

<https://doi.org/10.23913/ciba.v12i24.120>

Artículos científicos

Implementación de investigación cuantitativa en elaboración de manual solución de sequias por explotación de aguas en la región Cinco Manantiales

*Implementation of quantitative research in the preparation of a manual for the
solution of droughts due to water exploitation in the Cinco Manantiales región*

*Implementação de pesquisa quantitativa na elaboração de um manual para a
solução de secas devido à exploração de água na região de Cinco Manantiales*

Félix Fernando de Hoyos Vázquez

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Piedras Negras, México

felixdehoyos@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-7876-8026>

Francisco Fabián Tobías Macías

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Piedras Negras, México

fabian_z_zz@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-2639-5341>

Norma Eleonor Hernández Ochoa

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Piedras Negras, México

eleonorhernandezchoa@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-0908-7444>

Diego de Jesús Losoya Sifuentes

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Piedras Negras, México

diegojlosi@live.com.mx

<https://orcid.org/0009-0006-6885-416X>



Resumen

La elaboración del presente artículo de investigación aborda la problemática de la falta de agua en un periodo de estudio comprendido entre el 1 de enero de 2022 y el 30 de agosto del mismo año. Se pone de manifiesto la gravedad de la escasez de agua en la zona de los cinco manantiales y municipios cercanos, consecuencia de la explotación de este recurso para la elaboración y procesamiento de productos de empresas cerveceras ubicadas en esta región.

Para este estudio, se utilizaron herramientas estadísticas descriptivas y se llevó a cabo la recopilación de datos provenientes de notas informativas, ecológicas y meteorológicas. Esto permitió conocer de manera más precisa y concreta las métricas de la problemática.

A medida que avanzó la recopilación de información y datos, el artículo tomó un sentido diferente y se convirtió en un artículo informativo técnico. Dada la falta de seguimiento y de antecedentes sobre el tema, se tomó la iniciativa proactiva de implementar un pre-modelo de protocolo basado en toda la información recopilada. Este serviría de guía, métrica y plantilla para la elaboración o certificación de un protocolo oficial.

Lo anterior sirve como fuente informativa para los miembros de la comunidad y material de referencia para las ingenieras ambientales o ecológicas de las empresas y autoridades de los departamentos correspondientes en las mismas localidades.

Palabras clave: manual, mantos acuíferos, problemática, sequia.

Abstract

The elaboration of this research article demonstrates the state of the problem of the lack of water in a study period beginning on January 1, 2022, to August 30 of this year, revealing the severity of the breakdown of the shortage of water. water around five springs and nearby municipalities because of the exploitation of this said resource for the elaboration and processing of the product of breweries close to this region.

Descriptive statistical tools were used, and the data collection of informative, ecological, and meteorological notes was carried out to know the metrics of the problem in the most certain and concrete way.

Likewise, during the progress in the collection of information and data, the article took a different meaning and became a technical informative article since, seeing the lack of follow-up on the subject and the lack of background information on this, the proactive initiative was taken to Base on all the

information collected, implement a pre-protocol model that would serve as a guide, metric, and template tool for the preparation or certification of an official protocol as such.

Serving the above as an information source for members of the community, and reference or background material for environmental or ecological engineers of the same companies and authorities of these departments of the same localities.

Keywords: manual, aquifers, problematic, drought.

Resumo

A elaboração deste artigo de pesquisa aborda o problema da falta de água em um período de estudo entre 1º de janeiro de 2022 e 30 de agosto do mesmo ano. Destaca-se a gravidade da escassez de água na zona das cinco nascentes e concelhos próximos, consequência da exploração deste recurso para a elaboração e transformação de produtos das empresas cervejeiras situadas nesta região.

Para este estudo, foram utilizadas ferramentas estatísticas descritivas e foi realizada a coleta de dados de notas informativas, ecológicas e meteorológicas. Isso permitiu conhecer de forma mais precisa e concreta as métricas do problema.

À medida que as informações e coleta de dados avançavam, o artigo assumiu um significado diferente e tornou-se um artigo informativo técnico. Dada a falta de acompanhamento e conhecimento sobre o assunto, foi tomada a iniciativa proativa de implementar um pré-modelo de protocolo com base em todas as informações coletadas. Isso serviria como guia, métrica e modelo para a elaboração ou certificação de um protocolo oficial.

O anterior serve como fonte de informação para membros da comunidade e material de referência para engenheiros ambientais ou ecológicos de empresas e autoridades dos departamentos correspondentes nas mesmas localidades.

Palavras-chave: manual, aquíferos, problemas, seca.

Fecha recepción: Julio 2022

Fecha aceptación: Enero 2023



Introducción

En 2013, la empresa Constellation Brands (CB) logró adquirir las concesiones de marca del Grupo Modelo, entre otras marcas registradas, así como la producción y exportación de cerveza mexicana a Estados Unidos. Este hecho la convirtió en propietaria de la ya conocida planta cervecera en Nava, Coahuila (perteneciente a la región de los 5 manantiales). Con el paso de los años, y hasta la fecha, esta se ha convertido en la más importante de sus instalaciones industriales. Es importante mencionar que, para 2017, la planta ya había sobrepasado ampliamente la producción inicial de 10 millones de hectolitros por año, alcanzando una cifra de 25 millones de hectolitros. Este año, se conoce que sus inversiones y su cronograma marcan un objetivo de 35 millones de hectolitros por año.

Sin embargo, los reportes citados en los últimos años no han mencionado nada en relación con los conflictos sociales y de concesiones que esta empresa, CB, ha tenido en el transcurso de su crecimiento. Asimismo, tampoco se ha mencionado o redactado nada en dichos reportes acerca de la problemática de falta o escasez de agua en los mantos acuíferos de los cuales se extrae este vital recurso para la elaboración de su producto. Este mismo acuífero es el que suministra y sustenta a las comunidades de los municipios de Nava, Allende, y los demás pertenecientes a la región de los cinco manantiales y localidades cercanas a esta.

En este estudio de investigación se busca responder a la incógnita de cuál es realmente el impacto que está teniendo la explotación del agua en la sustentabilidad de los acuíferos pertenecientes a esta región. También se pretende conocer de voz propia cómo ha afectado a los residentes de estas comunidades y la magnitud que está teniendo la problemática. Se espera que el presente artículo pueda arrojar información que sirva de herramienta de referencia para la elaboración de un pre-modelo, protocolo o manual de normativas y medidas a tomar como acción correctiva y prevención de futuras problemáticas en regiones que compartan características o similitudes geográficas a esta zona. Todo esto, con el fin de beneficiar a la comunidad y promover un crecimiento con desarrollo sustentable.

Desarrollo

Desde que la empresa Constellation Brands (CB) arrancó con su proyecto en el 2013 de establecer una planta industrial de producción de cerveza, se le autorizó una concesión para la extracción del agua necesaria para su producción. Esto se tomó en cuenta considerando la capacidad en la que se encontraban en ese entonces los acuíferos. Conforme pasaron los años, creció la demanda y la producción anual de esta planta. La sobreexplotación del recurso, de vital importancia para los miembros de las localidades pertenecientes a la región, aumentó de manera muy rápida. Tan rápida,



de hecho, que llegó al punto en el que los acuíferos no lograron regenerar las mismas cantidades que se comenzaron a extraer, dando como consecuencia la escasez de agua en dichos mantos.

Afirma Leopoldo Ramos, corresponsal del periódico *La Jornada*, que de acuerdo con el Alcalde de Zaragoza:

“La escasez afecta a cinco colonias donde viven más de 3 mil personas, mientras la fábrica de cerveza consume mil doscientos litros por segundo y planea duplicar en dos años su producción y, por lo tanto, su consumo de agua.” (Jueves 30 de junio de 2016, p. 30)

Dado que los mantos acuíferos son el cúmulo de corrientes de agua que, por las propiedades geográficas y materiales del suelo en esta región, permiten que durante las lluvias, el agua estancada en la superficie sea absorbida con mayor facilidad y en mayores cantidades, pasando a través de las diferentes capas tectónicas, compuestas por distintos materiales y formaciones geográficas. Este proceso hace que el agua llegue a los mantos y pase por un completo proceso de filtración.

Sin embargo, para que los mantos sigan manteniendo su nivel de agua, el tiempo que tardaría este proceso de filtración y captación de agua sería más prolongado y gradual en comparación con la gran cantidad que se explota, sin mencionar la que los miembros de las comunidades utilizan en su vida cotidiana.

Este problema de escasez, resultado de la sobreexplotación, se ha vuelto más evidente durante el transcurso del presente año. Ha alcanzado tal nivel que se ha tenido que elaborar un Plan de Contingencia frente a la sequía y escasez. Alejandra Peña, Jefa de Información de *La Voz Piedras Negras* y Acuña, fotógrafa y conductora de noticias, relata esta situación.

“Ante las quejas presentadas debido a la falta de agua en Zaragoza, el director general de la Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento (CEAS) de Coahuila, Antonio Nerio Maltos, mencionó que trabajan sobre las acciones de introducción.”. (04 octubre, 2021)

La escasez se volvió aún más notoria para los miembros de las localidades afectadas, quienes enfrentan problemas para obtener de manera eficiente el agua necesaria para sus actividades diarias. El tiempo que tarda en llegar a sus hogares está en aumento y la presión en las tuberías de suministro es cada vez menor.

De lo mencionado anteriormente, con antecedentes muy relacionados a problemas con grandes similitudes, ya sea en términos de falta de agua, escasez o simplemente por la sobreexplotación inconsciente por parte de algunos habitantes, se encontraron trabajos expositivos o de divulgación que justifican la necesidad de realizar acciones, no solo correctivas, sino también implementar procedimientos o, en el caso de esta investigación, manuales que promuevan metodologías de desarrollo sustentable.



Isabel Pérez, del departamento de *Ciencia UNAM-DGDC*, afirma que:

“En nuestro país, por ley, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) está encargada de la gestión del agua. Como parte de esta actividad, publican los datos del estado de los acuíferos. Estos indican que alrededor del 70% del agua que se utiliza en las ciudades, proviene de los acuíferos; es decir, alrededor de 80 millones de habitantes de las zonas urbanas dependen de ellos, refiere Graciela Herrera Zamarrón, investigadora del Instituto de Geofísica de la UNAM. Igualmente, 40 millones de personas que viven en zonas rurales y poco más de la tercera parte de la superficie total irrigada respecto al uso agrícola en México, también depende de los acuíferos;

“Esto nos indica lo importantes que son los acuíferos en el país, sobre todo en las zonas semidesérticas, en las cuales casi todos los usos están supeditados en su gran mayoría al agua subterránea”, comenta la especialista. (27 de abril de 2020)

Según una nueva investigación (Cordova, s. f.), el territorio mexicano está dividido en 653 acuíferos, de los cuales 105 están sobreexplotados, según la definición utilizada por CONAGUA. Esto significa que la extracción de agua excede la recarga en un 10%. Además, presentan problemas de intrusión marina, que es el proceso en el cual el agua del mar fluye hacia el subsuelo continental, mezclándose con el agua dulce de los acuíferos y provocando salinización.

En esta situación se encuentran 18 acuíferos. Además, existen otros problemas relacionados con la calidad del agua, específicamente el agua subterránea salobre. En estos casos, el agua deja de ser dulce y se va salinizando debido al uso agrícola de los suelos. Son 32 los acuíferos que se encuentran en estas condiciones. Pero eso no es todo. La calidad del agua también se ha visto afectada debido al uso de fertilizantes y pesticidas empleados en la agricultura, así como por contaminantes derivados de desechos industriales, entre otros.

Los problemas del agua subterránea no son tan visibles, de ahí la importancia de mantener un monitoreo constante de los acuíferos, tanto en términos de cantidad como de calidad, con el fin de preservar este recurso tan importante (Cordova, s. f., 2020). La adecuada conservación de los acuíferos es esencial para la sociedad, ya que depende en gran medida del agua subterránea.

Objeto de estudio

Valor económico de los acuíferos

Los acuíferos poseen gran valor económico. Entre las formas en las cuales estos contribuyen al bienestar humano figuran las siguientes:



- Alimentan manantiales y pozos que abastecen con agua
- Resultan imprescindibles para el agricultor en algunas regiones.
- Disuelven las materias minerales que contienen los suelos.
- Garantizan la permanencia de los ríos, abasteciéndolos de agua en los períodos de sequía.
- Depositán vetas y filones minerales.

Análisis de las sequías

Comprender las características y los impactos de las sequías en la región de estudio, incluyendo su duración, intensidad y frecuencia, implica recopilar y analizar datos históricos, así como revisar estudios previos sobre sequías en el área.

Evaluar las fuentes de agua es otro aspecto fundamental. Se deben identificar las diferentes fuentes de agua disponibles en la región, como acuíferos, ríos, embalses u otras fuentes superficiales y subterráneas. Se debe evaluar la disponibilidad y calidad de estas fuentes de agua, así como su capacidad para mitigar los efectos de las sequías.

El objetivo es desarrollar un manual utilizando la información recopilada. Este manual presentará soluciones prácticas y acciones concretas para enfrentar las sequías a través de la explotación de las fuentes de agua disponibles. Debe ser claro, accesible y proporcionar pautas paso a paso para implementar las soluciones propuestas.

Considerando todo lo expuesto anteriormente, se justifica la iniciativa de crear una metodología para desarrollar el primer manual de medidas de prevención y cuidados para el uso sustentable de los mantos acuíferos en procesos de manufactura. Esto se hace teniendo en cuenta las necesidades de las comunidades y los habitantes de los cinco manantiales, con el objetivo de avanzar hacia el desarrollo sustentable.

Metodología

Iniciando con la planeación de las problemáticas y los objetivos generales, conforme a lo establecido en el método científico, se enriquece la investigación con manuales, pasos y citas de algunos autores especializados en la materia de investigación aplicada.

Se utilizó el modelo y la metodología aplicada en la investigación aplicada para esquematizar el problema. En este caso, el problema se identifica como de orden cognitivo debido a la rigurosidad científica que debe contener la investigación. El problema principal es la escasez de agua y la sobreexplotación de este recurso.

El manual puede ayudar a reducir las dudas, incertidumbres o inquietudes que surgen al realizar proyectos de investigación aplicada. Estos proyectos suelen ser dirigidos por investigaciones básicas, ya sea en el paradigma cuantitativo o cualitativo, y a menudo los investigadores desconocen o se limitan a seguir las orientaciones de las instituciones académicas. Se espera que el manual se convierta en una guía metodológica útil y significativa para los lectores, ayudándolos en el desarrollo de proyectos de investigación que contribuyan a buscar soluciones a los problemas cotidianos que afectan a nuestra sociedad.

Para enriquecer la información y darle más forma a la estructura de la metodología cuantitativa, el equipo de investigación llevó a cabo una encuesta con parámetros descriptivos. Esto permitió obtener resultados que describen de manera más precisa, cuantificable y con mayor certeza el nivel de gravedad de esta problemática.

Además, se investigaron casos similares en los cuales se implementaron soluciones parciales con el objetivo de recopilar posibles pasos o medidas a incluir en el manual.

Criterios del método

Fases del desarrollo

1. Selección de la herramienta para la recolección de datos; Encuesta

Para llevar a cabo esta etapa, se definieron claramente los objetivos de la encuesta, se diseñaron las preguntas de manera adecuada, la cual se conformó de un total de 11 preguntas, y se revisó que sean comprensibles para los participantes, los cuales comprendieron un total de 111 aleatorios. Además, se consideraron aspectos éticos, como la privacidad y confidencialidad de los participantes, así como obtener su consentimiento informado para participar en la encuesta.

2. Desarrollo de las preguntas para la encuesta.

Las cuales se presentan en el apartado de resultados.

3. Aplicación de la encuesta a personas pertenecientes a la región de estudio, siendo esta cinco manantiales.

4. Recopilación de datos de la encuesta.

Estos datos se muestran en formatos gráficos y con porcentajes para su mejor comprensión.

5. Busca de protocolos con métricas establecidas para cada uno de los procedimientos a llevarse a cabo como medidas de acción.

Para esto, se apoyó de la:

- Búsqueda en bases de datos científicas

- Organizaciones internacionales y gubernamentales
- Investigaciones y proyectos anteriores o afines
- Organismos gubernamentales locales
- Redes de expertos y grupos de investigación

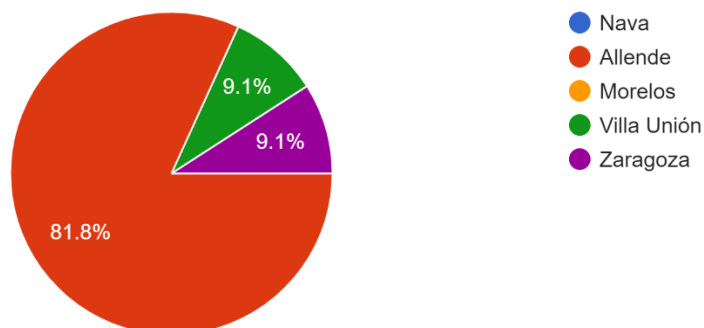
Todo sin omitir evaluar la calidad y la relevancia de los protocolos encontrados.

Resultados

A continuación se presentan en las figuras 1 a 11 las distintas respuestas que se obtuvieron en las preguntas realizadas en la encuesta empleada como herramienta de recolección de datos para la investigación y sus respectivos gráficos.

Figura 1. ¿De qué municipio es usted residente o perteneciente de la región de 5 manantiales?

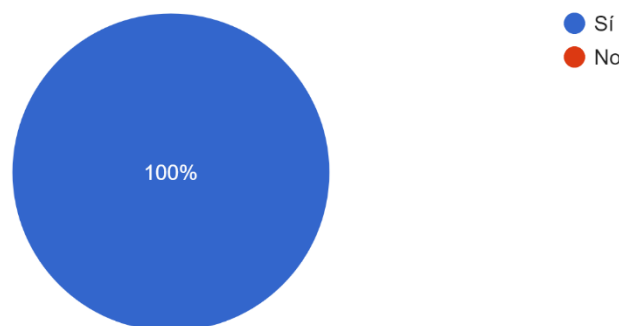
111 respuestas



Nota: Se logra apreciar que la población encuestada en su mayoría contando con un 81.8% del total pertenece al municipio de Allende, siendo el 18.2% pertenecientes a Villa Unión y Zaragoza.

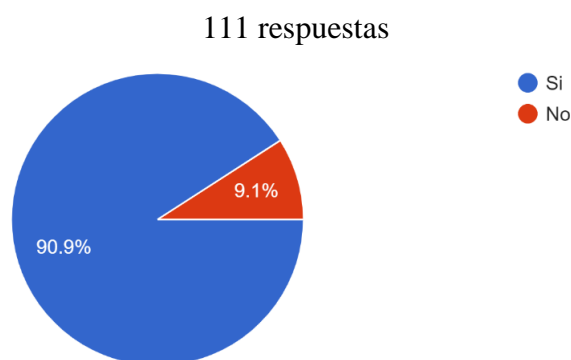
Figura 2. ¿Está consciente de la problemática de escases de agua en esta región (por escases se entiende falta de agua, dificultad en tu obtención)?

111 respuestas



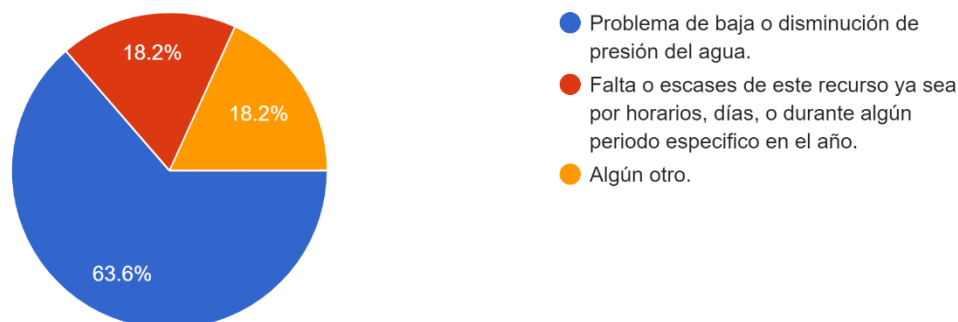
Nota: Con un 100% de los resultados, la población afirma percatarse y ser consciente de la escases de agua en su región, denotando la evidente problemática.

Figura 3. ¿Sabe que el recurso del agua del cual se alimentan y abastecen los cinco manantiales está siendo explotado en gran medida?



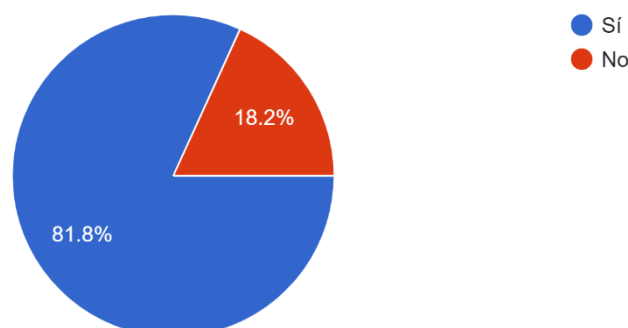
Nota: el 90.9% de la población encuestada sabe que la escases de agua es producida por la explotación.

Figura 4. Indique que clase de problemas ha percibido con esta situación: 111 respuestas



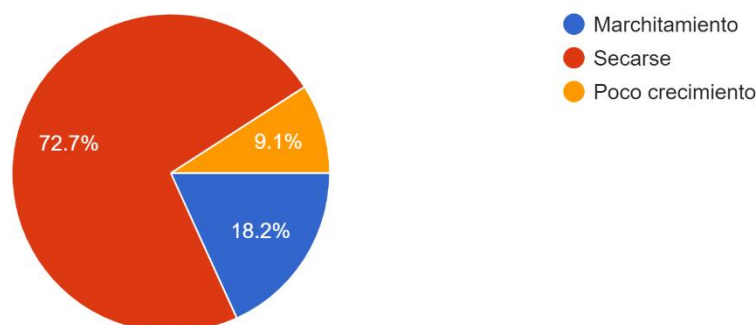
Nota: un 63.6% de la población encuestada comenta que su mayor problema es la disminución de la presión de agua.

Figura 5. ¿Ha notado deterioro o degradación (marchitarse, secarse o poco crecimiento en el forraje) en la fauna vegetal (prados, pastos, arboles, bosques urbanos o baldíos con vegetación)?
111 respuestas



Nota: el 81.8% de los encuestados reconoce y logra percibir que si existe y ocurre un deterioro o degradación en la fauna vegetal.

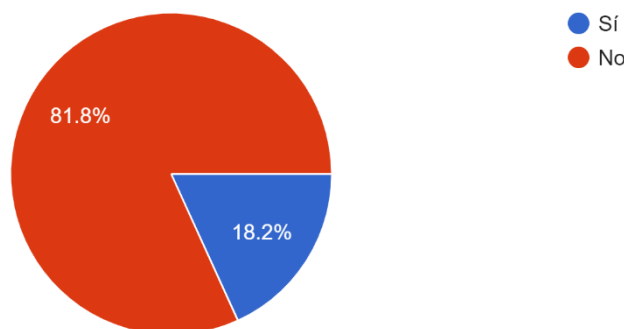
Figura 6. De haber respondido que si mencione cual:
111 respuestas



Nota: con un 72.7%, el efecto de deterioro que más se presenta es el de fauna vegetal seca.

Figura 7. ¿Conoce o a escuchado mencionar de alguna medida de prevención o de cuidados a seguir para la mantención o regeneración de los mantos acuíferos?

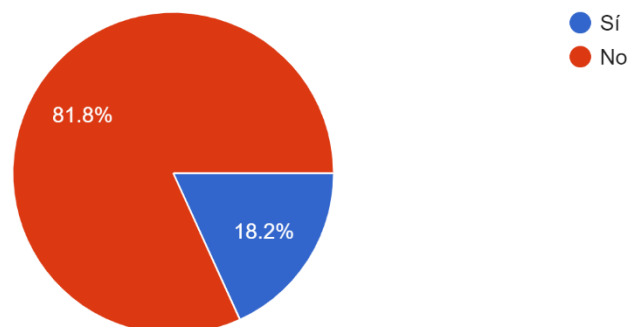
111 respuestas



Nota: Como se puede apreciar en el gráfico anterior, lamentablemente con el 81.8%, se logra comprobar que la mayoría de la población desconoce sobre los cuidados para la conservación del agua y en contra de su desperdicio.

Figura 8. ¿Tiene alguna noción o conocimiento del estado actual en el que se encuentran los niveles de agua en los mantos acuíferos de su región este último año?

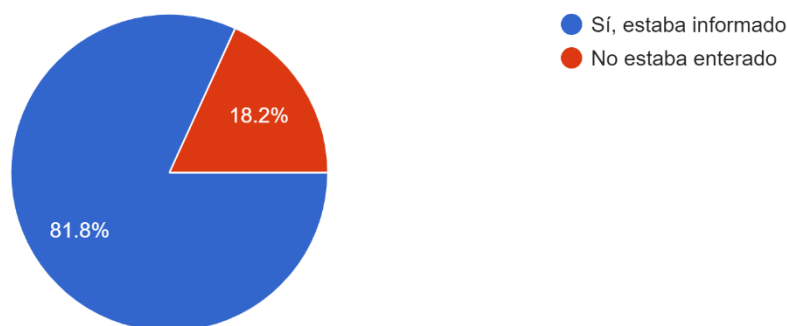
111 respuestas



Nota: Como se puede apreciar en los 2 gráficos anteriores, lamentablemente con un 81.8%, se logra comprobar que la mayoría de la población desconoce sobre el estado actual en el que se encuentran los niveles de agua así como sus cuidados para la conservación y en contra del desperdicio.

Figura 9. ¿Antes de esta encuesta estaba usted consciente de este tema o tenía algún interés en el tema?

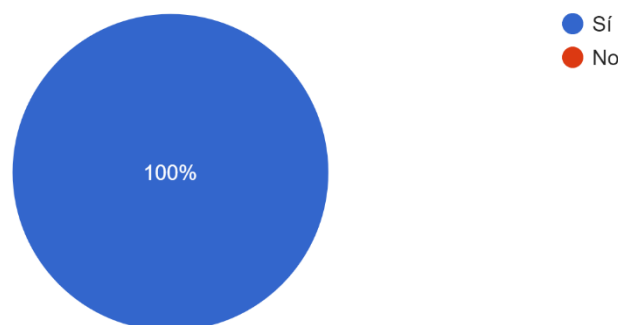
111 respuestas



Nota: el 81.8% de la población encuestada afirma ya tener noción o conocimiento previo a la encuesta sobre el tema y situación que acontece en su localidad sobre la escasez del agua.

Figura 10. Como miembro de la comunidad y parte de la sociedad afectada por la problemática ¿Estaría usted de acuerdo en el seguimiento por parte de las empresas o departamentos correspondientes para el seguimiento o elaboración de un protocolo, que tenga la finalidad de prevenir futuros problemas agravados o que favorezca la restauración del estado seminatural de los mantos acuíferos?

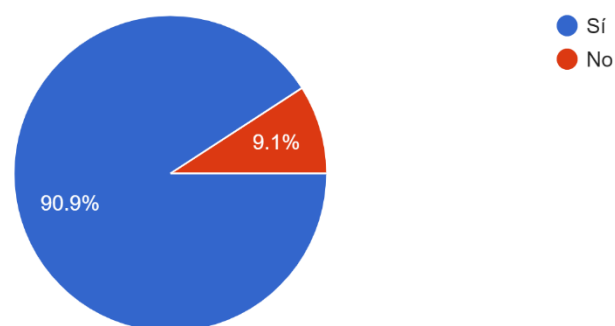
111 respuestas



Nota: la totalidad de la población encuestada afirmó estar de acuerdo en que las distintas empresas de la localidad o sus departamentos correspondientes realicen un seguimiento, y elaboración de un protocolo, buscando restaurar y mantener el estado natural de los mantos acuíferos y niveles de agua.

Figura 11. De ser posible su elaboración ¿Le gustaría conocer o leer el contenido de dicha guía (manual – semi protocolo) para el cuidado del agua y un desarrollo más sustentable?

111 respuestas



Nota: el 90.9% de los encuestados mostró interés en leer y conocer un posible manual con protocolos para el cuidado del agua y desarrollo sustentable de la comunidad, siendo esto un resultado positivo.

Resultados

En base a la información presentada anteriormente en los resultados de la encuesta, se observó de manera significativa que la problemática de la escasez de agua es muy evidente entre los miembros de las comunidades pertenecientes al sector de estudio de la región de cinco manantiales.

Esto reafirma la gran utilidad que tendría desarrollar un manual que incluya la metodología a seguir, con el objetivo no solo de prevenir la escasez, sino también de mejorar el reabastecimiento y la calidad de este valioso recurso natural.

A partir de estos resultados, se inició un proceso de retroalimentación y se seleccionaron, según las necesidades, las medidas y los procedimientos, respetando las normas de CONAGUA que respaldan legalmente estas acciones. Todo esto se hizo con el fin de contar con una guía para el futuro y lograr un desarrollo óptimo y sostenible.

Discusión

La presente investigación ha examinado el impacto de la escasez de agua en la comunidad, evaluando sus consecuencias en diferentes aspectos de la vida cotidiana. A través del análisis de datos cuantitativos y cualitativos, se han identificado los efectos negativos que la escasez de agua tiene sobre la salud, la economía local, la agricultura y la calidad de vida en general. Estos hallazgos proporcionan una comprensión más profunda de los desafíos a los que se enfrenta la comunidad en relación con el suministro de agua y su gestión.

La escasez de agua impacta negativamente en la seguridad alimentaria, ya que limita la capacidad de riego y afecta la productividad agrícola local. Esto puede llevar a una mayor dependencia de alimentos importados y a un aumento en los precios de los productos básicos, afectando especialmente a los hogares de bajos ingresos.

En cuanto al impacto económico, nuestros hallazgos indican que la escasez de agua limita el desarrollo de actividades productivas en la comunidad. Las empresas locales, especialmente aquellas dependientes del agua como la agricultura, la pesca o la industria manufacturera, enfrentan dificultades para mantener su producción y generar empleo. Esto puede resultar en una disminución de los ingresos de los residentes y un deterioro de la economía local en general.

Es importante destacar que la escasez de agua no es únicamente el resultado de factores naturales, sino que también está influenciada por factores humanos. La gestión ineficiente de los recursos hídricos, el crecimiento demográfico acelerado y el cambio climático son factores que contribuyen a la escasez de agua en la comunidad, destacando en este análisis la llegada y mala gestión

del recurso por parte de la compañía cervecera CB. Estos desafíos requieren una acción conjunta de las autoridades locales, las organizaciones comunitarias y los residentes para desarrollar estrategias de adaptación y mitigación.

Para abordar los desafíos planteados por la escasez de agua, es fundamental implementar respuestas y soluciones adecuadas. En base a los hallazgos de esta investigación y a la revisión de la literatura existente, se proponen varias medidas. En primer lugar, se requiere una gestión integral y sostenible de los recursos hídricos, que incluya la promoción de la conservación del agua, la reutilización de aguas residuales tratadas y la implementación de tecnologías eficientes en el uso del agua. Asimismo, es necesario fomentar la educación y la concienciación de la comunidad sobre la importancia del uso responsable del agua y la adopción de prácticas sostenibles.

Es importante reconocer las limitaciones de esta investigación. La muestra utilizada fue representativa de la comunidad estudiada, pero los resultados pueden no ser generalizables a otras comunidades con características diferentes.

Conclusión

Al inicio del texto elaborado se partió con una hipótesis o idea de que existía una problemática que estaba afectando a los habitantes de los alrededores de Cinco Manantiales, y que podría significar una limitante en un futuro no lejano para dichas empresas que también necesitan de la extracción de agua en mantos acuíferos. Más que una hipótesis, al consultar antecedentes se confirmó que la escasez y la explotación de un recurso tan vital como lo es el agua era más que un hecho. Asimismo, se dio corroboración de esta hipótesis al realizar las estadísticas en encuestas, donde los resultados arrojaron que más del 90% de los encuestados declaraban tener problemas en la obtención de agua. Además, más del 90% dijo tener dificultades en la extracción de esta misma y una mala calidad de esta sustancia, teniendo claro el panorama en cuáles serían los puntos clave de la problemática presentada.

Esta investigación ha proporcionado una visión clara del impacto de la escasez de agua en la comunidad estudiada. Los hallazgos destacan la necesidad de abordar de manera integral esta problemática, involucrando a diversos actores y adoptando medidas concretas para asegurar un suministro de agua adecuado y sostenible.

El impacto de la escasez de agua en la salud, la economía y la calidad de vida de la comunidad subraya la importancia de tomar medidas inmediatas para enfrentar este desafío y garantizar un futuro sostenible para todos los residentes.

Se recopiló y organizó toda la información necesaria, se seleccionaron las soluciones que mejor se adaptaban a los requerimientos de la comunidad y se estructuraron pasos a seguir según las normativas establecidas en un manual que contendría la siguiente información.

Planteamiento de acciones a tomar en marcha

1. Detener la sobre explotación innecesaria.
2. Presentar estudios técnicos necesario para identificar la producción por poso calidad del agua población abastecer y perdidas del sistema que desemboquen en un programa de uso eficiente y sustentable de ahorro de agua.
3. La empresa podría genera la acción de obtenerse un bono verde presentando y ejecutarlo para el siguiente año un plan enfocado en el manejo y la gestión de riesgos.
4. Realizar de manera periódica y bajo las métricas de la CONAGUA recargas artificiales:
 - La recarga artificial consiste en colocar agua superficial en mesetas, posos, surcos zanjas o lagunas excavadas en determinados o cualquier otra alternativa afine puntos estratégicos.

Recursos para la ejecución del paso cuatro de la manera más apropiadas normas CONAGUA

Normas como la NMX-AA-102-SCFI-2006, NMX-AA-108-SCFI-2001, NMX-AA-110-1995-SCFI, NMX-AA-112-1995-SCFI, NMX-AA-113-SCFI-2012, NMX-AA-115-SCFI-2015, NMX-AA-116-SCFI-2001, NOM-003-CONAGUA-1996, NOM-004-CONAGUA-1996, NOM-015-CONAGUA-2007, se pueden encontrar en la página oficial del Gobierno Federal (<https://www.gob.mx/salud/en/documentos/normas-oficiales-mexicanas-9705>), y cuya importancia radica en proteger el recurso hídrico, salvaguardar la salud pública, utilizar eficientemente los recursos, cumplir con las regulaciones legales y fomentar la participación ciudadana en la gestión del agua. Al respetar y cumplir estas normas, contribuimos a un uso sostenible del agua y garantizamos su disponibilidad para las generaciones presentes y futuras.

Referencias

- Agua, C. N. del. (2016, 23 mayo). *Normas Oficiales Mexicanas (NOM)*. gob.mx. Recuperado 18 de enero de 2023, de <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/normas-oficiales-mexicanas-nom-83264>
- Conagua - Normas 100% Actualizada. (2022, 21 septiembre). Conagua. Recuperado 18 de enero de 2023, de <https://conaguagob.com.mx/conagua-normas/>
- Cordova, D. E. G. N. F. (s. f.). *Acuíferos, nuestra valiosa fuente de agua*. Ciencia UNAM. <https://ciencia.unam.mx/leer/988/acuiferos-una-valiosa-fuente-de-agua->
- Peña, Alejandra (2021). *Buscan solucionar escasez de agua en Zaragoza* (Periódico La Voz). Recuperado 18 de enero de 2023, de
- Pérez, Isabel (2020). *Acuíferos, nuestra valiosa fuente de agua* (Ciencia UNAM). Recuperado 18 de enero de 2023, de
- Ramos, Leopoldo (2016). *Cervecera deja sin agua a pobladores de Zaragoza: alcalde* (Periódico La Jornada). Recuperado 18 de enero de 2023, de

Rol de Contribución	Autor(es)
Conceptualización	Francisco Fabián Tobías Macías, Diego de Jesús Losoya Sifuentes (Igual)
Metodología	Francisco Fabián Tobías Macías, Diego de Jesús Losoya Sifuentes (Igual)
Software	No aplica
Validación	Diego de Jesús Losoya Sifuentes
Análisis Formal	Félix Fernando de Hoyos Vázquez (principal), Norma Eleonor Hernández Ochoa (apoya)
Investigación	Diego de Jesús Losoya Sifuentes (principal), Francisco Fabián Tobías Macías, Félix Fernando de Hoyos Vázquez, Norma Eleonor Hernández Ochoa (apoyan)
Recursos	Francisco Fabián Tobías Macías (Principal), Diego de Jesús Losoya Sifuentes, Félix Fernando de Hoyos Vázquez, Norma Eleonor Hernández Ochoa (apoyan)
Curación de datos	Diego de Jesús Losoya Sifuentes
Escritura - Preparación del borrador original	Francisco Fabián Tobías Macías, Diego de Jesús Losoya Sifuentes (Igual)
Escritura - Revisión y edición	Diego de Jesús Losoya Sifuentes (principal), Francisco Fabián Tobías Macías (apoya)
Visualización	Diego de Jesús Losoya Sifuentes
Supervisión	Francisco Fabián Tobías Macías, Diego de Jesús Losoya Sifuentes (Igual)
Administración de Proyectos	Francisco Fabián Tobías Macías
Adquisición de fondos	Francisco Fabián Tobías Macías (principal), Diego de Jesús Losoya Sifuentes, Félix Fernando de Hoyos Vázquez, Norma Eleonor Hernández Ochoa (apoyan)