manera eficaz a las necesidades de la población. Tal como diversos estudios sobre gobernanza y combate a la corrupción han señalado, las deficiencias administrativas, la insuficiente coordinación institucional y la limitada capacidad de implementación pueden convertirse en obstáculos para la garantía efectiva de derechos fundamentales. Por ello, fortalecer la transparencia, la rendición de cuentas y la eficiencia en la gestión pública constituye un elemento indispensable para mejorar las condiciones de bienestar y promover un desarrollo comunitario sostenible.

En cuanto a los efectos sociales, la intervención ha generado beneficios significativos en términos de salud, economía familiar y calidad de vida. La población reporta disminución de enfermedades asociadas al consumo de agua, reducción del gasto en agua potable y una percepción general de mejora en su bienestar. Estos resultados son consistentes con lo documentado por Ibararán et al. (2021), quienes señalan que el acceso a agua segura reduce cargas económicas y sanitarias en los hogares rurales, contribuyendo a mejorar su estabilidad socioeconómica.

Finalmente, se concluye que la planta purificadora no solo representa una solución técnica al problema de contaminación del agua, sino también un instrumento de transformación social y fortalecimiento institucional. Su impacto trasciende la dimensión ambiental y sanitaria, al contribuir a la cohesión comunitaria, la reducción de desigualdades y el restablecimiento de la confianza entre ciudadanía y gobierno. En este sentido, el estudio reafirma que el acceso al agua potable es un derecho humano fundamental y un eje estratégico para el desarrollo regional sostenible, en concordancia con la Agenda 2030 y la evidencia científica existente.

No obstante, algunas de las limitaciones que deben considerarse en la interpretación de los resultados es que, al tratarse de un estudio de caso con una muestra no probabilística de 19 participantes, los hallazgos reflejan las características particulares de este contexto y no pueden

generalizarse de manera directa a otras comunidades con condiciones sociales, económicas, ambientales o institucionales diferentes. Además, al no contar con un grupo control, los cambios observados en la percepción de la calidad del agua, salud y ahorro económico no pueden atribuirse exclusivamente a la intervención, ya que podrían existir otros factores externos asociados. Asimismo, el análisis de calidad del agua se realizó mediante una medición antes y después de la instalación de la planta, por lo que futuros estudios podrían fortalecer la evidencia mediante muestreos periódicos, muestras más amplias y diseños con grupos de comparación.

REFERENCIAS

- Ahumada-Cervantes, R., González-Márquez, L. C., García-López, P. A., y Cota-Montes, D. (2020). Evaluación de la sensibilidad, asociada a factores sociodemográficos y económicos, de una zona rural expuesta a los impactos de la variabilidad y el cambio climático en México (Vol. 30). Acta Universitaria. doi: <https://doi.org/10.15174/au.2020.2831>
- Alcocer Zúñiga, J. A., Córdoba Alarcón, E. J., y Hernández Zavala, A. (2025). arsénico en agua y su impacto en la salud mexicana. Hermosillo, Sonora: Epistemus. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-81962024000200201
- Cervantes Rendón, E., Sánchez León, S., y Montano Armendáriz, G. (2020). Problemáticas socioambientales en torno al agua utilizada para actividades agrícolas en municipios del estado de Chihuahua, México. Sociedad Ambiente. doi: <https://doi.org/10.31840/sya.vi22.2087>
- Dorjderem, B., Torres.Martínez, J. A., y Mahlknecht, J. (2020). Intensive long-term pumping in the Principal-Lagunera Region aquifer (Mexico) causing heavy impact on groundwater quality. Energy Reports. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235248471931217X>
- Enríquez Robledo, A. d., Hernández Alvarado, H., y Morales Pérez, J. A. (2021). Hidroarcanismo en la Comarca Lagunera y Políticas Públicas. Revista Enfoques: Ciencia Política y Administración Pública. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8240505>

- Gamboa-Loira, B., Cebrián, M. E., y López-Carrillo, L. (2020). Exposición a arsénico en mujeres del norte de Méxic. México: Instituto Nacional de Salud Pública.
<https://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/11085/11869>
- Gobierno del Estado de Durango. (2023). Plan Estatal de Desarrollo 2023-2028 (PED).
<https://www.durango.gob.mx/ped.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Censo de población y vivienda.
<https://www.inegi.org.mx/sistemas/Olap/Proyectos/bd/censos/cpv2020/pt.asp#>
- Ibarrarán, M. E., Saldaña-Vázquez, R., y Pérez-Garcí, T. (2021). The Cost of Pollution in the Upper Atoyac River Basin: A Systematic Review. Instituto de Investigaciones en Medio Ambiente Xavier Gorostiaga S.J. doi:DOI:10.48550/arXiv.2103.00095
- López Porras, G., y Allard, P. (2024). Making waves: Public health risks from arsenic in Mexico's water extraction practices. Water Research X.
https://www.researchgate.net/publication/385952582_Making_Waves_public_health_risks_from_arsenic_in_Mexico's_water_extraction_practices
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC). (2004). Convención de las Naciones Unidas contra la Corrupción.
https://www.unodc.org/pdf/corruption/publications_unodc_convention-s.pdf
- Organización de la Naciones Unidas (ONU). (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cb30a4de-7d87-4e79-8e7a-ad5279038718/content>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2022). Arsénico. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/arsenic>
- Presidencia de la República. (2025). Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 (PND).
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/966672/pnd-completo-2025-2030.pdf>
- Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (SNDIF). (2025). Estrategia Integral de Alimentación y Desarrollo Comunitario (EIASADC).
<https://www.dof.gob.mx/2025/DIF/ESTRATEGIA2025.pdf>

Soares, D. (2021). El agua en zonas rurales de México. Desafíos de la Agenda 2030. Entre Diversidades , 8. doi:Doi: <https://doi.org/10.31644/ED.V8.N2.2021.A09>

Venegas Álvarez, S., & Bonilla Gutiérrez, J. (2023). Transparencia y combate a la corrupción. Revista Del Posgrado En Derecho De La UNAM, (e2), 287. <https://doi.org/10.22201/ppd.26831783e.2022.e.219>

© Los autores. Este artículo se publica en Prisma ODS bajo la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Esto permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, incluidos fines comerciales, siempre que se otorgue la atribución adecuada a los autores y a la fuente original.



doi : <https://doi.org/10.65011/prismaods.v5.i3.311>

Cómo citar este artículo (APA 7ª edición):

Conde Cisneros, A. Z. ., & Rodríguez Amaya, O. . (2026). Del Riesgo Hídrico al Bienestar Comunitario: Impactos Sociales, Económicos y Confianza Gubernamental ante una Estrategia para Garantizar Agua Segura. *Prisma ODS: Revista Multidisciplinaria Sobre Desarrollo Sostenible*, 5(3), 606-628. <https://doi.org/10.65011/prismaods.v5.i3.311>